**NR. 1 OP-01-001 COVID-19**

*Widmann, M[1], Haller, B[2], Fütterer, C[3], Gaidai, R[4], Reinsberger, C[5], Nieß, A M[6]*

## Self-reported exercise tolerance after Covid-infection – regain and retain

1. SPORTS MEDICINE, *University of Tübingen*
2. KLINIKUM RECHTS DER ISAR, *Technical University of Munich*
3. TECHNICAL UNIVERSITY OF MUNICH, *School of Medicine, Institute of AI and Informatics in Medicine, Munich, Germany*
4. INSTITUTE OF SPORTS MEDICINE, *Paderborn University*
5. DEPARTMENT OF SPORTS AND HEALTH, *Institute of Sports Medicine, Paderborn University, Germany*
6. DEPARTMENT OF SPORTS MEDICINE, *Medical University Hospital Tübingen, Germany*

› **Purpose**: We aim to assess how self-reported exercise tolerance after acute Covid-19 infection within athletes (ATH) develops over one year. ATH are further differentiated into infected squad athletes (cEA) and infected non-squad athletes (cNEA).
› **Methods**: In the multi-center cohort study CoSmo-S, 13 sports medical outpatient clinics, most of which licensed by the German Olympic Sports Confederation are involved. ATH of various disciplines diagnosed positive for Covid-19 disease (aged ³18yrs.) and who presented themselves either before return to play or due to persisting symptoms are included. ATH underwent physical assessment and received Covid-19 specific questionnaires asking for their self-perceived exercise tolerance in comparison to pre-infection status. Questionnaires were repeated 6 and 12 months after BL.
› **Results**: 113 ATH (age 33.5 +/-12.2yrs., m/f 64.3%/35.7%, who were recruited from 10/2020-09/2021, were included in our analysis. 32 (28.3%) of these ATH belong to cEA. At baseline 32 (28.3%) ATH reported a decreased exercise tolerance of less than 70% compared to pre-infection. 6 months after BL, 10 ATH (8.9%) reported a decreased exercise tolerance (cNEA: n=9, 11.1%). One-year post-Infection, 19 (16.8%) ATH mentioned a reduced exercise tolerance (cNEA:17, 20.5%). 5 ATH, all from cNEA, mentioned reduced exercise tolerance at all three dates and 6 ATH exclusively from cNEA, reported a decrease for the first time after 12 months.
› **Conclusion**: Directly after SARS-CoV-2 infection almost one third of ATH showed a self-perceived exercise tolerance below 70%. Twelve months after, again more ATH reported reduced tolerance which could be due to reinfection or altered tolerance lasting from the initial infection while 5 ATH reported a continuous decrease from BL till one year after. The decline in cEA from initial to 6-months assessment and further the increase within cNEA from six to twelve months support the hypothesis for Covid-associated exercise intolerance depended on performance level. .

**NR. 2 OP-01-002 COVID-19**

*Garbsch, R[1], Mooren, J[1], Kotewitsch, M[1], Schäfer, H[1], Heimer, M[1], Teschler, M[1], Schmitz, B[1], Mooren, F[1]*

## Endurance training for medical rehabilitation of patients with post-covid syndrome – a comparison of continuous and interval training

1. DEPARTMENT OF REHABILITATION SCIENCES, *Faculty of Health, University of Witten/Herdecke, Witten; DRV Clinic Königsfeld, Center for Medical Rehabilitation, Ennepetal*

› **Background**: Post-Covid Syndrome (PCS) may occur subsequent to acute SARS-CoV-2 infection and is characterized by a persistence of symptoms >12 weeks, including fatigue and reduced performance as well as respiratory and neuropsychological impairment. Scientific evidence for medical rehabilitation of PCS patients in general and for the effectivity of traditional endurance training on physical fitness in particular is scarce. This study aimed to investigate if moderate continuous or interval training leads to greater improvement of physical fitness in PCS patients.
› **Methods**: Ninety-six PCS patients (41% women, 50.2±10.6 years) were enrolled. Patients were referred to medical rehabilitation 39.0±18.6 weeks after acute infection and full clinical screening including symptom-limited spiroergometry at admission and after 4-6 weeks of inpatient rehabilitation was performed. Patients performed an isocaloric training either as continuous training (CT) at 48% of maximal workload or interval training (IT) at 56% (load, 100s) and 37% (recovery, 48s) of maximal workload over 18 min, supervised by experienced trainers.
› **Results**: Patients completed both training programs at equally high rates (CT, 94.8±8.7% vs. IT, 92.0±13.1% of a median of ~15 prescribed training sessions). Workload increase from first to last training session did not differ between the two groups (CT, 20.8±25.9%; IT, 13.2±19.6%, p=0.123). No indication of training-specific exercise-induced fatigue was detected. Improvement in submaximal and peak exercise capacity (W) and oxygen uptake (VO2) were not significantly different between the groups (p>0.05). Overall, PCS patients significantly improved by 6.6±12.2% for W@VT1, 2.7±10.2% for VO2@VT1, 5.9±11.5% for O2pulse@VT1 and 7.7±11% for W@VO2max, while resting heart rate improved by -6.0±11.1% (all p<0.01).
› **Conclusion**: Our results indicate that both, moderate continuous and interval training may improve aerobic fitness in PCS patients. However, improvements seem to vary with respect to the parameters investigated. Future research should investigate if training protocols can be improved in terms of effectivity and tolerance

**NR. 3 OP-01-003 COVID-19**

*Mattioni Maturana, F[1], Erz, G[1], Burgstahler, C[1], Schneeweiss, P[1], Böhm, J[1], Nieß, A[2]*

## The association between microvascular function and arterial stiffness in patients with long-term SARS-CoV-2 symptoms

1. UNIVERSITÄTSKLINIKUM TÜBINGEN
2. SPORTS MEDICINE, *University of Tübingen*

› **EBACKGROUND:** Arterial stiffness can cause high blood pressure and reduced blood flow to small blood vessels. Evidence suggests that infection from SARS-CoV-2 may cause oxidative stress, endothelial dysfunction, and arterial stiffness. This damage can impair the microvasculature's ability to regulate blood flow and deliver oxygen. Yet, the association between microvascular function and arterial stiffness is not fully understood, especially in patients with long-term SARS-CoV-2 symptoms.
› **METHODS:** Eight participants (41±12 yrs, BMI 26.1±3.6 kg×m-2, VO2max 31.9±8.2 mL×kg-1×min-1) were recruited from the EPILOC (Epidemiology and clinical characteristics of Long COVID) study. Participants arrived in the laboratory with at least 3 hours of fasting. An assessment of arterial stiffness (BOSO-ABI system100) was performed, followed by a tissue oxygen saturation (StO2) reperfusion rate assessment using near-infrared spectroscopy (NIRS) for the evaluation of microvascular function. After a 10-min rest, a pneumatic cuff was inflated to 200 mmHg for 5 minutes. The NIRS signal was recorded for 8 minutes after the cuff release. The reperfusion rate was calculated as the StO2 slope in the first 10 seconds post-occlusion.
› **RESULTS:** On average, reperfusion rate was 2.35±0.77 %×s-1 (range: 1.01–3.06 %×s-1). Arterial stiffness, measured as the brachial-ankle pulse wave velocity (baPWV) and the ankle-brachial index (ABI), had an average of 10.1±0.63 m×s-1 (range: 9–10.9 m×s-1) and 1.08±0.08 (range: 0.94–1.16) for baPWV and ABI, respectively. There was a strong correlation between baPWV and reperfusion rate (rho=-0.82, p=0.023), and between ABI and reperfusion rate (rho=0.79, p=0.036).
› **CONCLUSION:** Our results indicated a strong correlation between microvascular function and arterial stiffness in patients with long COVID. A decrease in microvascular function may be linked to an increase in arterial stiffness in these individuals. Further research is needed to understand the mechanisms of this relationship and the persistence of microvascular dysfunction in individuals with prolonged symptoms of long COVID.

**NR. 4 OP-01-004 COVID-19**

*Diebold, K[1], Zacher, J[1], Baum, K[2], Reuter, H[3], Schramm, T[4], Schneeweis, C[5], Schifferdecker, I[1], Vassiliadis, A[1], Predel, H[1]*

## Epidemiology, clinical outcomes and subjective exercise capacity in elite athletes after a SARS-CoV-2 infection

1. INSTITUTE OF CARDIOLOGY AND SPORTS MEDICINE, *German Sport University Cologne, Germany.*
2. INSTITUTE OF EXERCISE TRAINING AND SPORT INFORMATICS, *German Sport University Cologne, Germany.*
3. KLINIK FÜR INNERE MEDIZIN - KARDIOLOGIE, *Evangelisches Klinikum Köln Weyertal, Cologne, Germany of Internal Medicine III, Cologne University Hospital - Heart Center, Cologne, Germ*
4. INSTITUTE OF CARDIOLOGY AND SPORTS MEDICINE, *German Sport University Cologne, Germany. Kardiologie Rodenkirchen und Kardiologie Merheim, Cologne, Germany*
5. HERZ-MRT RHEINLAND, *Cologne, Germany.*

› **Objectives and Methods**: To evaluate the epidemiology, long-term clinical outcome, perceived impact on sports performance capacity (PPC), and sport restricting symptoms in elite athletes having undergone a SARS-CoV-2 infection, 65 of 599 German athletes from the Olympic center (OSP) NRW/Rhineland (66% males: age 23 ± 4 years, 34% females: age: 23 ± 5 years), participated in the study. Data were collected between June 2020 and October 2021 at two test times (t0: immediately after negative PCR-test, t1:16 weeks after t0) through questionnaires and clinical visits. A secondary aim was the sports-specific prevalence.
› **Results**: The prevalence was nearly identical in non-contact and contact-sports athletes (10.8% vs. 11.3%). 95% of the study participants were symptomatic. More than 50% of athletes interrupted the training process for 4-8 weeks. 40% of athletes with a reduced PPC did not reach their perceived pre-COVID-19 performance level at t1. 64% of participants still felt restricted in sports 16 weeks after initial infection mainly due to fatigue and shortness of breath during exercise.
› **Conclusions**: Since fatigue was the most prominent sport-restricting symptom followed by shortness of breath and joint- and muscle pain and dizziness, return to sport recommendation should be expanded to a long-term version including multidimensional psychophysiological approaches and a whole-body check.

NR. 5 OP-01-005 COVID-19

*Vollrath, S[1], Zorn, J[1], Matits, L[2], Schönfelder, M[3], Schulz, S[1], Jerg, A[1], Steinacker, J M[1], Bizjak, D A[1]*

## Relationship between physical performance and perception of stress and recovery after COVID-19 - an explorative study

1. DIVISION OF SPORTS AND REHABILITATION MEDICINE, *Center of Medicine, University Hospital Ulm*
2. DIVISION OF SPORTS AND REHABILITATION MEDICINE, *University Hospital Ulm and Clinical & Biological Psychology, Institute of Psychology and Education, Ulm University*
3. DEPARTMENT OF SPORT AND HEALTH SCIENCES, *Exercise Biology, Technical University of Munich, Germany*

- **Introduction**: COVID-19 can lead to a decline in physical performance but can also affect part of the brain for a longer period. Even in athletes, who normally have no comorbidities, it may chronically influence the mental health.
- **Objective**: This study aimed to investigate the altered mental and physical stress and recovery behavior of athletes in relation to their maximal power after undergoing COVID-19.
- **Methods**: 99 subjects who were previously infected by SARS-CoV-2, filled out the Recovery Stress Questionnaire for Athletes (RESTQ-Sport, (Kellmann and Kallus 2001)) and completed cardiopulmonary exercise testing (endpoint maximal power output (Pmax)) at initial appointment (t1: 4 months after infection). Follow-ups took place after t2, 3 months after t1 (n=37), and t3, 7 months after t1 (n=19). Correlation analysis between the subgroups of recovery and stress and Pmax was performed using Spearman's ρ. To calculate whether the parameters change from first appointment t1 to the first follow-up t2 and from t1 to t3, a multilevel mixed model were used.
- **Results**: There was a negative association between Pmax and the subcategories of stress ($p<0.05$) as well as positive correlations between Pmax and "Somatic Recovery" and "General Recovery" at t1. Pmax increased from t1 to t2. In addition, an increment of "Performance Pressure" and a decrement of "Overtiredness" as well as "Sleep" was measured at t3 compared to t2 with RESTQ-Sport.
- **Conclusion**: Physical performance after a SARS-CoV-2 infection correlates with "Emotional and Somatic Stress" as well as with "Somatic and General Recovery", showing the possible beneficial influence of exercise on both the mental and physical level. While it is generally known that COVID-19, can negatively influence physical performance, monitoring the perception of stress and recovery is crucial when managing return-to-sports concepts and attenuating long-term consequences.

NR. 6 OP-01-006 COVID-19

*Schäfer, H[1], Teschler, M[1], Mooren, F C[1] and Schmitz, B[1]*

## Tissue oxygenation is altered in patients with Post-COVID-19-Syndrome

1. DEPARTMENT OF REHABILITATION SCIENCES, *Faculty of Health, University of Witten/Herdecke, Witten; DRV Clinic Königsfeld, Center for Medical Rehabilitation, Ennepetal*

- **Background**: Post COVID-19 syndrome (PCS) and the associated broad spectrum of clinical manifestations (profound fatigue, cognitive deficits, cardio-pulmonal and physical impairment) represent a growing burden for global health and social systems. The underlying cause(s) of PCS are currently unknown. Since PCS-specific symptoms could be associated with systemic alterations in tissue oxygen supply, we aimed to investigate changes in tissue oxygenation in patients with PCS.
- **Method**: We conducted a case-control study including 30 PCS patients (66.6% males, 48.6 ± 11.2 years, mean time after (first) acute infection: 324 days), 16 cardiologic patients (CVD) (65.5% males, 56.7 ± 6.3 years) and 11 young healthy controls (55% males, 28.5 ± 7.4 years). Near infrared spectroscopy (NIRS) was used to assess changes in tissue oxygenation during an arterial occlusion protocol on the non-dominant forearm (brachioradialis, 760/ 850 nm, 5 Hz). The protocol included 10-min rest, a 2-min baseline measurement followed by a 3-min ischemic period (upper-arm cuff, 50 mmHg above resting systolic blood pressure) and a 3-min reoxygenation period.
- **Results**: No differences in mean tissue oxygenation in the pre-occlusion phase existed between groups ($p\geq0.566$). During ischemia, lower oxygen desaturation for PCS patients (-3.8%/ min) compared to CVD patients (-4.8%/ min) and healthy subjects (-8.7%/ min) was detected ($p<0.0001$). Comparisons of linear regressions slopes after cuff release indicated slowest speed for reoxygenation in PCS patients at 50.2%/ min compared to CVD patients (62.4%/ min) and healthy controls (CG: 124.2%/ min) ($p<0.0001$).
- **Conclusions**: Our data suggest a persistently impaired systemic tissue oxygen consumption beyond an acute COVID-19 infection which may contribute to PCS symptoms, predominantly the severely reduced cardiovascular fitness and muscular weakness. The observed differences may be based on two main and potentially synergistic physiological alterations including reduced concentration of microvessels and a reduction in mitochondrial number or function.

NR. 7 OP-02-001 BEWEGUNGSFÖRDERUNG

*Oettle, L[1]*

## Bevor ich einem regulären Sportverein beitrete, würde ich zunächst eine Arbeitsstelle suchen - Soziale Exklusion im Sport, ein Spiegel der Gesellschaft? Einblicke von Menschen in Armut

1. ALBERT-LUDWIGS-UNIVERSITÄT FREIBURG

- **Hintergrund**: 2021 erreichte die Armutsquote in Deutschland mit 16,6% den bis dato höchsten gemessenen Wert. Menschen, die in Armut geraten, erleben dabei nicht nur einen Mangel an finanziellen Ressourcen, sondern soziale Ausgrenzungsprozesse, wodurch Betroffene zunehmend von der Mehrheitsgesellschaft abgekoppelt werden und vielfältige Belastungen auf physischer, psychischer und sozialer Ebene erleben. Dadurch entstehen Abwärtsspiralen und Armutszustände verfestigen sich. Die Teilnahme an organisierten Sportangeboten ist ein evidentes Mittel zum Aufbau personaler und sozialer Ressourcen, doch ist die Partizipation von armutsbetroffenen Menschen in derartigen Settings deutlich unterrepräsentiert. Der Sport lässt sich derzeit zur Armuts- und Armutsfolgenbewältigung kaum nutzen. In der vorliegenden Arbeit wurde ein zielgruppenangepasstes und exklusives Sportprogramm konzipiert und untersucht, welche Gründe Teilnehmer*innen zur Teilnahme an diesem Programm bewogen haben beziehungsweise welche Barrieren in regulären Angeboten vorliegen.
- **Methodik**: 15 armutsbetroffene Menschen, die regelmäßig (mindestens drei Monate und 15 Trainingseinheiten) an den Angeboten von beneFit e.V. teilgenommen haben und zuvor langjährig körperlich inaktiv waren, wurden in einer leitfadengestützten Interviewstudie nach Gründen gefragt, weshalb sie sich für das Sportprogramm und welche Barrieren in Sportvereinen bestehen. Alle Interviews wurden aufgezeichnet, wörtlich transkribiert und via strukturierender Inhaltsanalyse ausgewertet.
- **Ergebnisse**: Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass Sportvereine auch bei einem kostenfreien Zugang für armutsbetroffene Menschen aktuell kaum zugänglich sind. Viel mehr scheinen selbst- und fremdexkludierende Faktoren wie Stigmatisierung Ängste hervorzurufen und das Gefühl eines externen Leistungsdrucks die Teilnahme zu behindern. Teilnehmer*innen des Programms von beneFit e.V. sehen es vor allem positiv mit Menschen in einer ähnlichen Lebenslage trainieren zu können.
- **Schlussfolgerungen**: Armuts- und Armutsfolgenbewältigung kann nur gelingen, wenn der Zugang zum Sport möglich ist. Die vorliegende Arbeit gibt zu erkennen, dass die Partizipation am organisierten Sport vor allem durch Stigmatisierungsängste behindert wird. Der Aufbau von regelmäßigen Sportangeboten in geschützten Rahmen wie in Wohlfahrtseinrichtungen könnte die hohe Diskrepanz von theoretischem Potential und praktischer Wirksamkeit des Sports wesentlich reduzieren.

NR. 8 OP-02-002 BEWEGUNGSFÖRDERUNG

*Janssen, T I[1], Voelcker-Rehage, C[1]*

## Körperliche Aktivität in der Freizeit und am Arbeitsplatz und das „Physical Activity Paradox" bei Beschäftigten im Gesundheitswesen - systematische Übersicht über die Literatur

1. ARBEITSBEREICH NEUROMOTORIK UND TRAINING, INSTITUT FÜR SPORTWISSENSCHAFT, WESTFÄLISCHE WILHELMS-UNIVERSITÄT MÜNSTER

- **Hintergrund**: Regelmäßige körperliche Aktivität in der Freizeit (leisure-time physical activity, LTPA) beeinflusst die kardiovaskuläre Gesundheit positiv. Allerdings zeigen Studien für körperliche Aktivität im Beruf negative Effekte (occupational physical activity, OPA) auf kardiovaskuläre Parameter (Krause, et al., 2015). Bisher wurde dieses Physical Activity Paradox (Holtermann et al., 2018) überwiegend für männlich dominierte Berufe (z. B. Produktion oder handwerkliche Berufe) beschrieben. Wie die körperliche Aktivität in von Frauen dominierten Gesundheitsberufen (z.B. Pflegepersonal) ist und ob das Paradox auftritt, ist offen. Ziel dieses Reviews war es Studien zusammenzufassen, die (1) LTPA und OPA in Gesundheitsfachberufen bestimmen, (2) deren Beziehung zueinander analysieren und (3) deren Auswirkungen auf kardiovaskuläre Parameter untersuchen.
- **Methode**: Fünf Datenbanken wurden durchsucht und gemäß der PRISMA-Leitlinien berichtet. Die Qualitätsbewertung wurde anhand des Tools des NIH durchgeführt. Risk of Bias wurde mit dem ROBINS-E Tool bestimmt. Alle Studien, die OPA und LTPA in der Gesundheitspflege untersuchten, wurden analysiert.
- **Ergebnis**: Das Review schloss 17 Studien, zu LTPA und OPA in Gesundheitsfachberufen ein. Davon untersuchten sieben die Beziehung zwischen LTPA und OPA und fünf Effekte auf die kardiovaskuläre Gesundheit. Befunde zu LTPA waren heterogen. LTPA wurde mit geringer Dauer bei geringer bis moderate Intensität durchgeführt. Für OPA wurde eine lange Dauer bei geringer bis moderater Intensität identifiziert. LTPA und OPA beeinflussten sich negativ. Kardiovaskuläre Parameter deuteten auf ungünstige Effekte von OPA und förderliche Effekte von LTPA hin.
- **Schlussfolgerung**: Für Gesundheitsfachberufe waren die Befunde heterogen wie auch in überwiegend untersuchten männlich dominierten Berufsgruppen. Eine negative Beziehung zwischen LTPA und OPA wurde auch in anderen Berufsgruppen gefunden. Das Paradox wurde lediglich in wenigen Studien untersucht mit häufig basierend auf subjektiven Maßen. Mehr Studien zum Paradox sind notwendig, die das körperliche Aktivität ganzheitlich und objektive Maße zu deren Beschreibung nutzen. Dies ermöglicht die Verifizierung des Paradoxes und die Identifizierung potentieller Moderatoren und Mediatoren.

**NR. 9 OP-02-003 BEWEGUNGSFÖRDERUNG**

*Friesen, D[1], Maier, M[2], Pelster, K[2], Rössle, M[2], Schmidt, A[2], Schönfeld, D[2], Joisten, C[3]*

## Betriebliches Gesundheitsmanagement – Die Rolle von Betriebsärzten/Betriebsärztinnen als Gesundheitslotsen/Gesundheitslotsinnen

1. DEUTSCHE SPORTHOCHSCHULE KÖLN
2. SIEMENS AG
3. INSTITUT FÜR BEWEGUNGS- UND NEUROWISSENSCHAFT, *Abteilung für Bewegungs- und Gesundheitsförderung, Deutsche Sporthochschule Köln*

- **Hintergrund:** Die Einbeziehung der betriebsärztlichen Expertise für die Gestaltung von Maßnahmen der betrieblichen Gesundheitsförderung (BGF) wird von unterschiedlichen Institutionen gefordert. Die Umsetzung dieser Forderung ist aktuell sehr heterogen. Eine Möglichkeit stellen die sogenannten Gesundheitslotsen/Gesundheitslotsinnen dar, die im Rahmen betrieblicher Gesundheitsuntersuchungen Mitarbeitende in passgenaue Maßnahmen lotsen und deren Effekte prüfen. Im Rahmen der vorliegenden Arbeit wurden Abläufe hinsichtlich zugrundeliegender Qualifikationen, Prozesse und Verbesserungspotenzial evaluiert.
- **Methodik:** In einem großen deutschen Technologiekonzern wurden 43 bzw. 42 von 48 Betriebsärzten/Betriebsärztinnen (BA) per Leitfadeninterviews und darauf aufbauenden Fokusgruppengesprächen bzgl. der Strukturen (z.B. Gesundheitsuntersuchung) und Abläufen sowie zu ihrer Rolle als Gesundheitslotsen/Gesundheitslotsinnen befragt.
- **Ergebnis:** Im Rahmen der Interviews gaben die meisten BA an, sich ausreichend qualifiziert bzw. informiert für die Ausübung der Lotsenfunktion (n=40) zu fühlen. Als wichtigste Funktionen wurden zielgruppengerechte Maßnahmenempfehlungen (n=28), die ärztliche Beratung (n=26) und die Erfassung des Gesundheitsstatus (n=11) genannt. In Bezug auf die Gesundheitsuntersuchung bestand eine hohe Vertrautheit (n=38). Mehr als die Hälfte der BA waren mit den zur Verfügung stehenden Erhebungsinstrumenten zufrieden (n=26). Dennoch äußerten 41 BA mindestens einen Optimierungsvorschlag. Unter anderem wurde der genutzte Score zur Berechnung des kardiovaskulären Risikos als nicht optimal bewertet (n=21). Elf wollten den Stressfragebogen ersetzen. Weiter wurden zusätzliche Instrumente in der Biometrie (Bio-Impedanz-Analyse; n=4) und eine Erweiterung der Laborparameter (n=5) gewünscht. Zusätzlich wurde in den Fokusgruppen (n=42) das „Digital Coaching" und zusätzliche Qualifikationsmöglichkeiten (z.B. Motivational Interviewing) zur Betreuungsoptimierung vorgeschlagen. Darüber hinaus sollte der Zugang zur Gesundheitsuntersuchung besser kommuniziert werden – insbesondere für vulnerable Gruppen von Mitarbeitenden des Unternehmens, z.B. Schichtdienst.
- **Schlussfolgerung:** Die Funktion eines/r betriebsärztlichen Lotsen/Lotsin zeichnete sich insbesondere durch einen hohen Anteil an (motivierender) Beratung und einer individuellen Maßnahmenempfehlung aus. Zielgerichtete Schulungen für die BA und ein regelmäßiger Evaluationsprozess unterstützen dabei die Qualitätssicherung.

**NR. 10 OP-02-004 BEWEGUNGSFÖRDERUNG**

*Brandt, T[1], Heinz, E[1], Klaaßen, Y[1], Limbara, S[1], Mörsdorf, M[1], Schinköthe, T[2], Schmidt, A[1]*

## MedXFit-Studie: CrossFit® erweist sich als effektive und langfristig motivierende Maßnahme im Kontext betrieblicher Gesundheitsförderung bei inaktiven, sedentären Mitarbeiter*innen

1. UNIVERSITÄT DER BUNDESWEHR MÜNCHEN
2. COMPREHENSIVE CANCER CENTER MUNICH CCCLMU

- **Hintergrund**: Die MedXFit-Studie analysierte, ob CrossFit® (CF) als betriebliche Gesundheitsförderungs-Maßnahme (BGM) inaktive, sedentäre Mitarbeiter*innen langfristig zur Trainingsteilnahme motiviert sowie Gesundheits- und Fitnesswerte verbessert.
- **Methode**: Die prospektive, kontrollierte Interventionsstudie wurde auf ClinicalTrials.gov mit der Trial-Nummer NCT05109286 registriert. 55 und 34 Teilnehmende der Interventions- (IG) und Kontrollgruppe (KG) wurden zu Beginn (t0), nach 6 (t1) sowie 12 Monaten (t2) gemessen. Teilnehmen konnten Angehörige der Universität der Bundeswehr München (UniBw M) mit einer überwiegend sitzenden Tätigkeit, die vor Studienbeginn weniger als zwei Kraft- und/oder Beweglichkeitstrainings wöchentlich durchführten. Während die IG zweimal 60min/Woche CF-Training absolvierte, war es der KG freigestellt in ihrer Arbeitszeit das umfangreiche Sportangebot der UniBw M (u.a. Yoga, Spinning, Aqua-Fitness) zu nutzen. Inwiefern CF zur langfristigen Verhaltensänderung beiträgt, wurde anhand der Trainingsadhärenz bestimmt und mithilfe des COM-B-frameworks evaluiert. Dieses erklärt über Interaktionen zwischen ´capability´, ´opportunity´ und ´motivation´ das Auftreten eines Zielverhaltens (´behavior´). Zudem wurden Mobilität, Maximalkraft sowie Wohlbefinden (WHO-5) gemessen und mittels mixed ANOVA auf Gruppenunterschiede untersucht. Rückenproblematiken wurden explorativ erhoben und per Mann-Whitney-U-Test analysiert
- **Ergebnis**: 29 Proband*innen der IG und 28 der KG nahmen an der Ausgangsmessung teil. Die Dropouts waren überwiegend extrinsisch motiviert (extrinsisch: IG=16, KG=5; intrinsisch: IG=10, KG=1), was in einer Nicht-Adhärenz von 22% resultierte. Proband*innen der IG absolvierten in den 12 Monaten durchschnittlich 79.3(±19.3) CF-Trainingseinheiten. Alle Proband*innen der IG gaben an nach Studienende weitertrainieren zu wollen. Wenngleich die bereits vor der Studie stark ausgeprägte ´opportunity´ eine langfristige Trainingsteilnahme begünstigte, waren es schließlich Interaktionen zwischen ´behavior´, ´motivation´ und ´capability, die die Trainingsadhärenz entscheidend beeinflussten. Steigerungen der ´capability´ ließen sich durch signifikante Verbesserungen hinsichtlich Mobilität ($\eta^2$=.61), Maximalkraft ($\eta^2$=.36 bis $\eta^2$=.62), Rückenproblematiken (Schmerzintensität: r=.4; Schmerzfrequenz: r=.35) und subjektiv wahrgenommener Bewegungskompetenz nachweisen.

**NR. 11 OP-02-005 BEWEGUNGSFÖRDERUNG**

*Niermann, C[1], Butscher, F[2], Ziegeldorf, A[3], Arway, F[4], Kretzer, A[5], Kanning, M[4]*

## Bewegungsförderung implementieren – ein Balanceakt zwischen Wissenschaft und Praxis. Perspektiven aus dem Projekt Familie+

1. MEDICAL SCHOOL HAMBURG
2. TECHNISCHE UNIVERSITÄT MÜNCHEN
3. UNIVERSITÄT LEIPZIG
4. UNIVERSITÄT KONSTANZ
5. 5 PLATTFORM ERNÄHRUNG UND BEWEGUNG (PEB)

- **Hintergrund**: Trotz hervorragender Evidenz für die protektiven Wirkungen körperlicher Aktivität und einer Vielzahl wirksamer Interventionsmaßnahmen zur Bewegungsförderung, ist körperliche Inaktivität weiterhin weit verbreitet. Es werden nach wie vor zu wenige Menschen erreicht, die Implementierung und das „scaling up" der Maßnahmen stellen große Herausforderungen dar. Ein Grund dafür könnte die herausfordernde Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft(ler:innen) und Praxis(akteure:innen) sein. Ziel dieses Beitrages ist die Perspektiven unterschiedlicher Akteur:innen (aus Kommune, Schule, Familie, Wissenschaft) aus dem BMG geförderten Projekt Familie+ hinsichtlich dieser Herausforderungen zu analysieren.
- **Methode**: Das Projekt Familie+ beinhaltet drei Phasen: 1) Entwicklung, 2) Implementierung und Evaluation, 3) Transfer und Verbreitung. Die Intervention wurde in 47 Klassen aus 9 Grundschulen in drei Modellregionen (Landkreis Oberhavel, Saarpfalz-Kreis, Stadt Leipzig) mittels eines unkontrollierten „effectiveness-implementation hybrid trials" umgesetzt. Über den gesamtem Projektverlauf hinweg wurde ein mehrstufiger „mixed methods" Ansatz (Online-Fragebögen, Einzel- sowie Fokusgruppeninterviews) angewandt. Nach einer Synthese der Daten wurden qualitative Inhaltsanalysen durchgeführt, um Herausforderungen zu identifizieren, übergeordnete Kategorien abzuleiten und anschließend dem Wissenschaftssystems gegenüberzustellen.
- **Ergebnisse**: Insgesamt reflektieren die Aussagen eine Fehlpassung zwischen der für wissenschaftliche Projekte üblichen und erforderlichen „rigiden" Vorgehensweise einerseits und den realen Lebensbedingungen von Familien, Schulen und Kommunen andererseits. Beispielsweise strebt „die Wissenschaft" nach „qualitativ hochwertigen Daten" und tendiert dadurch zu Standardisierung und Kontrolle der Implementierungsprozesse. Dieses Vorgehen geht an der Realität der Praxisakteur:innen vorbei. Diese haben die Erwartung und den Bedarf, Abläufe zu individualisieren und an die jeweils spezifischen Gegebenheiten anzupassen.
- **Diskussion**: Die Zusammenarbeit zwischen den zwei unterschiedlich funktionierenden Systemen – Wissenschaft und Praxis – ist herausfordernd, gleichzeitig aber eine der wichtigsten Voraussetzungen für einen gelingenden Transfer wissenschaftlicher Erkenntnisse in die Praxis. Weder das Ignorieren wissenschaftlicher Arbeitsprinzipien noch ein Übergehen der Lebensrealität der Praxisakteur:innen kann dabei die Lösung sein. Daher ist es wichtig, zunächst die Folgen einer Zusammenarbeit im „Ungleichgewicht" aufzudecken, um langfristig die Rahmenbedingungen für eine „ausbalancierte" Zusammenarbeit schaffen zu können.

**NR. 12 OP-02-006 BEWEGUNGSFÖRDERUNG**

*Schwab, L[1], Reichel, J L[2], Werner, A M[2], Schäfer, M[1], Heller, S[2], Mülder, L M[1], Tsiouris, A[2], Mayer, A[2], Letzel, S[2], Dietz, P[2], Simon, P[3], Kalo, K[1]*

## Sitzverhalten von Studierenden vor und während der COVID-19-Pandemie: eine Querschnittanalyse mit drei Messzeitpunkten

1. JOHANNES GUTENBERG-UNIVERSITÄT MAINZ
2. UNIVERSITÄTSMEDIZIN DER JOHANNES GUTENBERG-UNIVERSITÄT MAINZ
3. DEPARTMENT OF SPORTS MEDICINE, *Rehabilitation and Disease Prevention, Johannes Gutenberg University Mainz, Mainz, Germany*

- **Einleitung**: Sedentäres Verhalten gilt als ein Risikofaktor für eine Vielzahl chronischer Erkrankungen. Die COVID-19-Pandemie hat allgemein zu einer Erhöhung des sedentären Verhaltens geführt (Stockwell et al., 2021). Diese Studie untersucht die Sitzzeit bei Studierenden, als Indikator für sedentäres Verhalten, in den Jahren 2019 bis 2021.
- **Methode**: Studierende der Universität Mainz wurden zu drei Messzeitpunkten 2019 (N = 4351, 23.76 ± 4.35 Jahre), 2020 (N = 3066, 23.37 ± 4.35 Jahre) und 2021 (N = 1438, 23.68 ± 4.70 Jahre) mittels Onlinesurvey befragt. Die Sitzzeit wurde mit dem International Physical Activity Questionnarie – Short Form erfasst. Unterschiede in der Sitzzeit zwischen den Zeitpunkten wurden mittels Kruskal-Wallis Test und Post-Hoc Test (Bonferroni) analysiert.
- **Ergebnisse**: Die Gesamtsitzzeit der Studierenden erhöhte sich von 7.41 (± 2.74) im Jahr 2019 auf 8.76 (± 2.54) Std./Tag in 2020 und blieb in 2021 mit 8.63 (± 3.04) Std./Tag auf einem konstanten Niveau. Die Sitzzeit unterschied sich signifikant zwischen den drei Messzeitpunkten (Chi2 (2) = 495.083, p < .001). Signifikante Unterschiede zeigten sich von 2019 zu 2020 (z = -20.905, p < .001) und von 2019 zu 2021 (z = -13.690, p < .001), nicht von 2020 zu 2021 (p > .05).
- **Schlussfolgerung**: Die Sitzzeit stieg während der Pandemie auf über 8 Std./Tag. Daher sollten Strategien entwickelt werden, um den negativen Effekten einer zu langen Sitzzeit bei Studierenden entgegenzuwirken, auch über die Pandemie hinaus.

NR. 13 OP-03-001 LEISTUNGSFÄHIGKEIT BEI ERKRANKUNGEN

*Kupjetz, M[1], Patt, N[2], Joisten, N[3], Bansi, J[4] and Zimmer, P[3]*

## Die Auswirkungen von Übergewicht auf das Serummetabolom des Kynureninpfads bei Multipler Sklerose: Eine Querschnittsstudie

1. TU DORTMUND, *Institut für Sport & Sportwissenschaft, Arbeitsbereich Leistung & Gesundheit*
2. KLINIKEN VALENS, *Rehabilitationszentrum Valens, Abteilung für Neurologie*
3. ARBEITSBEREICH FÜR LEISTUNG UND GESUNDHEIT (SPORTMEDIZIN), *Institut für Sport und Sportwissenschaft, TU Dortmund*
4. LINIKEN-VALENS, *Abteilung für Forschung und Entwicklung, Valens, Schweiz*

› **Hintergrund**: Übergewicht wirkt sich negativ auf das Erkrankungsrisiko, den Schweregrad und das Fortschreiten der Multiplen Sklerose (MS) aus. Sowohl MS als auch Übergewicht sind durch eine chronische Überaktivierung des Tryptophanabbaus entlang des Kynureninpfads (KS) gekennzeichnet. Die chronische KS-Überaktivierung wird durch einen erhöhten Kynurenin-zu-Tryptophan-Ratio (KTR) angezeigt. Ein höherer KTR korreliert mit einem höheren klinischen Schweregrad (Expanded Disability Status Scale (EDSS)-Score). Es wird davon ausgegangen, dass das Vorliegen von Übergewicht die chronische KS-Überaktivierung bei Personen mit MS (PmMS) zusätzlich fördert, was sich klinisch in einem höheren EDSS-Score äußert.
› **Methode**: Einhundertsechs PmMS wurden entsprechend der WHO-Klassifikation des Body-Mass-Index (BMI) in eine Gruppe schlanker (LG, BMI < 25 kg/m2) und eine Gruppe übergewichtiger Proband*innen (OG, BMI ≥ 25 kg/m2) unterteilt. Targeted Metabolomics wurde durchgeführt, um die Serumkonzentrationen von Tryptophan und zahlreichen KS-Kataboliten zu bestimmen. Extremwerte wurden entfernt und die Serumkonzentrationen zur Basis 10 logarithmiert. Bivariate Korrelationen zwischen BMI, EDSS-Score, KTR und den Serumkonzentrationen von TRP und KS-Kataboliten wurden mittels Pearson's r errechnet. Alters- und EDSS-Score adjustierte ANCOVA wurden durchgeführt, um Unterschiede im KTR und den Serumkonzentrationen von TRP und KS-Kataboliten zwischen der OG und LG zu bestimmen.
› **Ergebnis**: Die BMI-Unterteilung führte zu n= 44 in der OG (Geschlecht: 59% weiblich, Alter: 51.68 ± 9.98 Jahre, EDSS: 4.71 ± 1.37) und n= 62 in der LG (Geschlecht: 71% weiblich, Alter: 48.37 ± 9.63 Jahre, EDSS: 4.60 ± 1.29). Ein höherer BMI korrelierte mit einem höheren KTR (r= .425, p <.001, n= 101) und höheren Konzentrationen der meisten KS-Katabolite. KTR (OG: .026 ± .007 vs. LG: .022 ± .006, p=.001, $p\eta 2$=.104) und Serumkonzentrationen der meisten KS-Katabolite waren in der OG höher als in der LG.
› **Schlussfolgerung**: Übergewicht scheint die chronische KS-Überaktivierung bei PmMS zu verstärken. Da der BMI nicht mit dem EDSS-Score korrelierte, muss zukünftige Forschung diese Ergebnisse replizieren und deren klinische Relevanz für PmMS prüfen.

NR. 14 OP-03-002 LEISTUNGSFÄHIGKEIT BEI ERKRANKUNGEN

*Schmidt, A[1], Tomschi, F[2], Ransmann, P[1], Brühl, M[1] and Hilberg, T[2]*

## Schmerz ist ein zentraler Einflussfaktor auf die subjektive körperliche Leistungsfähigkeit bei Patienten mit Hämophilie

1. BERGISCHE UNIVERSITÄT WUPPERTAL, *Lehrstuhl für Sportmedizin*
2. LEHRSTUHL FÜR SPORTMEDIZIN, *Bergische Universität Wuppertal*

› **Hintergrund**: Rekurrierende Hämarthrosen führen zu einer Destruktion der Gelenkstrukturen, die Schmerzen und Funktionsstörungen des Bewegungssystems hervorrufen. Beides wirkt sich negativ auf die Alltagsfunktionalität aus. Ziel dieser Studie war es zu untersuchen, ob die subjektive körperliche Leistungsfähigkeit (SKL) bei Patienten mit Hämophilie (PmH) gegenüber gesunden Kontrollprobanden (Kon) beeinträchtigt ist und welche Hauptdeterminanten hierbei zu trage kommen.
› **Methode**: Insgesamt wurden die Daten von 319 PmH A oder B (schwere A=187, B=28; mittelschwere A=46, B=13; leichte A=41, B=4) und 93 Kon analysiert. Zur Beurteilung der SKL wurde der validierte Haemophilia & Exercise Project-Test-Questionnaire verwendet, der die alltagsbezogene Körperfunktion evaluiert, wobei höhere Werte auf eine bessere Funktion hinweisen. Das durchschnittliche Schmerzempfinden der vergangenen vier Wochen wurde auf einer numerischen Rating-Skala (NRS) von 0 (kein Schmerz) bis 10 (maximal vorstellbarer Schmerz) erfasst. Der orthopädische Gelenkstatus wurde anhand des Haemophilia Joint Health Scores erhoben, wobei ein höherer Score eine schwerwiegendere Beeinträchtigung impliziert. Gruppenunterschiede hinsichtlich der SKL wurden mittels T-Test und die Wirkung der Prädiktoren (Alter, BMI, Gelenkscore und NRS) auf die SKL anhand einer multiplen Regressionsanalyse berechnet.
› **Ergebnis**: Zwischen PmH (Alter: 41,7±15,5; M±SD) und Kon (Alter: 36,1±15,0) konnte ein statistisch signifikanter Unterschied hinsichtlich der SKL bestimmt werden (PmH: 62,1±21,6; Kon: 83,5±10,1; p<,001). Für PmH ließ sich anhand der Summe der Prädiktoren eine Modelvarianz von 49% (adjustiertes $R^2$; F(4,315)=76,66; p<,001) erklären, wobei alle Regressoren ein statistisch signifikantes Ergebnis zeigten (p≤,05). Der Gelenkscore (β=-0,496; t(315)=-7,20; p<,001) und die NRS (β=-3,365; t(315)=-8,68; p<,001) umfassen die Prädiktoren mit der höchsten Vorhersagekraft auf die SKL., wobei in beiden Fällen ein inverses Verhältnis vorliegt.
› **Schlussfolgerung**: Mit Blick auf die verminderte SKL stellen Schmerzen die potenteste und die individuelle orthopädische Gelenksituation die zweitstärkste Determinante dar. Hingegen wirken sich personenbezogene Variablen (Alter, BMI) zwar signifikant aber deutlich geringfügiger auf die SKL aus. Folglich sollte die Manifestation von Schmerzen und muskuloskelettalen Defiziten zielgerichtet abgewendet werden.

NR. 15 OP-03-003 LEISTUNGSFÄHIGKEIT BEI ERKRANKUNGEN

*Morath, O[1], Barsch, F[1], Prettin, S[1], Seifert, G[2] and Deibert, P[3]*

## Darmresektion aufgrund belastungsinduzierter ischämischer Kolitis? Eine seltene Differenzialdiagnose

1. INSTITUT FÜR BEWEGUNGS- UND ARBEITSMEDIZIN, *Universitätsklinikum Freiburg, Fakultät für Medizin, Universität Freiburg*
2. KLINIK FÜR ALLGEMEIN- UND VISZERALCHIRURGIE, *Universitätsklinikum Freiburg, Fakultät für Medizin, Universität Freiburg*
3. BEWEGUNGS- UND ARBEITSMEDIZIN

› **Hintergrund**: Die Prävalenz von GI-Beschwerden ist bei Ausdauersportarten mit bis zu 20-96% beschrieben. Die Symptomatik ist je nach Belastung dabei unterschiedlich. Im Laufsport stehen Symptome des unteren GI-Trakts (Diarrhoe, Flatulenz, Hämochezie, abdominelle Schmerzen) im Vordergrund. Ein reduzierter Blutfluss in den intestinalen Organen kann in Extremfällen bis zur Darmischämie führen.
› **Methode**: In unserer Ambulanz stellte sich eine 32-jährige Patientin mit Zustand nach Colon ascendens-Resektion bei ischämischer Kolitis zur Mitbeurteilung der Sporttauglichkeit vor. Initial habe die Patientin 3 Monate nach Covid-Infektion während der Vorbereitung auf einen Marathon progrediente, abdominelle Schmerzen entwickelt. Computertomographisch zeigte sich bei sonst unauffälligen Befunden (u.a. normwertiges Laktat) eine Pneumatosis intestinalis, sodass die notfallmäßige Resektion des betroffenen Darmabschnitts bei sportinduzierter Kolonischämie erfolgte. Im pathologischen Resektat zeigten sich nur diskrete Anzeichen einer sekundären Ischämie, jedoch granuzlozytäre und eosinophile Infiltrate, sowie Riesenzellgranulome. Die weiterführende Abklärung inklusive Thrombophiliediagnostik, MRT und Koloskopie verlief ohne wegweisende Befunde.
› **Ergebnis**: Anamnestisch ergaben sich keine klaren Hinweise auf eine sportinduzierte ischämische Kolitis, sodass wir der Patientin die schrittweise Wiederaufnahme der sportlichen Aktivität erlaubten. Im weiteren Verlauf entwickelte die Patientin erneut ähnliche abdominelle Schmerzen, wieder bei unauffälligem Serumlaktat. Computertomographisch zeigten sich erneut Lufteinschlüsse in der Darmwand. Nach konservativer, stationärer Behandlung konnte die Patientin in gebessertem Zustand entlassen werden. In einer Duplexsonographie der abdominellen Gefäße erfolgte der Ausschluss signifikanter Stenosen. Eine erneute Koloskopie zeigte keinen Hinweis auf eine Darmsarkoidose. Eine Testung auf Mykobakterien und Mykosen fiel negativ aus. Laborchemisch ergab sich kein Hinweis auf eine rheumatologische Erkrankung.
› **Schlussfolgerung**: Der vorliegende Fall zeigt, dass Differenzialdiagnosen zur ischämischen Kolitis im Ausdauersport beachtet werden müssen. Ein normaler Laktatspiegel macht die Diagnose einer ischämischen Kolitis unwahrscheinlicher, häufig bleibt die genaue Ursache unklar. Eine weiterführende Diagnostik ist notwendig, um seltenere Krankheitsbilder adressieren zu können. Im Rahmen eines intestinalen Befalls mit SARS-CoV-2-Viren sind in der Literatur ähnliche Verläufe mit Pneumatosis intestinalis beschrieben.

NR. 16 OP-03-004 LEISTUNGSFÄHIGKEIT BEI ERKRANKUNGEN

*Schlagheck, M L[1], Charlotte, W[1], Bansi, J[2], Marina, K[3], Kiesl, D[4], Gonzenbach, R[2], Zimmer, P[5]*

## Bestimmung der maximalen Sauerstoffaufnahme bei Personen mit Multipler Sklerose

1. TECHNISCHE UNIVERSITÄT DORTMUND, *Abteilung für Leistung und Gesundheit (Sportmedizin),*
2. KLINIKEN-VALENS, *Abteilung für Forschung und Entwicklung, Valens, Schweiz*
3. SPORTMED- CARDIOMED GMBH, *Institut für Sport und Gesundheitsmedizin, Linz, Österreich*
4. KEPLER UNIVERSITÄTSKLINIKUM LINZ, *Linz, Österreich*
5. ARBEITSBEREICH FÜR LEISTUNG UND GESUNDHEIT (SPORTMEDIZIN), *TU Dortmund*

› **HINTERGRUND**: Valide Messungen der kardiorespiratorischen Fitness bei Personen mit Multiple Sklerose (PmMS) sind in der stationären Rehabilitation wesentlich für eine präzise Bewertung des aktuellen Gesundheitszustandes, für die explizite Bestimmung von Trainingsintensitäten und zur kritischen Auswertung von Trainingsinterventionsstudien. Die vorliegende Analyse bestimmt (i) den Anteil an PmMS, die während eines Belastungstests eine kardiorespiratorische Ausbelastung gemäß den vom American College of Sports Medicine definierten Kriterien nicht erreichen, und (ii) definiert Personenmerkmale, die eine Ausbelastung limitieren.
› **METHODE**: Daten von 354 PmMS, die während ihres Rehabilitationsaufenthaltes in der Klinik Valens von 07/2010 bis 03/2022 einen Belastungstest auf dem Fahrradergometer durchgeführt haben, wurden retrospektiv hinsichtlich des Erreichens einer respiratorischen Austauschrate >1.10, eines Sauerstoffaufnahme-Plateaus, und der alters-prognostizierten maximalen Herzfrequenz ausgewertet. Um Unterschiede in den Charakteristika zwischen den Patient:innen, die weniger als zwei vs. denjenigen, die mindestens zwei der drei Kriterien erfüllten, herauszufiltern, wurden Pearson Chi-Quadrat- (für kategoriale Variablen) und ungepaarte T-Tests (für kontinuierliche Variablen) angewendet.
› **ERGEBNIS**: Einhundertfünf (30%), 163 (46%) und 86 (24%) PmMS erreichten jeweils keines, eins oder mindestens zwei der drei Kriterien einer kardiorespiratorischen Ausbelastung. Die Wahrscheinlichkeit mindestens zwei Kriterien zu erreichen war bei Teilnehmenden mit progredientem Krankheitsverlauf signifikant geringer als bei Teilnehmenden mit schubförmig-remittierendem Krankheitsverlauf ($\chi^2$(3)=7.81, p=.05, Cramer's V= 0.149). Teilnehmende, die mindestens zwei Kriterien erreichten, waren signifikant jünger, hatten einen kürzeren Zeitraum seit der Diagnose, einen niedrigeren Krankheitsschweregrad (EDSS) und einen geringeren Body-Mass-Index (p≤.05). Das Geschlecht hatte keinen Einfluss auf das Erreichen der Kriterien.
› **SCHLUSSFOLGERUNG:** Die Ergebnisse legen nahe, dass die Aussagekraft eines standardmäßig- angewendeten kardiorespiratorischen Ausbelastungstests bei PmMS begrenzt ist. Die Wahrscheinlichkeit valide Ergebnisse zu erzielen, nimmt mit zunehmendem Alter, Schweregrad und Body-Mass-Index sowie zunehmender Krankheitsdauer der Patient:innen ab und ist ferner abhängig von dem Krankheitsverlauf. Wir empfehlen dringend mit objektiven Kriterien zu überprüfen, ob erhobene spiroergometrische Daten tragfähig sind, bevor diese zur Trainingssteuerung bei PmMS verwendet werden.

**NR. 17 OP-03-005 LEISTUNGSFÄHIGKEIT BEI ERKRANKUNGEN**

*Globig, L[1], Höntsch, P[1], Luck, R[2], Kilper, A[2], Tischendorf, K[3], Nitzsche, N[4]*

## Körperliche Aktivität und Lebensqualität von Adipositas-Patienten vor und nach bariatrischer Operation

1. TU CHEMNITZ, *Sportmedizin/-biologie*
2. KLINIKUM CHEMNITZ
3. ERZGEBIRGSKLINIKUM
4. TECHNISCHE UNIVERSITÄT CHEMNITZ, *Professur Sportmedizin/-biologie*

- **Konservative Therapieansätze** zeigen langfristig eine nur unzureichende Verbesserung der Adipositassymptomatik. Als erfolgversprechende Alternative bietet die bariatrische Chirurgie eine langanhaltende Gewichtsreduktion, sowie eine nachhaltige Verbesserung der Sekundärerkrankungen (Corteville et al., 2014). Aktuell ist wenig bekannt, wie hoch die körperliche Aktivität prä- und post-operativ von Adipositas-Patienten ist. Ziel der Studie war, die körperliche Aktivität und wahrgenommene Lebensqualität von Patienten vor und nach bariatrischer Operation zu untersuchen.
- **56 Adipositaspatienten** (42 weiblich und 14 männlich; 45±12 Jahre; 48±7kg/m2) wurden vor, 3 Monate nach (n=43 davon 33 weiblich und 10 männlich; 45±15 Jahre; 40±6kg/m2) sowie 6 Monate nach bariatrischer Operation (n=36 davon 26 weiblich und 10 männlich; 45±14 Jahre; 39±6kg/m2) auf ihre körperliche Aktivität (EQ-5D-5L, VAS 0-100), Lebensqualität (SF12) und Bewegungsaktivität (Schrittzahl, vor der Operation n=18; 51±4kg/m2 nach der Operation n=3; 34kg/m2) untersucht. Die Erfassung der Schrittanzahl erfolgte über 7 Tage (getrennt nach Wochentag und Wochenende) mittels Akzellerometrie (Garmin Forerunner 35). Die statistische Analyse erfolgte anhand von Häufigkeiten und Mittelwerten.
- **Die Ergebnisse** des EQ-5D-5L zeigen eine Zunahme des subjektiven Gesundheitszustandes von prä-OP 53±18 auf 6 Monate post-OP 77±10. Prä-OP gaben 63% mäßige bis starke Schmerzen und 37% keine oder leichte Schmerzen an. 6 Monate post-OP wurden bei 27% mäßige bis starke Schmerzen und bei 73% der Patienten keine oder leichte Schmerzen festgestellt. Vor der OP wurden wochentags 5041±3434 Schritte/Tag und 6 Monate nach der OP 8491±4477 Schritte/Tag gemessen. Am Wochenende wurden 4404±4157 Schritte vor der OP und 6217±4367 Schritte/Tag festgestellt.
- **Körperliche Aktivität und Lebensqualität** haben sich 24 Wochen nach der Operation deutlich erhöht, erreichen aber noch nicht die Empfehlungen der WHO (Wattanapisit & Thanamee, 2017; World Health Organization, 2010).

**NR. 18 OP-03-006 LEISTUNGSFÄHIGKEIT BEI ERKRANKUNGEN**

*Uterhark, B[1], Kaiser, R[1], Holz, J[1], Hansen-Algenstaedt, N[1]*

## Bewegungsförderung orthopädischer Patient:innen mit appbasiertem, individuellem Trainingsplan – eine quantitative Umfrage

1. ORTHOCENTRUM HAMBURG

- **Hintergrund**: Bewerten orthopädische Patient:innen das appbasierte, selbstständige Training nach einer sportwissenschaftlichen Trainingsberatung als hilfreich?
- **Methode**: In einer retrospektiven Querschnittsbefragung wurden 80 orthopädische Patient:innen im Jahr 2022 mit individualisierten Fragen zur Zufriedenheit, zur Trainingsumsetzung sowie zur körperlichen Gesundheit über SoSci-Survey via E-Mail befragt. Die Patient:innen hatten Zugang zu der Trainings-App von PhysioTec. Den Patient:innen wurde über diese App ein individueller Trainingsplan zur Verfügung gestellt.
- **Ergebnisse**: An der Befragung nahmen 46,1 % Frauen und 53,9 % Männer teil. Davon wurden 49,1 % bereits einmal operativ behandelt. Das Training führten 90,7 % zuhause in der Wohnung oder im Haus durch, wovon 33,3 % lieber im Fitnessstudio trainieren würden. Weitere 5,1 % trainierten draußen an der frischen Luft. Das Training in digitaler Form empfanden 24,0 % gut und 48,1 % fanden sowohl digitales als auch analoges Training gut, der Rest bevorzugte das Training mit anderen oder ohne digitale Unterstützung. Bei über 90 % der Befragten bestand eine Akzeptanz, ein digitales Trainingstagebuch zu führen. Als Gründe gegen ein appbasierte Training wurden Schmerzen, Angst, mangelnde Kenntnisse, fehlende zeitliche Kapazitäten und Unsicherheit angegeben.
- **Schlussfolgerung**: Das appbasierte Training nach individueller Trainingsberatung erscheint für orthopädische Patient:innen eine wertvolle und ergänzende Methode der Bewegungsförderung zu sein. Das Benutzen der App war in allen Altersgruppen unproblematisch. Die Patient:innen fühlten sich durch die sportwissenschaftliche Betreuung innerhalb der orthopädischen Praxis gut beraten und nahmen das appbasierte Training gut an. Die Befragung wird 2023 mit weiteren Proband:innen wiederholt.

**NR. 19 OP-04-001 TRAINING & DIAGNOSTIK I**

*Schwesig, R[1], Kurz, E[2], Bartels, T[3], Fieseler, G[4], Delank, K[2] and Schulze, S[5]*

## Komplexe on-ice und off-ice Diagnostik im Eishockey

1. DEPARTMENT OF ORTHOPAEDIC AND TRAUMA SURGERY, *Martin-Luther-University Halle-Wittenberg*
2. 2DEPARTMENT FÜR ORTHOPÄDIE, *Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg*
3. SPORTS CLINIC HALLE, *Center of Joint Surgery, Halle, Germany*
4. CLINIC FOR ORTHOPEDIC AND TRAUMA SURGERY, *Sports Medicine, Clinic Hannoversch Münden,*
5. MLU HALLE-WITTENBERG

- **Fragestellung**: Die komplexe Leistungsdiagnostik (KLD) im Eishockey beinhaltet zumeist off-ice Tests, die die motorischen Dimensionen Kraft, Schnelligkeit, Ausdauer und Gleichgewichtsregulation sowie Beweglichkeit parametrisieren. Unterrepräsentiert sind komplexe on-ice Tests sowie die anschließende Vernetzung der Daten. Ziel dieser Studie war es, den bereits validierten Eishockeyspezifischen Komplextest (EHKT) hinsichtlich seiner Wechselbeziehungen mit off-ice Parametern zu untersuchen.
- **Methodik**: 16 Eishockeyspieler (27,2 ± 3,6 Jahre, 5 Verteidiger, 11 Stürmer; 3. Liga) unterzogen sich in der ersten Woche der Vorbereitungsperiode einer KLD (EHKT, Posturographie, Kraftausdauertests (Bankdrücken, Unterarmstütz), Radergometrie (PWC 170)). Der EHKT dient zur Quantifizierung von Belastungsparametern (z. B. Sprintzeit, Schussgeschwindigkeit) und Beanspruchungsparametern fortwährend (Herzfrequenz) und zu definierten Zeitpunkten (z. B. Laktat: Erholungsminute 2, 6, 10). Er beinhaltet 7 Handlungsfolgen (Sprint vorwärts ohne und mit Puck, Sprint rückwärts ohne Puck, Transition ohne und mit Puck, Weave Agility ohne und mit Puck). Vor und nach dem Test wurden jeweils 3 Schlag- und Handgelenkschüsse absolviert. Mittels Produkt-Moment-Korrelationen wurden die Abhängigkeiten der Testleistungen geprüft.
- **Ergebnisse**: Insgesamt fanden sich 11 relevante (r>0,5) Korrelationen zwischen off-ice und on-ice Parametern. Seitens der off-ice Parameter war das Bankdrücken (3/11, 27%), bezüglich der on-ice Parameter die maximale Schussgeschwindigkeit, insbesondere die Schlagschussgeschwindigkeit (5/8, 63%), am häufigsten involviert (8/11, 73%). Die größten Beziehungen zeigten sich zwischen der Kraftausdauerleistung im Bankdrücken und der Schlagschussgeschwindigkeit mit Vorbelastung (r=0,67) sowie zwischen dem Gewichtsverteilungsindex und der Schlagschussgeschwindigkeit mit Vorbelastung (r=-0,66). Darüber hinaus korrelierte der posturographische Parameter Synchronisation (Fußkoordination) hoch mit der Handgelenkschussgeschwindigkeit mit Vorbelastung (r=0,64). Überdies ließ sich eine hohe Korrelation zwischen der maximalen Radergometerleistung über 30 min und der Rumpfkraftausdauer (Plank; r=0,62) ermitteln.
- **Schlussfolgerungen**: Die Untersuchungsergebnisse zeigen, dass die Schussgeschwindigkeit, insbesondere unter Ermüdungsbedingungen respektive nach Vorbelastung, in hohem Maße von der Kraftausdauerleistungsfähigkeit der oberen Extremität sowie der posturalen Leistungsfähigkeit abhängig ist. Die Auswahl der leistungsdiagnostischen Tests sollte sich immer eng an den sportartspezifischen Anforderungen orientieren.

**NR. 20 OP-04-002 TRAINING & DIAGNOSTIK I**

*Bernstorff, M[1], Schumann, N[2], Schwake, L[2], Somberg, O[3], Heute, C[4], Balke, M[5], Schildhauer, T[3], Königshausen, M[3]*

## Schulterpathologien im CrossFit© - eine klinische und MR tomografische Studie in 51 Fällen Analyse der Schmerzverteilung beim Fitness - Breitensportler

1. BG UNIVERSITÄTKLINIK BERGMANNSHEIL BOCHUM
2. RUHR UNIVERSITÄT BOCHUM
3. BG UNIVERSITÄTSKLINIK BERGMANNSHEIL BOCHUM
4. BG UNIVERSITÄTSKLINIK BERGANNSHEIL BOCHUM
5. SPORTCLINIC COLOGNE

- **Einleitung**: Aktuelle Arbeiten zeigen, dass die häufigsten Verletzungen im CrossFit© im Bereich des Schultergelenkes entstehen. Bildgebende Untersuchungen der Schulter bei CrossFit© Sportlern liegen innerhalb der Literatur jedoch nicht vor. Das Ziel der Studie war die detaillierte Untersuchung eines größeren Kollektivs an CrossFit© Sportlern hinsichtlich Schulterpathologien.
- **Methodik**: Es erfolgte eine Umfrage in 13 CrossFit© Boxen in NRW, wonach sich Sportler/-innen mit rezidivierenden Schulterschmerzen beim CrossFit© für eine klinische sowie MR tomographische Untersuchung melden konnten. N = 51 CrossFit© Sportler willigten in die Studie ein. Neben demografischen sowie trainingsspezifischen Eigenschaften der einzelnen Sportler erfolgte eine klinische Untersuchung sowie MR tomografische Untersuchung mittels Studien - MRT (3.0 Tesla).
- **Ergebnisse**: N = 51 aktive CrossFit© Athleten in einem Alter von 21 - 45 Jahren (ø33,7 J., N = 35 m., 16 f.) konnten eingeschlossen werden. Die häufigsten detektierten strukturellen Läsionen waren in absteigender Reihenfolge: Partialläsionen der Supraspinatussehne (N = 25), Labrumläsionen (N = 11) , kraniale Partialsehnenrupturen des M. subscapularis (N= 9) mit begleitenden Pulley - Läsionen (N = 9). Zusätzlich fanden sich nebenbefundlich eine hohe Inzidenz an Traktionszysten am Tuberkulum majus im Bereich des Ansatzes des M. infraspinatus (N = 27), des M. supraspinatus (N = 3), paralabrale Zysten (N= 1) sowie Zysten am Glenoid (N = 2). Ein signifikanter Zusammenhang zu demografischen, trainingsspezifischen Parametern sowie zur klinischen Untersuchung fand sich im Hinblick auf Supraspinatussehnenpartialrupturen und dem Alter (31 - 37 Jahren mit p= 0,04). Ferner zeigte sich eine Tendenz zur Signifikanz zwischen SLAP Läsionen und dem Geschlecht (m > w, p = 0,054).
- **Schlussfolgerung**: Diese Studie stellt erstmalig innerhalb der Literatur strukturelle Veränderungen der Schulter von aktiven CrossFit© Athleten dar. Verglichen mit anderen Subdisziplinen des CrossFit© (wie beispielsweise dem Turnen oder Gewichtheben) zeigen diese Daten, dass es einen spezifischen Fokus im Hinblick auf Verletzungen sowie Präventionsstrategien im CrossFit© an der Schulter braucht.

NR. 21 OP-04-003 TRAINING & DIAGNOSTIK I

*Esser, M*

## Inzidenz von resultierenden Rücken-Problemen im Masters-Schwimmsport und die Auswirkungen eines ergänzenden Rumpfstabilisationstrainings

- **Hintergrund**: Ärzte empfehlen Menschen mit Rückenschmerzen gern das Schwimmen, aber warum sind dann Rückenbeschwerden im Schwimmsport, vor allem bei Masters-Schwimmern (älter als 20 Jahre) ein häufiges Problem? Zu Überlastungsschäden am Rücken bei Schwimmern gibt es kaum Literatur, darum wurde hier untersucht, wie häufig Rückenbeschwerden bei Masters-Schwimmern auftreten, welche Faktoren, z.B. Trainingsgestaltung, Alltagsbelastungen und Biomechanik dafür ursächlich sind und ob ein gezieltes Training der Rumpfmuskulatur Einfluss auf die Rückensymptomatik hat.
- **Methode**: Es wurde ein anonymer Online-Fragebogen erstellt und unter den Masters-Schwimmern in Deutschland und dem deutschsprachigen Ausland über die Schwimmverbände verbreitet und ausgewertet. Die Kontrollgruppe rekrutierte sich überwiegend aus den nicht-schwimmenden Partnern der Masters-Schwimmer. Danach trainierten beide Gruppen 8 Wochen lang nach einem angeleiteten Eigenübungsprogramm, dokumentiert mit Pre- und Post-Test und Follow-Up nach 6 Monaten.
- **Ergebnisse**: Die Auswertung des Fragebogens ergab, dass Masters eine nur leicht geringere Häufigkeit von Rückenbeschwerden aufweisen als die Kontrollgruppe. Zudem zeigte sich, dass bei den Masters-Schwimmern bestehende Rückenbeschwerden auf Trainingsfehler und biomechanisch bedingte Fehlbeanspruchungen zurückgeführt werden können. Beide Gruppen zeigten wesentliche Verbesserungen durch das Rumpfstabilisationstraining, besonders die Schwimmer, bei denen 72,3% nach 6 Monaten eine Verringerung ihrer Rückenbeschwerden angaben.
- **Schlussfolgerung**: Den Rückenbeschwerden bei Schwimmern kann durch biomechanisch korrekte Ausführung der Schwimmarten, sinnvolle Integration eines mastersgerechten Trainings in den Alltag und einem ergänzenden, gezielten Rumpfstabilisationstraining entgegengewirkt werden.

NR. 22 OP-04-004 TRAINING & DIAGNOSTIK I

*Schaffarczyk, M[1], Rogers, B[2], Reer, R[3], Gronwald, T[4]*

## Korrelationseigenschaften der Herzfrequenzvariabilität zur Bewertung des physiologischen Status von Triathleten während eines Warm-ups mit niedriger Intensität: Eine Pilotstudie

1. MSH MEDICAL SCHOOL HAMBURG
2. UNIVERSITY OF CENTRAL FLORIDA
3. INSTITUTE OF HUMAN MOVEMENT SCIENCE, *University of Hamburg, Department of Sports and Exercise Medicine*
4. MSH MEDICAL SCHOOL HAMBURG, *Institute of Interdisciplinary Exercise Science and Sports Medicine*

- **Hintergrund**: Der nicht-lineare Index alpha 1 der trendbereinigten Fluktuationsanalyse (engl.: Detrended Fluctuation Analysis, DFA a1) der Herzfrequenzvariabilität (HRV) ist nachweislich ein Marker für die Beanspruchungssituation bei Ausdauerbelastungen. Die vorliegende Studie zielt darauf ab, die Anwendbarkeit von DFA a1 zu bewerten, Informationen über den physiologischen Status als Surrogatmetrik für die "Trainingsbereitschaft" während eines Warm-ups bereitzustellen.
- **Methoden**: Nach der Bestimmung der ersten ventilatorischen Schwelle (VT1) wurden 11 TriathletInnen für eine Testbatterie rekrutiert, die viermal durchgeführt wurde - jeweils vor (PRE) und innerhalb von 36 Stunden nach (POST) niedriger und hoher Belastung implementiert in eine Trainingseinheit. DFA a1 wurde während des Warm-ups bei 90 % der VT1-Leistung auf einem Radergometer zusätzlich zu neuromuskulären Tests aufgezeichnet. Für die Einschätzung der Anwendbarkeit wurden Magnitude-Based Inferences (MBI) eingesetzt, um die Veränderungen von DFA a1 und damit auch die praktische Relevanz der Größenordnung zu bewerten.
- **Ergebnisse**: Die Bewertung der wahrgenommenen Anstrengung (RPE) für die intensivere Trainingseinheit zeigte eine signifikant höhere Bewertung ($p < 0{,}001$, $d = 0{,}89$). In Bezug auf die MBI zeigten Vergleiche zwischen PRE und POST der intensiveren Trainingseinheit einen signifikant reduzierten DFA a1 mit großer Effektgröße ($p = 0{,}001$, $d = -1{,}44$) und einer 99%igen Wahrscheinlichkeit, dass diese negative Veränderung klinisch relevant ist.
- **Schlussfolgerung**: Trotz interindividueller Unterschiede zeigt die vorliegende Pilotstudie das Potenzial von DFA a1 den physiologischen Status während eines standardisierten Warm-ups zu beurteilen und AthletInnen in ihrem Training zu unterstützen. Eine regelmäßige Analyse mit intra-individueller Datenhistorie als Monitoringansatz und Entscheidungsgrundlage wird empfohlen. Weitere Analysen sind erforderlich, um die Ergebnisse in einer größeren und homogeneren Population zu bestätigen.

NR. 23 OP-04-005 TRAINING & DIAGNOSTIK I

*Bizjak, D A[1], Schulz, S V W[2], John, L[2], Schellenberg, J[1], Bizjak, R[2], Valder, S[3], Kostov, T[3], Steinacker, J[4], Diel, P[3], Grau, M[5]*

## Running for Your Life: Metabolic Effects of a 160.9/230 km Non-Stop Ultramarathon Race on Body Composition, Inflammation, Hemorheology, Heart Function, and Nutritional Parameters

1. DIVISION OF SPORTS AND REHABILITATION MEDICINE, *Center of Medicine, University Hospital Ulm*
2. DIVISION OF SPORTS AND REHABILITATION MEDICINE, *Center of Medicine, University Hospital Ulm*
3. DEUTSCHE SPORTHOCHSCHULE KÖLN
4. DIVISION OF SPORTS AND REHABILITATION MEDICINE, *Center of Medicine, University Hospital Ulm*
5. INSTITUTE OF CARDIOVASCULAR RESEARCH AND SPORTS MEDICINE, *Molecular and Cellular Sports Medicine, German Sport University Cologne*

- **Background**: Moderate endurance exercise leads to an improvement in cardiovascular performance, stress resilience, and blood function. However, the influence of chronic endurance exercise over several hours or days is still largely unclear. We examined the influence of a non-stop 160.9/230 km ultramarathon on body composition, hemorheology, stress response, cardiac adaptations and nutrition parameters.
- **Methods**: Blood samples were drawn before (pre) and after the race (post) and analyzed for hematological and hemorheological variables as well as ghrelin, insulin, irisin, glucagon, cortisol, kynurenine, neopterin, and total antioxidant capacity. Additional measurements included heart function by echocardiography, nutrition questionnaires, continuous glucose measurements and body impedance analyses.
- **Results**: Of the 28 included ultra-runners (7f/21m), 16 participants dropped out during the race. The remaining 12 finishers (2f/10m) showed depletion of antioxidative capacities and increased inflammation/stress (white blood cells/neopterin/cortisol), while energy metabolism (insulin/glucagon/ghrelin) remained unchanged despite a high negative energy balance (6000-9000 kcal). Free fat mass, protein, and mineral content decreased. Red blood cell (RBC) deformability increased while osmolality in both the hypotonic and hypertonic region and viscosity declined post-race. RBC nitrite metabolism showed different responses and adaptations depending on race distance. Echocardiography revealed a lower stroke volume, left end diastolic volume, and ejection fraction post-race.
- **Conclusion**: Optimizing nutrition (high-density protein-rich diet) during the race may attenuate the observed catabolic and inflammatory effects induced by ultramarathon running. Monitoring of hematological and hemorheological changes may reveal RBC mechanistic adaptions for counteracting molecular stress during this orthopedic and cardiovascular demanding long-term endurance competition. As a rapidly growing discipline, new strategies for health prevention and extensive monitoring are needed to optimize the athletes' performance.

NR. 24 OP-04-006 TRAINING & DIAGNOSTIK I

*Jacobs, M W[1], Feuerbacher, J F[1], Schiffer, A L[1], Schumann, M[1]*

## Associations of individual force-velocity profiles and running and cycling performance in well-trained triathletes

1. DEPARTMENT OF MOLECULAR AND CELLULAR SPORTS MEDICINE, *Institute of Cardiovascular Research and Sports Medicine, German Sport University Cologne, Cologne, German*

- **Abstract**: Background: Triathlon performance relies primarily on aerobic endurance capacity, which is defined by the maximal oxygen consumption (VO2max), fractional utilization (%VO2max) and movement economy. Previous studies already demonstrated a possible influence of increased maximal strength on running economy (RE) and gross efficiency (GE) in cycling. Here we expand on these findings by assessing the associations of force-velocity (F-V) profiles on running and bike performance in nationally competing triathletes.
- **Method**: A homogenous group of 19 well-trained male triathletes (age: 25.9±6.1, body height: 184.6±6.1, body mass: 75.1±5.3, VO2max: 64.4±4.7, 1RM: 81.18±13,64) participated in this cross-sectional analysis. All athletes were strength training novices. To assess endurance performance, a step (0.4 m·s-1/30W per 5min) and subsequent ramp protocol was performed for running and cycling, respectively. The velocity or power at 4 mmol·l-1 blood lactate concentration, RE (2.4 - 3.6 m·s-1) and GE (150 - 240 W) were determined. Individual force-velocity profiles (v40%, v60%, v90% of 1RM) were assessed in free deep-squat. Linear regression models were used to analyze the relationship between strength and endurance parameters.
- **Results**: None of the assessed movement velocities of the F-V profile were significantly associated with RE (R2: -0.144-(-0.075); p=0.595-0.722) and GE (R2: -0.040-0.095; p=0.313-0.763). Similarly, no significant associations between velocities of the F-V profile and running velocity (R2: -0.002; p=0.463) or the cycling power (R2: 0.083; p=0.320) at 4 mmol·l-1 blood lactate concentration were observed.
- **Conclusion**: We did not find associations between F-V profiles and indices of running and cycling performance in well-trained triathletes. The lack of correlations between neuromuscular performance and the RE and GE might be explained by the homogenous group of athletes that had no experience with strength training. Whether changes in the F-V profile through systematic strength training are indeed associated with changes in endurance performance needs to be assessed in future studies.

**NR. 25 OP-05-001 KINDER & JUGENDLICHE**

*Wendt, J[1], Scheller, D A[2], Flechtner-Mors, M[1], Meshkovska, B[3], Luszczynska, A[4], Lien, N[3], Forberger, S[5], Banik, A[4], Lobczowska, K[4], Steinacker, J M[6]*

## Determinants to the Adoption of Physical Activity Policies at Primary Schools in South-West Germany from the Perspective of Headmasters

1. DIVISION OF SPORTS AND REHABILITATION MEDICINE, *Center of Medicine, University Hospital Ulm*
2. FACULTY OF SPORT AND HEALTH SCIENCES, *Technical University of Munich*
3. DEPARTMENT OF NUTRITION, *University of Oslo*
4. DEPARTMENT OF PSYCHOLOGY, *SWPS University of Social Sciences and Humanities*
5. LEIBNIZ INSTITUTE FOR PREVENTION RESEARCH AND EPIDEMIOLOGY, *BIPS*
6. DIVISION OF SPORTS AND REHABILITATION MEDICINE, *Center of Medicine, University Hospital Ulm*

- **Background**: Recent evidence suggests that policies to promote physical activity in schools can have a positive impact on children's physical activity behaviour. However, it is still largely unknown what factors may influence the adoption of such policies. The aim of the study was to identify barriers and facilitators to the adoption of physical activity policies in primary schools in Baden-Wuerttemberg, Germany, from the perspective of headmasters, applying the Consolidated Framework for Implementation Research (CFIR).
- **Methods**: A cross-sectional study was conducted between May and June 2021. School headmasters from primary and special needs schools (n = 2,838) were invited to participate. The online questionnaire developed based on CFIR included items on school characteristics and constructs of the CFIR domains inner setting, characteristics of individuals, and process. Associations between policy adoption and (1) school characteristics and (2) CFIR determinants were examined using logistic regression analyses.
- **Results**: In total, 121 headmasters (4%) participated in the survey, of which 49 (40.5%) reported having adopted a physical activity policy at their school. Positive associations with policy adoption were found for general willingness among teaching staff (OR: 5.37, 95% CI: 1.92 - 15.05), available resources (OR: 2.15, 95% CI: 1.18 - 3.91), access to knowledge and information (OR: 2.11, 95% CI: 1.09 - 4.09), and stakeholder engagement (OR: 3.47, 95% CI: 1.24 - 9.75).
- **Conclusions**: This study offers a first insight into potential barriers and facilitators that might be relevant for the adoption of physical activity policies in primary schools in south-west Germany from the perspective of headmasters. However, results must be interpreted with caution due to the low response rate. A strength of this study is its theoretical foundation through the use of the CFIR, which could be well adapted to the school setting.

**NR. 26 OP-05-002 KINDER & JUGENDLICHE**

*Klemm, K[1], Eberhardt, T[1], Kron, H[1], Schlenker, L[1], Niessner, C[1], Bös, K[1]*

## Das Fitnessbarometer 2022: Wie der Deutsche Motorik-Test 6-18 zur Bewegungsförderung von Kindern und Jugendlichen beitragen kann

1. KARLSRUHER INSTITUT FÜR TECHNOLOGIE

- **Einleitung**: Die motorische Leistungsfähigkeit von Kindern und Jugendlichen ist eine der Hauptressourcen für einen aktiven Lebensstil und daher von großer Bedeutung für eine gesunde Entwicklung. Ein Monitoring der motorischen Leistungsfähigkeit ist notwendig, um Informationen über Trends, Verläufe und Veränderungen zu erlangen und auf deren Grundlage spezifische Interventionen zu planen, auszuarbeiten und zu evaluieren. Um die Ergebnisse dieses Monitorings in Baden-Württemberg außerhalb der wissenschaftlichen Community zu verbreiten und auf eine Notwendigkeit der Bewegungsförderung aufmerksam zu machen, wurde das Konzept des Fitnessbarometers Baden-Württemberg entwickelt und im Jahr 2022 zum vierten Mal veröffentlicht, die Erhebung findet seit 2012 statt. Im Jahr 2022 war die Hauptfrage, wie die Fitness der Kinder nach den Corona-Jahren 2020-2021 abschneidet.
- **Methodik**: Der Deutsche Motorik-Test 6-18 (DMT 6-18) basiert auf dem fähigkeitsorientierten Ansatz von Bös und Mechling. Die acht Testaufgaben des DMT 6-18 sind den Fähigkeiten Ausdauer (6-Minuten-Lauf), Kraft (Standweitsprung, Liegestütz, Sit-Ups), Koordination (Balancieren rückwärts, Seitliches Hin- und Herspringen) und Beweglichkeit (Rumpfbeuge) zugeordnet.
- **Ergebnisse**: 2012-2021 wurden 25.402 Kinder zwischen 3 und 10 Jahren in Baden-Württemberg getestet. Im nationalen Vergleich sind die Kinder in Baden-Württemberg, bezogen auf die Gesamt-Fitness, etwas besser als der bundesweite Durchschnitt (+6,9%). Im Vergleich zu den Jahren vor der Pandemie, zeigen die Ergebnisse des Fitnessbarometers einen Einbruch in der Gesamt-Fitness (-3%). Im Detail ist zu sehen, dass sich besonders die Ausdauer (-1,9%), Koordination (-3,6%) und Schnelligkeit (-5,2%) verschlechtert haben. Die Kraft zeigt eine kleine Steigerung (+2,3%), die Beweglichkeit stagnierte fast (-0,5%).
- **Diskussion**: Durch die Testung des DMT 6-18 und die Veröffentlichung des Fitnessbarometers 2022 zeigt sich eine klare Tendenz hin zu einer Verschlechterung der Fitness der Kinder in Baden-Württemberg durch die Corona-bedingten Einschränkungen. Ob sich diese Tendenz bestätigt, wird insbesondere die nächste Veröffentlichung im Juni 2023 zeigen. Schon jetzt steht aber durch die Zahlen des DMT fest, dass eine Bewegungsförderung im Sinne der Kinder notwendig ist.

**NR. 27 OP-05-003 KINDER & JUGENDLICHE**

*Wartha, O[1], Kobel, S[1] and Steinacker, J M[1]*

## Umsetzung und Evaluation eines onlinebasierten Fortbildungskonzepts zur Bewegungsförderung im Setting Kindergarten

1. DIVISION OF SPORTS AND REHABILITATION MEDICINE, *Center of Medicine, University Hospital Ulm*

- **Hintergrund**: Bei erzieherzentrierten Interventionen zur Bewegungsförderung ist der Erfolg des Programms abhängig von der Ausbildung und Motivation der programmumsetzenden Personen. Nur sie können (Wissens-)Inhalte, Materialien und Begeisterung für das Thema an die Zielgruppe weitergeben. Im settingbasierten Gesundheitsförderprogramm „Komm mit in das gesunde Boot" wurde Anfang 2021 ein onlinebasiertes Fortbildungskonzept entwickelt, welches seitdem bei Erziehungskräften umgesetzt und evaluiert wird.
- **Methode**: Die dreistündige onlinebasierte Basis-Fortbildung wurde theoriebasiert entwickelt und seither standardisiert von zwei Wissenschaftlern durchgeführt. Sie umfasst die Vermittlung von theoretischem Hintergrundwissen und die praktische Umsetzung durch interaktive Elemente wie z.B. Austauschphasen in Kleingruppen, Durchführungen von Bewegungsübungen, Lösen von Quizfragen. Im Anschluss an die Fortbildung erhalten die Teilnehmenden einen Evaluationslink. In dem Onlinefragebogen werden die Zufriedenheit der Teilnehmenden, die empfundene Selbstwirksamkeit und die Bereitschaft die Fortbildung bzw. das Programm weiterzuempfehlen abgefragt. Die Analyse ist rein deskriptiv.
- **Ergebnis**: Die Basis-Fortbildung des Programms „Komm mit in das gesunde Boot" wurde seit Einführung im Januar 2021 bis Oktober 2022 von 1768 Erziehungskräften besucht, 1239 (70,1%) von ihnen haben an der anschließenden Evaluation teilgenommen. 91,2% der Teilnehmenden (N=1234) bewerteten die Fortbildung mit sehr gut bzw. gut, woraus sich eine Gesamtnote von 1,6 (Schulnoten von 1-6) ergab. 85,3% der teilnehmenden Erziehungskräfte (N=1220) antworteten mit „trifft (voll) zu" auf die Frage, ob sie sich aufgrund der Fortbildung sehr in die Lage versetzt fühlten, das Programm in ihrem Arbeitsalltag umzusetzen. Bezüglich der Motivation zur nachhaltigen Umsetzung der erlernten Inhalte erklärten 94,1% der Teilnehmenden (N=1213) sie seien besonders bzw. sehr motiviert Gesundheitsförderung im Kindergarten-/Kinderkrippenalltag bewusster und verstärkt umzusetzen. 84,8% der Teilnehmenden (N=1232) gaben an, die Fortbildung uneingeschränkt weiterzuempfehlen, weitere 13,6% würden sie wahrscheinlich weiterempfehlen.
- **Schlussfolgerung**: Das onlinebasierte Fortbildungsangebot wurde zahlreich angenommen und durchweg sehr positiv bewertet. Die teilnehmenden Erziehungskräfte fühlen sich durch die Veranstaltung motiviert und in die Lage versetzt das Programm zu Bewegungsförderung in ihren Einrichtungen umzusetzen.

**NR. 28 OP-05-004 KINDER & JUGENDLICHE**

*Kobel, S[1], Wartha, O[1], Steinacker, J M[1]*

## Interventionseffekte eines kindergarten-basierten Gesundheitsförderprogramms auf die gesundheitsbezogene Lebensqualität und die kindlichen Krankheitstage

1. DIVISION OF SPORTS AND REHABILITATION MEDICINE, *Center of Medicine, University Hospital Ulm*

- **Eine gute Gesundheit** gilt als Voraussetzung zur Bewältigung von zahlreichen Entwicklungsaufgaben. Allerdings zeigt sich ein Wandel im kindlichen Alltagsverhalten mit Adipositas als mögliche Folge. Das Gesundheitsförderprogramm „Komm mit in das gesunde Boot" möchte frühzeitig eine gesunde Lebensweise fördern, um die Gesundheit der Kinder ganzheitlich zu verbessern.
- **Ziel dieser Arbeit** war es, herauszufinden, welchen Effekt das Programm auf die Gesundheit von Kindergartenkindern hat.
- **Daten von 401 Kindern** (3,65 ± 0,56 Jahre; 54,1% Jungen) aus 57 Kindergärten in ganz Baden-Württemberg wurden in die Analyse einbezogen. Davon waren n = 223 Kinder in der Interventionsgruppe (IG) und n = 178 Kinder in der Kontrollgruppe (KG). Die Kinder der IG führten ein Jahr lang ein Programm zur gesunden Ernährung, Bewegung und Freizeitgestaltung durch. Die KG folgte dem normalen Kindergartenalltag. Zu Beginn und zum Ende des Jahres wurden anthropometrische Daten objektiv erfasst. Informationen zum soziodemografischen Hintergrund, zur gesundheitsbezogenen Lebensqualität (HRQoL), der Anzahl der Krankheitstage und Arztbesuche des Kindes sowie zur Anzahl der betreuungsbedingten Fehltage der Eltern am Arbeitsplatz wurden mittels Elternfragebogen erhoben. Interventionseffekte wurden anhand von Differenzmaßen (T2 – T1), $Chi^2$-Tests und binär logistischen Regressionen analysiert.
- **Über das Untersuchungsjahr** zeigte die IG im Vergleich zur KG eine tendenziell stärkere Zunahme der durchschnittlichen HRQoL (1,09 ± 5,65 vs. 0,43 ± 5,67, p = 0,40) sowie eine tendenziell stärkere Reduzierung der Krankheitstage (-1,25 ± 5,30 vs. -0,50 ± 5,52, p = 0,38) und Arztbesuche (-0,79 ± 3,16 vs. -0,39 ± 2,95, p = 0,75).
- **Das Gesundheitsförderprogramm** „Komm mit in das gesunde Boot" erzielte keine signifikanten Interventionseffekte auf die HRQoL, Krankheitstage und Arztbesuche der Kinder sowie auf die betreuungsbedingten Fehltage der Mutter. Dennoch lässt sich eine positive Tendenz zur Verbesserung der subjektiven und objektiven Gesundheit erkennen. Die Intervention zielt in die richtige Richtung und die tendenziellen Effekte haben Potential faktisch zu werden, sofern das Programm länger betrieben wird.

NR. 29 OP-05-005 KINDER & JUGENDLICHE

*Ferrari, N[1], Bae-Gartz, I[2], Vohlen, C[2], Alcázar, M A A[3], Joisten, C[4]*

## Körperliche Aktivität während der Schwangerschaft wirkt sich positiv auf die Motorik der Kinder 9 Jahre nach Entbindung aus

1. INSTITUT FÜR BEWEGUNGS- UND NEUROWISSENSCHAFT, *Deutsche Sporthochschule Köln; Kölner Zentrum für Prävention im Kindes- und Jugendalter, Herzzentrum der Uniklinik Köln*
2. KLINIK UND POLIKLINIK FÜR KINDER- UND JUGENDMEDIZIN, *Uniklinik Köln*
3. TRANSLATIONALE EXPERIMENTELLE PÄDIATRIE, *Klinik und Poliklinik für Kinder- und Jugendmedzin, Uniklinik Köln, Medizinische Fakultät, Universität zu Köln*
4. INSTITUT FÜR BEWEGUNGS- UND NEUROWISSENSCHAFT, *Abteilung für Bewegungs- und Gesundheitsförderung, Deutsche Sporthochschule Köln*

› **Der Nutzen** von körperlicher Aktivität während der Schwangerschaft auf Mutter und Kind ist bislang gut belegt. Meist werden kurzfristige Effekte wie eine Reduktion möglicher schwangerschaftsassoziierter Erkrankungen sowie der maternale Stoffwechsel beschrieben. Über die langfristigen Effekte von regelmäßiger körperlicher Aktivität während der Schwangerschaft auf die Nachkommen ist bislang wenig bekannt. In einer Pilotstudie und anschließendem Follow-up wurde daher der Zusammenhang zwischen einem Bewegungsprogramm während der Schwangerschaft, ausgewählten Laborparametern (Brain-derived neurotrophic factor (BDNF)) und der Motorik der Kinder 9 Jahre nach Entbindung analysiert.
› **Insgesamt** nahmen 34 Schwangere (19 Interventionsgruppe (INT); 15 Kontrollgruppe (KG)) an einer ernährungs- und bewegungsbasierten Intervention bestehend aus 2x/Woche 60 min Ausdauer- und Krafttraining sowie zusätzlichen Ernährungsberatungen teil. Zu drei Zeitpunkten (14., 24. & 36. SSW) fand eine Nüchternblutabnahme zur Bestimmung des mütterlichen BDNF-Spiegels statt. In die Follow-up Untersuchung konnten 11 Kinder aus der INT und 8 Kinder aus der KG integriert werden (12 Mädchen; 7 Jungen). Die motorische Leistungsfähigkeit wurde mit dem Dordel-Koch-Test durchgeführt.
› **Schwangere** aus der INT wiesen in der 24. SSW signifikant mehr BDNF auf als Mütter aus der KG (6311,5±2358,9 vs. 3579,3±1588 pg/ml; p≤0,001). Im Follow-up schnitten Kinder der INT im Standweitsprung besser ab als Kinder der KG (p=0,027), sonst gab es keine weiteren Unterschiede im Motoriktest. Unabhängig von INT und KG korrelierte der maternale BDNF-Spiegel in der 24. SSW mit der Klassifikation im 6min-Lauf der Kinder (r=-0,532, p=0.041). Bezüglich der anthropometrischen Daten waren die Kinder der INT signifikant älter (9,8±0,2 vs. 8,7±0,5 Jahre; p≤0,001). Es bestand kein signifikanter Unterschied hinsichtlich des Gewichts, BMIs und BMI-SDS.
› **Unter Berücksichtigung** der geringen Probandenzahl zeigte sich ein Effekt des Bewegungsprogramms während der Schwangerschaft auf die Sprungleistung der Nachkommen 9 Jahre nach Entbindung. Gleichzeitig fand sich ein Zusammenhang mit BDNF in der Schwangerschaft und der Ausdauerleistungsfähigkeit der Kinder. Dieser Befund sowie dessen klinische Relevanz muss in Folgestudien geprüft werden.

NR. 30 OP-05-006 KINDER & JUGENDLICHE

*Greule, C[1], Sudeck, G[2], Thiel, A[3], Kastner, L[3], Janßen, P[4], Nieß, A[5], Stuber, F[6], Junne, F[7], Krauß, I[4]*

## Einflussfaktoren der Sport- & Bewegungsfreude bei Kindern und Jugendlichen für eine neue Perspektive in der Versorgung und Prävention von Übergewicht: Eine systematische Literaturrecherche

1. ABTEILUNG FÜR SPORTMEDIZIN, *Universitätsklinikum Tübingen*
2. EBERHARD KARLS UNIVERSITÄT TÜBINGEN
3. INSTITUT FÜR SPORTWISSENSCHAFT, *Eberhard Karls Universität Tübingen*
4. UNIVERSITÄTSKLINIKUM TÜBINGEN, *Abteilung Sportmedizin*
5. SPORTS MEDICINE, *University of Tübingen*
6. ABTEILUNG FÜR PSYCHOSOMATISCHE MEDIZIN UND PSYCHOTHERAPIE, *Universitätsklinikum Tübingen*
7. ABTEILUNG FÜR PSYCHOSOMATISCHE MEDIZIN UND PSYCHOTHERAPIE, *Otto von Guericke Universität Magdeburg*

› **Hintergrund**: Das Ziel dieser systematischen Literaturrecherche war es, den Wissensstand zu Einflussfaktoren der Sport- und Bewegungsfreude im Kindes- und Jugendalter systematisch zusammenzutragen, um innovative Interventionsansätze speziell für die Bewegungsförderung bei von Übergewicht/Adipositas betroffenen Kindern und Jugendlichen zu entwickeln.
› **Methode**: Die elektronische Datenbanksuche wurde nach PRISMA Leitlinien in den fünf Datenbanken PubMed, PsychINFO, SPORTDiscus, Web of Science und BISp-SURF ohne zeitliches Limit bis zum Stichtag 06. Dezember 2021 durchgeführt. Zur Auswertung und Kodierung aller Einflussfaktoren wurde eine semi-quantitative Methode verwendet.
› **Ergebnisse**: Für die finale Analyse konnten 85 Studien eingeschlossen werden, die insgesamt über 48.000 Kinder und Jugendliche umfassen. Es wurden 57 verschiedene Einflussfaktoren bezüglich ihres Zusammenhangs mit der Sport- und Bewegungsfreude ausgewertet. Davon haben zehn keine signifikante Verbindung, 33 Faktoren hängen positiv und neun negativ mit der Sport- und Bewegungsfreude zusammen. Für fünf Einflussfaktoren sind inkonsistente Ergebnisse zu verzeichnen. Die meisten Einflussfaktoren können der Kategorie zu psychologisch-emotionalen gefolgt von sozialen und interpersonalen Faktoren zugeordnet werden.
› **Schlussfolgerung**: Es werden theoretisch fundierte Empfehlungen zur Förderung der Sport- und Bewegungsfreude im Kindes- und Jugendalter aufgezeigt. Jedoch gibt es einen Mangel an wissenschaftlicher Literatur, die sich mit der Sport- und Bewegungsfreude bei von Übergewicht betroffenen Kindern und Jugendlichen beschäftigt. Daher werden Annahmen über praktische Implikationen für diese Population vorgestellt, die durch zukünftige Forschung verifiziert werden müssen

NR. 31 OP-06-001 TRAINING & DIAGNOSTIK II

*Kastner, T[1], Wüstenfeld, J[1], Hesse, J[1], Walter, N[2], Fleckenstein, D[2] and Wolfarth, B[3]*

## Troponinfreisetzung in Ruhe und nach Laufbelastungen bei Läufern im Hochleistungsbereich – eine Interventionsstudie

1. INSTITUT FÜR ANGEWANDTE TRAININGSWISSENSCHAFT LEIPZIG; CHARITÉ - UNIVERSITÄTSMEDIZIN BERLIN, *Abt. Sportmedizin*
2. INSTITUT FÜR ANGEWANDTE TRAININGSWISSENSCHAFT LEIPZIG
3. ABTEILUNG SPORTMEDIZIN, *Charité - Universitätsmedizin Berlin*

› **Einführung**: Troponin I (TropI) und Troponin T (TropT) sind im klinischen Kontext etablierte Laborparameter zur Detektion myokardialer Schädigungen. Auch intensive und/oder langandauernde körperliche Belastungen können zu einem temporären Anstieg dieser kardialen Enzyme führen. Dies wird bei kardial gesunden Personen als physiologisch betrachtet. In eigenen Stichprobenuntersuchungen konnte bei 14% der Ausdauerathleten im Hochleistungsbereich ein erhöhtes TropI nachgewiesen werden. Eine Differenzierung zwischen belastungsinduziertem TropI und -T-Anstieg wurde bisher nicht vorgenommen. In dieser Untersuchung wurden die TropI und T-Freisetzungen in Ruhe sowie in Abhängigkeit von unterschiedlichen Belastungsprotokollen standardisiert untersucht.
› **Methoden**: 26 (kardial) gesunde LäuferInnen (w=9, m=17) aus dem Hochleistungsbereich nahmen an einer Trainingsinterventionsstudie unter Laborbedingungen auf dem Laufergometer mit einem vorangestellten Ausdauerstufentest und Ausbelastungstest sowie einer nachfolgenden submaximalen Intervalllaufbelastung teil. Bei allen ProbandInnen wurden vor, 3h sowie 24h nach dem Ausbelastungstest TropI und -T bestimmt. Im Falle eines TropI-Wertes oberhalb des Normbereichs in diesen Messungen wurde das Abnahmeschema im Rahmen der Intervalllaufbelastung wiederholt. Den Troponin-positiven ProbandInnen wurden geschlechts- und altersbezogen, mittels matched pairs design, Kontrollprobandinnen gegenübergestellt.
› **Ergebnisse**: Vor Belastung konnten keine TropI-Auffälligkeiten festgestellt werden. 7 von 26 AthletInnen (w=2, m=5) zeigten eine TropI-Erhöhung 3h nach Ausbelastungstestung (Ø TropI-Erhöhung: 115,6ng/l ±80,1 (Norm≤45; 6x kombinierte TropI und -T-Erhöhung, 1x isolierte TropI-Erhöhung). 5 AthletInnen zeigten 3h nach der Intervalllaufbelastung TropI-Anstiege oberhalb des Normbereichs (Ø TropI-Erhöhung: 84,4ng/l ±41,6 (Norm≤45; 4x kombinierte TropI und -T-Erhöhung, 1x isolierte TropI-Erhöhung). In der Kontrollgruppe (n=7, w=2, m=5) kam es zu keinem belastungsinduzierten TropI-Anstieg, jedoch in 3 Fällen zu einem geringen isolierten TropT-Anstieg. Ein Athlet wies durchgängig erhöhte TropT-Werte bei unauffälligem TropI auf.
› **Fazit**: TropI und -T-Werterhöhungen sind im Hochleistungs-Ausdauerlaufsport relevante Laborauffälligkeiten, deren pathophysiologische Grundlagen noch nicht hinreichend geklärt sind. Ausbelastungen führen zu einer höheren TropI-Ausschüttung als submaximale Belastungen. Eine TropI-Ausschüttung kann mit erhöhten TropT-Werten einhergehen. Isolierte TropT-Werterhöhungen sind möglich.

NR. 32 OP-06-002 TRAINING & DIAGNOSTIK II

*Berndt, P[1], Fröhlich, M[2]*

## Effekte von Trainingszustand, Belastungsintensität und initialer Bewegungsgeschwindigkeit auf die Minimum Velocity Threshold bei der Übung Langhantelbankdrücken

1. DEUTSCHE HOCHSCHULE FÜR PRÄVENTION UND GESUNDHEITSMANAGEMENT (DHFPG), *Saarbrücken, Deutschland*
2. RHEINLAND-PFÄLZISCHE TECHNISCHE UNIVERSITÄT KAISERSLAUTERN-LANDAU, *Kaiserslautern, Deutschland*

› **Hintergrund**: Die geringste konzentrische Bewegungsgeschwindigkeit, mit der ein Widerstand bei der letzten realisierbaren Wiederholung eines maximal erschöpfenden Trainingssatzes überwunden werden kann (Minimum Velocity Threshold [MVT]), wird als Referenzgröße zur Überprüfung der muskulären Ausbelastung im Krafttraining angesehen (Izquierdo et al., 2006). Inwieweit spezifische Trainingszustände einen Einfluss auf unterschiedliche MVT-Werte haben, ist Gegenstand der Studie.
› **Methode**: Insgesamt nahmen 21 männliche, krafttrainingserfahrene (≥ 3 Jahre) Probanden mit unterschiedlichem Leistungsstand (11 fitnessorientiert [FKT] und 10 leistungsorientiert [LKT], 32,5 ± 6,6 Jahre, Größe 181 ± 4,3 cm, Gewicht 86,1 ±10,2 kg) teil. Maximalkrafttests (1-RM) sowie zwei Mehrwiederholungskrafttests (75 % 1-RM) mit unterschiedlichen initialen Bewegungsgeschwindigkeiten (vmaximal und vsubmaximal bei 75 % 1-RM) wurden bei der Übung Langhantelbankdrücken durchgeführt. Die MVT wurde mit einem Inertialsensor gemessen. Die Unterschiede zwischen den Krafttests und den Probandengruppen wurden mittels einer einfaktoriellen Varianzanalyse mit Messwiederholung untersucht.
› **Ergebnis**: Innerhalb der Gruppen wurden bei FKT und LKT keine signifikanten Unterschiede der MVT zwischen den Krafttests gefunden [p = 0,303]. Bei Berücksichtigung des Trainingszustandes wurde ein signifikanter Gruppenunterschied zwischen FKT und LKT [p = 0,037] festgestellt. Bei FKT wurden höhere MVT-Werte (0,151 ± 0,035 m/s; 0,185 ± 0,058 m/s; 0,169 ± 0,044 m/s) als bei LKT (0,124 ± 0,024 m/s; 0,109 ± 0,016 m/s; 0,106 ± 0,022 m/s) gemessen.
› **Schlussfolgerung**: Weder die Belastungsintensität noch die initiale Bewegungsgeschwindigkeit scheinen einen signifikanten Einfluss auf die MVT zu haben. Die signifikanten Unterschiede der MVT-Werte zwischen fitness- und leistungsorientierten Kraftsportlern legen den Schluss nahe, dass zur individuellen Beurteilung und Steuerung der muskulären Beanspruchung im Krafttraining leistungsstandspezifische Referenzwerte verwendet werden sollten.

**NR. 33 OP-06-003 TRAINING & DIAGNOSTIK II**

*Wüstenfeld, J[1], Bärsch, F[2], Rüdrich, P[4], Paech, C[3], Wolfarth, B[4]*

## Blutdruckreaktion unter ergometrischer Belastung bei jugendlichen Spitzensportlern, was ist normal?

1. INSTITUTE FÜR ANGEWANDTE TRAININGSWISSENSCHAFT (IAT), *Leipzig*
2. INSTITUT FÜR SPORTMEDIZIN, *Sportwissenschaftliche Fakultät, Universität Leipzig*
3. KLINIK FÜR PÄDIATRISCHE KARDIOLOGIE, *Universität zu Leipzig - Herzzentrum Leipzig*
4. ABTEILUNG SPORTMEDIZIN, *Charité - Universitätsmedizin Berlin*

› **Hintergrund**: Generell widmen sich nur wenige Studien dem Blutdruckverhalten unter körperlicher Belastung bei Kindern und Jugendlichen. Noch weniger wird über das Blutdruckverhalten junger Hochleistungssportler auf dem Ergometer veröffentlicht.
› **Methode**: Das Blutdruckverhalten unter Ergometerbelastung wurde in einem großen Kollektiv (n = 739) junger Hochleistungssportler (Alter 10-20 Jahre, Mittelwert 15,8 Jahre, männlich 442, weiblich 297) verschiedener Sportarten ausgewertet. Alters und geschlechtsbezogene Perzentilenberechnung (75., 90.95.Perzentile) wurden für Altersgruppen (10-12, 13-15, 16-17, 18-20 Jahre) durchgeführt. Eine vollständige echokardiographische Untersuchung wurde bei allen Athleten durchgeführt und alters/geschlechtsspezifische z-scores berechet.. Anhand der verfügbaren Literatur wurden die erreichten Blutdruckwerte alters-und geschlechtsspezifisch mit Nichtsportlern verglichen
› **Ergebnis**: Unabhängig vom Geschlecht erreichten die jungen Leistungssportler signifikant höhere maximale Blutdruckwerte als untersuchte Populationen aus früheren Studien. Basierend auf den gewonnenen Daten konnten Blutdruckperzentile explizit für Nachwuchssportler sportartübergreifend sowie alters- und geschlechtsabhängig definiert werden, die es in dieser Form von Normalwerten für die spezielle Klientel junger Leistungssportler nicht gab. (95.Perzentile der maximalen systolischen Blutdruckwerte Altersgruppe/RR: 10-12y 190mmHg, 13-15y, 217mmHg, 16-17y: 235mmHg, 18-20y 230mmHg) Die echokardiographischen Untersuchungen zeigten bei der Mehrzahl der Sportler stressinduzierte Anpassungen der Herzanpassung, die somit mit den vergleichsweise höheren Stressblutdrücken im Vergleich zu Nichtsportlern korrelieren.
› **Schlussfolgerung**: Erstmals werden Blutdruckperzentile für Belastungstests auf dem Ergometer für Altersgruppen und Geschlecht bei Hochleistungssportlern anhand eines vergleichsweise großen Kollektivs junger Leistungssportler definiert. Insbesondere für den systolischen Blutdruck unter Stress wurden Obergrenzen festgelegt und nach Geschlecht und Alter kategorisiert. Leistungsdiagnostiker und Ärzte sind nun in der Lage, die entsprechende Blutdruckregulation junger Sportler unter körperlichen Bedingungen genauer einzuschätzen.

**NR. 34 OP-06-004 TRAINING & DIAGNOSTIK II**

*Bielitzki, R[1], Behrens, M[1], Behrendt, T[1], Malczewski, V[1], Mittlmeier, T[2], Schega, L[1]*

## Akute Effekte eines Krafttrainings mit praktischer versus traditioneller Blutflussrestriktion auf motorische, physiologische und perzeptuelle Parameter

1. OTTO-VON-GUERICKE-UNIVERSITÄT MAGDEBURG
2. UNIVERSITÄTSMEDIZIN ROSTOCK

› **Hintergrund**: Blutflussrestriktion ist durch das Anlegen von pneumatischen Manschetten am proximalen Teil der Gliedmaßen gekennzeichnet, um den arteriellen Blutfluss zu reduzieren und den venösen Rückfluss zu blockieren beziehungsweise stark einzuschränken. In Verbindung mit körperlichem Training entsteht dadurch ein hypoxisches Milieu in der trainierenden Muskulatur, das langfristig hypertrophe Anpassungen begünstigt. Um die Kosten für entsprechende Blutsperrgeräte und Tourniquet-Systeme zu reduzieren, wurde die praktische Blutflussrestriktion (pBFR) unter Verwendung elastischer, nicht pneumatischer Manschetten und Bandagen eingeführt. Daher wurde untersucht, ob eine Krafttrainingseinheit mit geringer Last kombiniert mit objektiver pBFR vergleichbare akute motorische, physiologische und perzeptuelle Veränderungen wie mit traditioneller Blutflussrestriktion (tBFR) hervorruft.
› **Methode**: In einer randomisierten Cross-over-Studie führten 30 gesunde Proband*innen 4 Sätze unilaterale Knieextensionen mit 20% ihres Einwiederholungsmaximums durch. In der tBFR-Bedingung wurde ein Druck von 60% des individuellen arteriellen Okklusionsdrucks appliziert, während in der pBFR-Bedingung das perzeptuelle Äquivalent des tBFR-Drucks angelegt worden ist. Vor und nach dem Übungsprotokoll wurde das maximale willkürliche Drehmoment, die maximale Muskelaktivität und der durch den Manschettendruck hervorgerufene Diskomfort gemessen. Zudem wurden während des Übungsprotokolls physiologische (Muskelaktivität, muskuläre Sauerstoffsättigung) und perzeptuelle Maße (Anstrengung und belastungsinduzierter Schmerz im Oberschenkelmuskel) erfasst.
› **Ergebnisse**: Hinsichtlich der Abnahme des maximalen willkürlichen Drehmoments und der maximalen Muskelaktivität wurde kein Unterschied zwischen pBFR und tBFR festgestellt ($p>0.05$). Zudem gab es keine Unterschiede zwischen pBFR und tBFR bezüglich der Muskelaktivität, der muskulären Sauerstoffsättigung und den perzeptuellen Maßen während des Übungsprotokolls ($p>0.05$). Jedoch war das Gesamthämoglobin des Gewebes unter pBFR signifikant niedriger als bei tBFR ($p\leq0.016$). Weiterhin war der durch den Manschettendruck hervorgerufene Diskomfort bei pBFR signifikant geringer als bei tBFR ($p<0.001$).
› **Schlussfolgerung**: Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass ein Krafttraining mit geringer Last in Kombination mit objektiver pBFR eine vergleichbare und weniger Diskomfort-auslösende Alternative zur tBFR darstellt. Dies ist insbesondere für das Blutflussrestriktionstraining mit Personen, die eine geringere Toleranz bezüglich des Manschettendrucks aufweisen, von Bedeutung.

**NR. 35 OP-06-005 TRAINING & DIAGNOSTIK II**

*Haase, R[1], Schulz, H[1], Nitzsche, N[1]*

## Zusammenhang zwischen der maximalen Laktatbildungsrate und der erbrachten Leistung im isokinetischen Radsprint

1. TECHNISCHE UNIVERSITÄT CHEMNITZ, *Professur Sportmedizin/-biologie*

› **Die maximale Laktatbildungsrate** (νLamax) gilt als Maß für die laktazide Leistungsfähigkeit (Heck & Schulz, 2002) und wird mittels maximalen Sprinttest bestimmt. Inwiefern die erbrachte Leistung mit der νLamax in Zusammenhang steht, ist wenig untersucht. Demzufolge wurde der Zusammenhang zwischen Größen der erbrachten Leistung mit der νLamax untersucht.
› **22 männliche Probanden** (31,8±9,8 Jahre;179,3±0,1 cm; 77,6±12,8 kg) absolvierten einen isokinetischen Radsprint (10s, 130 min-1). Vor (Laprä), unmittelbar danach sowie 1, 3, 5, 7, 9 und 12 Minuten nach der Belastung wurden Kapillarblutproben zur Laktatbestimmung entnommen und danach die νLamax nach der Formel: (Lamax – Laprä) × (tbel – talak)-1 bestimmt (Lamax= maximales Laktat nach Abbruch, Laprä = Ruhelaktat, tbel = Belastungsdauer, talak = fiktives alaktazides Zeitintervall von 3s). Anhand des Leistungsverlaufs wurde der relative maximale Leistungsanstieg über eine Sekunde (arelPmax), die relative mittlere Leistung (relPMW), das relative Leistungsmaximum (relPmax) sowie der relative Leistungsindex aus relPmax und der Zeit bis zum Erreichen von Pmax (relPIndex = relPmax : tmax) berechnet. Nach Prüfung auf Normalverteilung wurden Korrelationen nach Pearson bzw. Spearman zwischen den Leistungsgrößen und νLamax durchgeführt sowie eine multiple Regression der Leistungsparameter auf die νLamax berechnet.
› **Es bestand eine signifikante Korrelation** zwischen νLamax und dem arelPmax ($r = 0{,}76$; $p < 0{,}001$), relPmax ($r = 0{,}59$; $p < 0{,}01$), relPMW ($r = 0{,}75$; $p < 0{,}001$) und dem relPIndex ($\rho = 0{,}52$; $p < 0{,}05$). Ein Zusammenhang zwischen νLamax und tmax bestand nicht ($r = 0{,}24$; $p > 0{,}05$). Eine multiple Regression zeigte, dass der arelPmax und das relPMW signifikant zur Erklärung von νLamax beitragen ($F = 22{,}16$; $p < 0{,}001$; korr. $R2 = 0{,}67$).
› **Es zeigte sich,** dass das körpergewichtsbezogene Leistungsverhalten in Zusammenhang mit der laktaziden Leistungsfähigkeit steht. Somit kann angenommen werden, dass eine hohe relative Leistung im maximalen Radsprint mit einer höheren Aktivierbarkeit der Glykolyse einhergeht.

**NR. 36 OP-06-006 TRAINING & DIAGNOSTIK II**

*Nitzsche, N[1], Haase, R[1]*

## Einfluss des Abnahmeintervalls von Kapillarblutproben beim isokinetischen Radsprint auf die Laktatkinetik

1. TECHNISCHE UNIVERSITÄT CHEMNITZ, *Professur Sportmedizin/-biologie*

› **Beim isokinetischen Radsprint** werden zur Bestimmung der anaeroben Leistungsfähigkeit Kapillarblutproben zur Berechnung der Laktatkinetik entnommen. Hinsichtlich der Kapillarblutabnahmen werden verschiedene Protokolle genutzt, die sich im Abnahmeintervall (30-90s) und – dauer (9 -30min) unterscheiden. Somit liegt eine unterschiedliche Anzahl an Kapillarproben zur Berechnung der Kinetik vor. Unklar ist, inwiefern Unterschiede in der Laktatkinetik durch unterschiedliche Intervalle der Kapillarblutabnahme vorliegen.
› **10 männliche Probanden** (24,8±3,3 Jahre; 179,2±6,9 cm; 78,4±10,5 kg) absolvierten einen maximalen isokinetischen Radsprint (130°s-1) über 10 Sekunden. Vor der Belastung, unmittelbar danach und bis Minute 30 nach der Belastung wurden Kapillarblutproben (20µl) am Ohrläppchen entnommen und nach Laktatanalyse an eine Batemanfunktion (2 Kompartiment-Model) angepasst. Die Abnahmeintervalle lagen bis zur 9.Nachbelastungsminute bei 30s, bis zur 15. Minute bei 60s, bis zur 21. Minute bei 120s und bis zur 30. Minute bei 180s. Um zu prüfen, ob sich Abnahmeintervalle auf die Berechnung der Laktatkinetik (Invasionskonstante K1; Eliminationskonstante K2, maximale Laktatkonzentration Lamax, Zeitpunkt der maximalen Laktatkonzentration tmax) unterscheiden, wurden bis zur 9.Minute in der Nachbelastung Laktatkonzentration im 30s Intervall (30) und im 60s (60) Intervall berücksichtigt.
› **Die Ergebnisse** zeigten keine signifikanten Unterschiede in K1(30) 0,68±0,25 vs. K1(60) 0,66±0,28 sowie bei K2(30) 0,057±0,02 vs. K2(60) 0,059±0,02 ($p>0{,}05$). Ebenso waren keine signifikanten Unterschiede bei Lamax(30) 5,92±0,92 mmol l-1 vs. Lamax(60) 5,97±0,94 mmol l-1 ($p>0{,}05$) sowie bei tmax(30) 4,3±0,9min vs. tmax(60) 4,3±0,9min ($p>0{,}05$) festzustellen.
› **Schlussfolgernd** ist festzuhalten, dass Kapillarblutabnahmen zur Laktatbestimmung infolge eines maximalen isokinetischen Radsprints mit Abnahmeintervallen von 30s oder 60s zu vergleichbarer Berechnung von Größen der Laktatkinetik führen.

NR. 37 OP-07-001 DIFFERENT ASPECTS OF EXERCISE

*Schmitz, B[1], Biss, S[2], Teschler, M[1], Heimer, M[1], Thum, T[3], Bär, C[3], Mooren, F[1]*

## EMS training induces long-lasting changes in circulating muscle but not cardiovascular miRNA levels

1. DEPARTMENT OF REHABILITATION SCIENCES, *Faculty of Health, University of Witten/Herdecke, Witten; DRV Clinic Königsfeld, Center for Medical Rehabilitation, Ennepetal*
2. INSTITUTE OF MOLECULAR AND TRANSLATIONAL THERAPEUTIC STRATEGIES, *Hannover Medical School, Hannover; REBIRTH Center for Translational Regenerative Medicine, Hannover Medical School, Hannover*
3. INSTITUTE OF MOLECULAR AND TRANSLATIONAL THERAPEUTIC STRATEGIES, *Hannover Medical School; REBIRTH Center for Translational Regenerative Medicine, Hannover Medical School; Fraunhofer Institute for Toxicology and Experimental Medicine (ITEM), Hannover*

› **Background**: Electromyostimulation (EMS) has been discussed as a training alternative to maintain or build skeletal muscle and to increase cardiopulmonary fitness. With respect to the molecular mechanisms induced by EMS, only limited data is available and EMS effects on circulating microRNAs (c-miRNAs) have not been reported. This study investigated if a single session of EMS induces specific acute and long-term changes of cardiovascular- and muscle-specific c-miRNA levels in healthy females and males.
› **Methods**: Twelve healthy participants (mean age 33.0±12.0 years, 5 men) performed a single 20-min whole-body EMS training and a time- and intensity-matched whole-body circuit training (CT) in random order (3-week wash out period). Venous blood was sampled pre-/post-training and at 1.5h, 3h, 24h, 48h, and 72h for determination of creatine kinase (CK) and circulating levels of miRNA-21-5p, -126-3p, -133a-3p, -146a-5p, -206-3p, -222-3p and -499a-5p. Isometric strength test was used to assess muscular exertion. Muscle soreness and muscle pain were assessed by questionnaire.
› **Results**: CK levels after EMS training were significantly elevated compared to CT at 48h and 72h and EMS participants reported higher muscle soreness 48h and 72h post-exercise (time×group effect $p \leq 0.01$). The EMS session induced a significant increase of circulating myomiR-206 and -133a levels starting at 1.5h and 3h after exercise. Both miRNAs remained elevated for 72h with significant differences between 24h to 72h (time×group effect $p \leq 0.0254$). EMS did not induce changes in cardiovascular miRNAs and no elevation in any analyzed miRNA was detected following CT. Time-course analysis of c-miR-133a and -206 levels and muscle-damage marker CK did not reveal a common scheme ($p \geq 0.28$).
› **Conclusion**: Our data suggest that a single EMS session induces specific long-lasting changes of miR-206 and miR-133, which are involved in muscle proliferation and differentiation. A single EMS session appears to have no effect on primary cardiovascular miRNA-21-5p, -126-3p, -146a-5p, and -222-3p levels.

NR. 38 OP-07-002 DIFFERENT ASPECTS OF EXERCISE

*Henze, A[1], Matits, L[2], Huth, J[3], Mauch, F[3]*

## Biochemical and Psychometric Monitoring of Muscle Recovery in Elite Team Handball

1. DIVISION OF SPORTS AND REHABILITATION MEDICINE, *Center of Medicine, University Hospital Ulm*
2. DIVISION OF SPORTS AND REHABILITATION MEDICINE, *University Hospital Ulm and Clinical & Biological Psychology, Institute of Psychology and Education, Ulm University*
3. SPORTKLINIK STUTTGART

› **BACKGROUND**: Athlete monitoring is an integral part of load and recovery management. Various objective and subjective parameters are suitable for monitoring internal load, which is defined as the individual physiological and psychological response to an external load. In team sports like handball, creatine kinase (CK) is considered the decisive biomarker in the assessment of muscular stress and recovery. The aim of our study was to investigate whether CK enzymatic activity can be predicted by selected items of a sport-specific questionnaire in elite team handball players.
› **METHODS**: In an observational study, CK and the Short Recovery and Stress Scale (SRSS) were assessed in 16 elite male handball players during the preseason (July to August 2019). Players completed the SRSS between 8 and 9 a.m. on ten prespecified measurement days in their everyday environment. Venous blood samples were collected according to standard protocol and CK levels were determined using a mobile laboratory device. Mixed-effects regression models with random intercept and the selected SRSS items as fixed effects were used to predict CK levels.
› **RESULTS**: SRSS item 1 (Physical Performance Capability) showed a significant effect indicating lower CK levels in individuals with higher recovery ($b = -50.86$, $P = .024$). The corresponding item 5 (Muscular Stress) of the stress sub-scale and the more global items 4 (Overall Recovery) and 8 (Overall Stress) showed no effect on CK levels.
› **CONCLUSION**: SRSS Item 1 may be suitable to predict the status of muscular recovery in elite handball players in a cost-effective and non-invasive manner. Further studies with a larger sample size are needed to investigate the suitability of additional items, especially item 5 (Muscular Stress).

NR. 39 OP-07-003 DIFFERENT ASPECTS OF EXERCISE

*Feuerbacher, J F[1], Rehbein, P[2], Jacobs, M W[1], Schumann, M[1]*

## Explosive strength development following combined lower-body HIIT and strength training versus lower-body HIIT and upper-body strength training

1. DEPARTMENT OF MOLECULAR AND CELLULAR SPORTS MEDICINE, *Institute of Cardiovascular Research and Sports Medicine, German Sport University Cologne, Cologne, German*
2. GERMAN SPORT UNIVERSITY COLOGNE, *Department of Molecular and Cellular Sports Medicine, Cologne, Germany*

› **Background**: We previously showed that concurrent endurance and strength training leads to attenuated adaptations in explosive strength when performed within the same muscle group (e.g. cycling and lower-body strength). However, it is unclear whether this is also the case when endurance and strength training are separated by muscle groups (i.e. lower vs. upper body).
› **Method**: Twenty-nine physically active men were divided into three groups undergoing lower-body high-intensity (HIIT) and lower-body strength training (LBC, n=9), lower-body HIIT and upper-body strength training (LEUS, n=11) or a control group (CON, n=9) that performed both lower-body (LBS) and upper-body strength training (UBS) for 12 weeks. Strength capacity was determined using an incremental one-repetition maximum test (1RM) in squat and bench press, respectively. Mean propulsive velocity (MPV), as a surrogate of explosive strength, was analysed at loads of 30%, 50%, 70%, and 90% of the corresponding 1RM at pre and post. Interaction effects were assessed by mixed ANOVA.
› **Results**: When comparing squat MPV of LBC and LBS, a statistically significant interaction was found at 70% and 90% (-4.3±3.6% vs. 0.30±5.0%; $p=0.002$, $\eta p2=0.470$ and -5.2±2.4% vs. 0.82±4.2%; $p=0.002$, $\eta p2=0.260$, respectively) but not for 30% and 50% (-2.4±7.8% vs. -0.7±7.7% and -3.3±5.6% vs. -0.2±6.2; $p \geq 0.050$, respectively). While MPV at 70% and 90% did not statically differ between the groups ($p=0.071$, $\eta p2=0.189$ and $p=0.076$, $\eta p2=0.183$), large effect sizes were observed. Bench press MPVs showed no statistical interaction effect between LEUS and UBS across all loads ($p>0.050$).
› **Conclusion**: Our data indicate that the development of explosive strength is attenuated when endurance and strength training are performed within the same muscle group, while the development of upper-body explosive strength remains unaffected by lower-body HIIT. This finding helps to further optimize combined strength and endurance training regimens, especially when different physical capacities are required in the upper and lower body.

NR. 40 OP-07-004 DIFFERENT ASPECTS OF EXERCISE

*Büchel, D[1],Torvik, P Ø[2], Lehmann, T[1], Sandbakk, Ø[3], Baumeister, J[1]*

## Is fitness level a moderator of acute changes in brain function following exercise? Insights from electro-encephalography-based resting state network analysis

1. EXERCISE SCIENCE & NEUROSCIENCE UNIT, *Department Sport & Health, Paderborn University, Germany*
2. DEPARTMENT OF SPORTS SCIENCE AND PHYSICAL EDUCATION, *Nord University, Meraker, Norway*
3. CENTRE FOR ELITE SPORTS RESEARCH, *Department of Neuromedicine and Movement Science, Norwegian University of Science and Technology, Trondheim, Norway*

› **BACKGROUND**: Neurophysiological findings indicate that acute bouts of exercise lead to acute modulations of brain function. These are not only expressed by alterations in cognitive task performance, but also changes in brain activity and cortical communication. So far, the role of the individual's fitness level on these modulations remain unclear, but it is suggested that the chronic participation in exercise affects the acute neurophysiological response to exercise. Therefore, the present study investigated acute modulations of resting state brain function in individuals with different fitness levels.
› **METHODS**: Electroencephalography (EEG) resting state recordings (64 electrodes) were assessed before (PRE), immediately after (POST) and throughout the recovery (POST15 & POST25) of an exhaustive running protocol on the treadmill. Two groups of each 13 males (CONTROL: VO2peak: 49.8±4.6 ml/min/kg; TRAINED: VO2peak: 66.7±5.2 ml/min/kg) were compared. Physiological responses to the protocol were controlled by means of heart rate, blood lactate concentration and Borg Scale assessment. To describe resting state brain function, small world index (SWI) was extracted based on channel-by-channel functional connectivity estimation as a measure of network (RSN) efficiency in the theta, alpha-1 and alpha-2 frequency bands. ANOVA for repeated measures served to analyze effects of the within-factor TIME and the between-factor FITNESS on RSN efficiency.
› **RESULTS**: In the theta band, significant main-effects of TIME on RSN efficiency were observed, since SWI ($p=.030$) decreased significantly at POST compared to POST15. Further, interactions between FITNESS and TIME revealed fitness-level dependent modulations of RSN efficiency in the alpha-1 frequency, since SWI ($p=.043$) increased at POST15 for CONTROL compared to TRAINED.
› **CONCLUSION**: Individual fitness seems to be a considerable moderator of the acute neurophysiological response to exercise which suggests that chronic adaptations in the CNS from endurance exercise. Future studies investigating neurophysiological responses should consider the influence of fitness-level effects on the observed results.

**NR. 41 OP-07-005 DIFFERENT ASPECTS OF EXERCISE**

*Coenen, J[1], Delling, C[1], van den Bongard, F[1], Jakobsmeyer, R[1], Reinsberger, C[2]*

## Central and peripheral autonomic activity pre- to post-submaximal exercise after a sport-related concussion

1. INSTITUTE OF SPORTS MEDICINE, *Paderborn University*
2. UNIVERSITÄT PADERBORN, *Department Sport und Gesundheit, Sportmedizinisches Institut*

- **BACKGROUND**: Neurophysiological monitoring during return-to-sport (RTS), after sport-related concussion (SRC) may complement current clinical practice. The aim of this study was to investigate central and peripheral autonomic activity during resting state before and after exercise.
- **METHODS**: Eighteen SRC patients (age: 24±5yrs, BMI: 24±2) took part during their RTS (days after concussion: 2-140, number of symptoms: 1-19), additionally 18 matched controls (age: 24±5yrs, BMI: 24±3) were examined. Before and after submaximal (70% age calculated maximal heart rate) exercise 128-channel electroencephalography (EEG) and electrodermal activity (EDA) measurements were obtained in resting condition. Functional connectivity (FC) within the central autonomic network (CAN) was calculated by estimating the mean phase locking value within the alpha band (7-13 Hz). Wilcoxon signed rank test was applied pre- to post-exercise and Kendall's tau was used to explore the relationship between CAN-FC and EDA.
- **RESULTS**: CAN increased significantly pre- to post-exercise (Mdn=0.30 to 0.32) only within the SRC group (p=0.005). Mean EDA values increased pre- to post-exercise significantly in SRC group (Mdn=1.82 to 2.30, p=0.043), but just minimally missed significance in the control group (Mdn=1.60 to 2.36, p=0.053). CAN connectivity correlated positively with EDA in SRC athletes ($\tau b$=0.346, p=0.045) and controls ($\tau b$=0.359, p=0.037) only post-, but not pre-exercise.
- **CONCLUSION**: Central autonomic network activity increased significantly in response to submaximal exercise within the SRC group only, while peripheral sympathetic EDA increased similarly in both groups. The correlation between central and peripheral autonomic activity did not differ between SRC and controls. The exploration of increased central autonomic network activity after submaximal exercise in different types and stages of SRC may provide the basis for neurophysiological monitoring of RTS in the future.

**NR. 42 OP-07-006 DIFFERENT ASPECTS OF EXERCISE**

*Walzik, D[1], Joisten, N[1], Schenk, A[1], Metcalfe, A J[2], Zimmer, P[1]*

## Akute sportliche Aktivität erhöht die Genexpression von Schlüsselenzymen der Nicotinamidadenindinukleotid-Biosynthese in Immunzellen

1. ARBEITSBEREICH FÜR LEISTUNG UND GESUNDHEIT (SPORTMEDIZIN), *Institut für Sport und Sportwissenschaft, TU Dortmund*
2. DEUTSCHE SPORTHOCHSCHULE KÖLN

- **Hintergrund**: Das Coenzym Nicotinamidadenindinukleotid (NAD) nimmt als reversibler Elektronenakzeptor eine zentrale Rolle im Energiestoffwechsel von Zellen ein. Da NAD-Konzentrationen im Alternsgangs und in zahlreichen chronischen Erkrankungen reduziert sind, erhalten therapeutische Ansätze dem entgegenzuwirken zunehmend Aufmerksamkeit. Lebensstilmodifikationen wie sportliche Aktivität haben dabei das Potential eine langanhaltende Wirkung in betroffenen Populationen hervorzurufen. Da Immunzellen, eine wichtige Schnittstelle zahlreicher (patho)physiologischer Vorgänge darstellen, haben wir in einer randomisierten Crossover-Studie den Einfluss von hochintensivem Intervalltraining (HIIT) und moderat-intensivem kontinuierlichem Training (MKT) auf NAD-Vorläufer im Blutserum und die Genexpression von NAD-Biosyntheseenzymen in mononukleären Zellen des peripheren Blutes (PBMCs) untersucht.
- **Methode**: 24 gesunde Erwachsene (female 12; 29,67 ± 4,33 Jahre) haben ein isokalorisches, 50-minütiges HIIT und MKT auf dem Laufband absolviert. Das HIIT wurde für 6x3min bei 90% der maximalen Sauerstoffaufnahme (VO2peak) durchgeführt, das MKT für 50min bei 70% VO2peak. Blutproben wurden vor, nach und eine Stunde nach Belastungsende entnommen. NAD-Vorläufer wurden im Blutserum mittels HPLC-MS/MS und die Genexpression von Schlüsselenzymen in PBMCs mittels qPCR erfasst. Inner- und Zwischengruppeneffekte wurden mittels Varianzanalysen und anschließenden Bonferroni post-hoc Tests berechnet.
- **Ergebnis**: Beide Belastungsmodalitäten zeigten ähnliche Effekte auf den NAD Stoffwechsel. Im Blutserum stieg die Konzentration des NAD-Vorläufers Quinolinsäure (p<.001) und der Quinolinsäure/Kynurenin-Quotient (p<.001) bis 1h nach Belastungsende. In PBMCs stieg die Genexpression von NAMPT und QPRT unmittelbar nach Belastungsende und kehrten bis 1h danach wieder auf Ruhekonzentrationen zurück (p<.001). Für IDO1, KMO, NAPRT, NMNAT1 und NADSYN1 stieg die Genexpression bis 1h nach Belastungsende (p<.05).
- **Schlussfolgerung**: Intensitätsabhängige Veränderungen des NAD Stoffwechsels sind vermutlich einem unterschiedlichen Kalorienverbrauch zuzuschreiben. Die erhöhte Quinolisäure-Konzentration sowie die erhöhte Genexpression wichtiger NAD-Schlüsselenzyme deuten auf eine höhere NAD Biosynthese durch akute sportliche Aktivität hin. NAMPT und QPRT scheinen dabei akuter zu reagieren als die übrigen Enzyme. Diese Erkenntnisse werfen interessante Fragestellungen hinsichtlich der immunregulatorischen Wirkung sportlicher Aktivität und den daraus resultierenden Konsequenzen für das Immunsystem auf.

**NR. 43 OP-08-001 FEMALE ASPECTS IN TRAINING**

*Flenker, U[1], Hofmann, K[1], Diel, P[1], Eisenhauer, A[2]*

## Beneficial Effects of moderate Exercise on Bone Metabolism in postmenopausal Women demonstrated by Serum Stable Calcium Isotope Analysis (44Ca/42Ca) at natural Abundance

1. DEUTSCHE SPORTHOCHSCHULE KÖLN
2. GEOMAR HELMHOLTZ-ZENTRUM FÜR OZEANFORSCHUNG KIEL

- **Background**: Fundamentally, the relevance of exercise to the prevention of osteoporosis is well known. Corresponding systematic research is restricted methodologically, however. Bone mineral density (BMD) is usually employed as proxy for the risk of osteoporosis. But BMD is measured locally and the measurement features ethical problems. By contrast, deviations from bone metabolic equilibrium (anabolic vs. catabolic) have been shown to be validly quantifiable by serum stable calcium isotope analysis (44/42Ca) at natural abundance (SCaIA). Higher $\delta$44/42Ca values indicate more positive bone Ca balances here. SCaIA represents an ethically uncritical and integrated proxy. In our study we applied SCaIA in order to assess the effects of moderate exercise to bone metabolism in postmenopausal women.
- **Methods**: 26 postmenopausal women (age 57 ± 3.7 y, median ± MAD) unterwent a moderate health orientated training regime for 12 weeks. Two self arranged endurance bouts and one instructed strength circuit bout were completed per week. SCaIA was performed by isotope ratio mass spectrometry (MC-ICP-MS). Body composition was assessed by BIA. Activity profiles were monitored by wearable technology. Data were analysed by linear mixed effects models (LME).
- **Results**: Serum $\delta$44/42Ca values increased significantly by 0.057 mUr after the intervention period ($t = 4.85$, $p < 0.001$, LME). Individual $\delta$44/42Ca baselines and changes were negatively correlated ($r = -0.52$, $p < 0.05$, LME, likelihood statistics). No significant effects on serum $\delta$44/42Ca were detected for any of the covariates (body composition, body mass, BMI, everyday activity profiles, strength performance, age).
- **Conclusions**: Moderate exercise may significantly improve bone metabolism in postmenopausal women. Subjects with more critical bone Ca balances tend to show stronger benefits. SCaIA represents an innovative and powerful method to investigate bone metabolism in intervention studies.

**NR. 44 OP-08-002 FEMALE ASPECTS IN TRAINING**

*Notbohm, H[1], Umlauff, L F[1], Bloch, W[2], Schumann, M[3]*

## The effect of oral contraceptive use on interleukins IL-1β, IL-1ra, IL-6 and IL-10 after acute strength exercise

1. DEPARTMENT OF MOLECULAR AND CELLULAR SPORTS MEDICINE, *German Sport University Cologne*
2. DEPARTMENT OF MOLECULAR AND CELLULAR SPORT MEDICINE, *German Sport University Cologne, Cologne, Germany*
3. DEPARTMENT OF MOLECULAR AND CELLULAR SPORTS MEDICINE, *Institute of Cardiovascular Research and Sports Medicine, German Sport University Cologne, Cologne, German*

- **Background**: Cytokines are released as part of an inflammatory reaction in response to strength training to initiate muscle repair and morphological adaptations. Hormonal fluctuations in women, due to the menstrual cycle or oral contraceptives, can impact inflammatory processes. For example, oestrogen has been discussed to attenuate pro-inflammatory responses. Therefore, we aimed to compare the response of selected cytokines after acute strength exercise in naturally menstruating women and oral contraceptive users.
- **Methods**: Women (age: 23±3 years, strength training: 4.4±1.7h/week) were assigned into two groups: 1) naturally menstruating group without hormone use (MC, n=13) and 2) contraceptive group (OC, n=8) regularly using a monophasic combined pill (>9 months). A one repetition maximum (1RM) test and strength exercise session in the squat (4x10 repetitions, 70%1RM) was performed. Concentrations of oestradiol, IL-1β, IL-1ra, IL-6 and IL-10 were assessed before (pre), directly after (post) and 24h after (post24) strength exercise. Testing was performed in the follicular phase (MC) or pill free interval (OC). Data was assessed using ANOVA.
- **Results**: There were no between-group differences at baseline or in response to strength exercise for all cytokines (p>0.05). However, in OC only, IL-1ra increased from pre to post (+51.1±59.4%, p=.189) and statistically decreased from post to post24 (-20.5±113.5%, p=.011). Additionally, in OC only, IL-1β statistically decreased from post to post24 (-39.6±23.0%, p=0.022). Statistical associations across all participants were observed for oestradiol and IL-1β at post (r=-.453, p=.045).
- **Conclusion**: The pill-free interval of oral contraceptive users produces a strong response to strength exercise in the anti-inflammatory cytokine IL-1ra, while naturally cycling women and other cytokines showed little differences. However, as there were no between-group differences, the pro-/anti-inflammatory cytokine balance is likely not much different in this cycle phase. Nevertheless, it remains to be further investigated whether differences arise throughout the full cycle, when variations in hormonal concentrations increase.

NR. 45 OP-08-003 FEMALE ASPECTS IN TRAINING

*Dragutinovic, B[1], Feuerbacher, J F[1], Jacobs, M W[1], Schumann, M[2]*

## Sex Differences in Local- and Non-Local Muscle Fatigue after High-Intensity Interval Cycling

1. DEPARTMENT OF MOLECULAR AND CELLULAR SPORTS MEDICINE, *Institute of Cardiovascular Research and Sports Medicine, German Sport University, Cologne, Germany*
2. DEPARTMENT OF MOLECULAR AND CELLULAR SPORTS MEDICINE, *Institute of Cardiovascular Research and Sports Medicine, German Sport University Cologne, Cologne, German*

› **Introduction**: Previous studies have emphasised physiological differences between women and men, possibly affecting the neuromuscular fatigability in the previously exercised and non-exercised muscles (local and non-local muscle fatigue, respectively). To date, however, there have been few studies that compare neuromuscular fatigability between women and men, although this could provide important information for training programming. Thus, the aim of the study was to examine the differences in local and non-local muscle fatigue between women and men.
› **Methods**: Thirteen physically active women and fifteen men completed two training sessions consisting of high-intensity interval training (HIIT) (4x4min cycling) followed by either a squat (SQ) or bench press (BP) loading (3×5+3×3 repetitions at 80%1RM, for both exercises). SQ and BP mean propulsive velocity (MPV) was assessed during both loadings, as well as in a separate explosive strength assessment (3x60%1RM) prior (T0) and immediately after HIIT (T1). Mixed ANOVAs were used to analyse differences in MPV during the explosive strength assessment and during the loadings, respectively.
› **Results**: No between-condition difference was observed for SQ and BP MPV during the explosive strength assessment ($p>0.05$). A significant decrease in SQ (women:-5.4±6.0%, men:-3.3±5.4%, $p\leq0.001$) but not BP (women:-1.1±5.8%, men:-3.3±6.1%, $p>0.05$) MPV was observed between T0 and T1. The decrease in MPV during the BP loading was statistically greater in men compared to women ($p\leq0.001$).
› **Conclusion**: We observed no differences in local muscle fatigue between women and men, while our data is hinting towards slightly higher non-local muscle fatigue in men. This indicates that differences in fatigability between women and men may be rather due to central than peripheral factors. However, whether the greater decrease in MPV during the BP loading in men is caused by HIIT and does not reflect a generally greater velocity loss during upper-body exercises in men needs to be assessed in future studies.

NR. 46 OP-08-004 FEMALE ASPECTS IN TRAINING

*Bragonzoni, L[1], Barone, G[1], Benvenuti, F[1], Ripamonti, C[2], Risi, L[2], Marini, S[1], Dallolio, L[1], Latessa Maietta, P[1], Zinno, R[1], Pinelli, E[1]*

## Influence of coaching on effectiveness, participation, and safety of an exercise program for postmenopausal women with osteoporosis: a randomized trial

1. UNIVERSITY OF BOLOGNA
2. RIZZOLI ORTHOPAEDIC INSTITUTE

› **Background**: Physical activity is effective in the prevention of postmenopausal osteoporosis (POP). Several studies consistently proved the efficacy of exercise programs versus no exercise or pharmacological therapy in women with POP in which coaching and encouragement was provided. We compared 2 different strategies providing professional coaching to administer an exercise program for women with POP: individual training (IT) at home with trainer's supervision provided by telephone contacts at regular time-intervals or group training (GT) with trainer's live supervision. Our hypothesis was that IT is a valid alternative to GT when GT is not feasible.
› **Method**: This was a single-blind, randomized study. We recruited 52 women with POP, without significant comorbidity, and no participation in any structured exercise program within the previous 6 months. Women were assigned randomly to IT or GT groups. Each group performed the exercise program in two 1-hour sessions per week for 18 months. Primary outcome measure was Health-Related Quality of Life (HRQoL) by the Short Osteoporosis Quality of Life Questionnaire. Secondary outcome measures focused on domains acknowledged to influence HRQoL (disability, fear of falling, weekly physical activity, physical function) or the effectiveness of the exercise program (retention, adherence, and safety).
› **Results**: No significant differences were observed between IT and GT groups for any domains. Retention, adherence, and safety were also similar. HRQoL, disability and fear of falling did not change between baseline and follow-up for either group. However, for both groups, physical function (knee flexion, shoulder mobility) and functional capacity (6-minute walking test) improved. Weekly physical activity levels increased from moderate range at baseline to intense at final assessment for both groups.
› **Conclusion**: IT and GT supervised exercise programs for women with POP provide similar effectiveness, participation and safety. Hence, both modalities should be considered for future translation in clinical practice of exercise recommendations for POP.

NR. 47 OP-08-005 FEMALE ASPECTS IN TRAINING

*Ransmann, P[1], Tomschi, F[2], Schmidt, A[1], Boeing-Messing, D[1] and Hilberg, T[2]*

## The difference in exercise induced hypoalgesia (EIH) between men and women

1. BERGISCHE UNIVERSITÄT WUPPERTAL, *Lehrstuhl für Sportmedizin*
2. LEHRSTUHL FÜR SPORTMEDIZIN, *Bergische Universität Wuppertal*

› **Introduction**: Exercise-induced hypoalgesia (EIH) describes the reduction of pain sensitivity acutely following physical activity. We previously showed that a 12-minute high intensity functional training (HIFT) resulted in EIH. Yet, little is known about potential sex differences in the context of EIH. Therefore, this study evaluated the effect of the participants' sex on EIH induced using HIFT in physically active adults.
› **Methods**: So far, 35 out of 40 subjects (19 male aged 26.0±2.4, 16 female aged 25.8±2.4) completed this randomized controlled crossover trial. A pre-experimental session was conducted, involving an incremental ergometer test to determine the individual's maximum heart rate (HR;1/min). Subsequently, the HIFT and control condition were performed. HR and rate of perceived exertion (RPE;6-20) were assessed. Pre and post interventions mechanical pressure pain thresholds (PPT) were examined at the ankle, knees, elbows, and the forehead. Delta PPT values (post-pre) were used for analysis.
› **Results**: The HIFT resulted in a mean HR of male 168.8±8.6 and female 166.6±9.5 equaling a relative maximum HR of male 90.6±3.9 and female 91.5±4.1%. RPE was higher in men compared to women($p<0.05$). Baseline values of PPT showed no difference between sexes($p>0.05$). Results of the three-way ANOVA with delta PPT as the dependent variable and the factors 'intervention', 'sex', and 'landmark' indicated a significant 'intervention'X'sex' effect ($p<0.001$,$\eta^2$partial=0.311). Post hoc analyses of the HIFT session showed significant differences of the PPT delta values between males and females (e.g., ankle right: male 12.0±11.5; female 2.3±7.5, $p=0.008$, knee right: male 15.1±11.9; female 4.7±10.0, $p=0.011$) indicating EIH in males only ($p<0.05$).
› **Conclusion**: For the first time we showed that EIH is influenced by sex. Though HR was similar in men and women during HIFT, men showed higher RPE, which might influence the effect of EIH. The underlying physiological processes when exercising are assumed to be partly different between sexes

NR. 48 OP-08-006 FEMALE ASPECTS IN TRAINING

*Fischer, K[1], Kirschbaum, E M[1]*

## Wissensstand von deutschen Leistungssportlerinnen und Trainer*innen über den Menstruationszyklus, hormonelle Verhütung, Female Athlete Triad und Relative Energy Deficiency in Sport

1. INSITUT FÜR ANGEWANDTE TRAININGSWISSENSCHAFT (IAT)

› **Hintergrund**: Aktuelle Forschungsarbeiten deuten auf unzureichendes Wissens über den Menstruationszyklus (MZ) und hormonelle Verhütung (HV) bei Leistungssportlerinnen und Trainer*innen hin. Selbst wenn es um gesundheitliche Probleme und Langzeitfolgen aufgrund von Menstruationszyklusstörungen geht, ist dieses spezifische Wissen gering. Bislang gibt es in Deutschland keine Studie die den Wissensstand zu dieser Thematik von Leistungssportlerinnen und Trainer*innen erfasst.
› **Methode**: Mit Hilfe eines Online-Fragebogens wurde bei Leistungssportlerinnen (n = 312; 20,0 ± 4,5 Jahre) und Trainer*innen (n = 119; 37,2 ± 11,8 Jahre; 28 % Frauen) das Wissen über den MZ und HV, sowie das Bewusstsein über die Female Athlete Triad (FAT) und Relative Energy Deficiency in Sport (RED-S) erfasst. Für die statistische Analyse wurden t-Tests für unabhängige Stichproben durchgeführt.
› **Ergebnis**: Die Leistungssportlerinnen konnten durchschnittlich 53,2 % (± 21,1) der Fragen zum MZ und 44,8 % (± 19,2) zu HV richtig beantworten. Während die Trainer*innen durchschnittlich 65,3 % (± 18,4) der Fragen zum MZ und 43,5 % (± 19,8) zu HV richtig beantworten konnten. Das Wissen hinsichtlich des MZ unterscheidet sich signifikant ($p \leq .05$) zwischen Leistungssportlerinnen und Trainer*innen. Nur 7,4 % der Leistungssportlerinnen und 18,5 % der Trainer*innen hatten von der FAT gehört. Ein Bewusstsein für RED-S hatten 19,0 % der Sportlerinnen und 40,3 % der Trainer*innen. Dennoch wählten nur 3,2 % der Sportlerinnen bzw. 5,9 % der Trainer*innen alle Auswirkungen von RED-S auf die sportliche Leistungsfähigkeit richtig aus.
› **Schlussfolgerungen**: Die Ergebnisse zeigten, dass bei Leistungssportlerinnen und Trainer*innen in Deutschland ein Wissensdefizit in dieser Thematik besteht. Das wiederum könnte ein möglicher Grund für das geringe Bewusstsein von FAT und RED-S sein. Doch dieses könnte schwerwiegende Folgen für die Gesundheit von Leistungssportlerinnen haben. Um die langfristige Gesundheit der Leistungssportlerinnen zu fördern und um das Bewusstsein für FAT und RED-S zu erhöhen, ist es wichtig Sportlerinnen und Trainer*innen über den MZ und HV weiterzubilden.

**NR. 50 OP-09-002 NUTRITION**

*Habersatter, E[1], von Bernuth, J[1], Esatbeyoglu, T[2], Herzig, L[1], Havlinova, N[3], Valder, S[1], Kostov, T[1], Isenmann, E[1], Bergheim, I[3], Quenzer, S[4], Diel, P R[1]*

## Der Einfluss von Polyphenolen auf die Skelettmuskulatur am Beispiel der Aroniabeere – in vitro und in vivo Untersuchungen

1. DEUTSCHE SPORTHOCHSCHULE KÖLN
2. LEIBNIZ UNIVERSITÄT HANNOVER
3. UNIVERSITÄT WIEN
4. ECKES-GRANINI GROUP GMBH

- **Einleitung:** Polyphenole gehören zu den sekundären Pflanzenstoffen und haben beispielsweise antioxidative, antiinflammatorische und antidiabetische Wirkungen. Zusätzlich werden anabole und regenerationsfördernde Effekte von Polyphenolen auf die Skelettmuskulatur diskutiert. Die derzeitige Datenlage hierzu ist jedoch sehr lückenhaft. Basierend darauf wurden die anabolen Effekte in vitro an C2C12-Zellen (Untersuchung A) und die regenerationsfördernden Effekte in einer humane Interventionsstudie überprüft (Untersuchung B).
- **Methodik:** A) in einem etablierten Zellkulturmodell wurden ausdifferenzierte C2C12-Myotuben mit verschiedenen Konzentrationen von Aroniaextrakt sowie in Kombination mit Dexamethason behandelt (0,01-100µg/ml). Nach 72 Stunden wurden die Zellen fixiert und unter einem Fluoreszenzmikroskop fotografiert. Anschließend wurden die Myotubendurchmesser gemessen. Die Unterschiede der Myotubendurchmesser zwischen den verschiedenen Behandlungen wurden mittels One-Way-ANOVA bzw. Kruskal-Wallis-Test überprüft. B) Im Rahmen einer randomisiert-kontrollierten Crossover-Studie durchlaufen derzeit 17 Proband*innen jeweils zwei Blöcke eines intensiven einwöchigen Ausdauerprogramms. Das Trainingsprotokoll besteht aus Intervall- sowie 45-minütigen Dauerläufen, angepasst and die probandenspezifische individuelle anaerobe Schwelle in der Leistungsfähigkeit. Begleitend konsumieren die Probanden morgens und abends jeweils 200ml eines aroniahaltigen Fruchtsaftgetränks bzw. eines in Farbe, Geschmack und Nährwert ähnlichen Placebos. Die Ernährung wird mittels FDDB-App dokumentiert und im zweiten Block entsprechend dem ersten wiederholt. Vor Beginn und Ende der einwöchigen Ausdauerbelastung wird eine Beinkraftmessung (Schätzung des One-Repetition-Maximum mittels geschwindigkeitsbasierter Methode) sowie eine Blutabnahme (Bestimmung von CK, IL-6, Il-10 und Malondialdehyd mit oxidiertem LDL im Serum) durchgeführt. Die Wash-out-Periode zwischen den Interventionsblöcken beträgt 3-4 Wochen.
- **Ergebnisse:** Alle getesteten Konzentrationen von Aroniaextrakt führten zu einer Hypertrophie der Myotuben gegenüber der Kontrolle (DMSO). Der stärkste anabolen Effekt wurde bei 0,5µg/ml beobachtet (n=200, $p \leq 0,05$). Durch Dexamethason induzierte katabole Effekte konnten durch Aronia antagonisiert werden. Die Kraftwerte und Biomarker aus der Humanstudie befinden sich derzeit in der Auswertung.
- **Schlussfolgerung:** Es konnte gezeigt werden, dass Aronia in vitro neben seinen zahlreichen gesundheitsförderlichen Wirkungen auch anabole Effekte besitzt. Zu den regenerationsfördernden Effekten lässt sich derzeit noch keine Aussage treffen.

**NR. 51 OP-09-003 NUTRITION**

*Lenz, C[1], Hacker, S[1], Tirekoglou, P[1], Kessler, I[2], Borkowsky, L[2], Raab, M[3], Wiese, L[4], Zentgraf, K[4], Krüger, K[1]*

## Zusammenhang zwischen Ernährungsstatus und α-Diversität des Darmmikrobiom bei Deutschen LeistungssportlerInnen – erste Ergebnisse aus dem in:prove Projekt

1. JUSTUS-LIEBIG-UNIVERSITÄT GIESSEN
2. JUSTUS LIEBIG UNIVERSITÄT GIESSEN
3. DEUTSCHE SPORTHOCHSCHULE KÖLN
4. GOETHE-UNIVERSITÄT FRANKFURT AM MAIN

- **Hintergrund**: Der bakteriellen Vielfalt des Darmmikrobioms wird eine wichtige Bedeutung für zahlreiche physiologische Funktionen zugeschrieben, die nicht nur die AthletInnen-Gesundheit, sondern möglicherweise auch die Leistungsfähigkeit betreffen. Ein wesentlicher Einflussfaktor scheint dabei die Ernährung der SportlerInnen zu sein. Ziel dieses Untersuchungsteils des transdisziplinären in:prove Projekts ist es, Zusammenhänge zwischen Ernährungsstatus und dem Darmmikrobiom von LeistungssportlerInnen verschiedener Disziplinen zu untersuchen.
- **Methodik**: Leistungssportlerinnen und -sportler des Deutschen Bundeskaders (Nachwuchs-, Perspektiv- oder Olympiakader) der Sportarten 3x3 Basketball, Volleyball, Eishockey, Moderner Fünfkampf, Tischtennis, Trampolinturnen, Rhythmische Sportgymnastik, Gerätturnen, Bob und Skeleton wurden im Rahmen des in:prove-Projekts rekrutiert. Mittels eines dreitägigen Ernährungsprotokolls wurde die durchschnittliche Aufnahme von Mikro- und Makronährstoffen mit der DGExpert Software ausgewertet. Die Mikrobiom-Analyse (n=74; 40 weiblich, 34 männlich) erfolgte über eine Stuhlprobe und 16S ribosomal RNA (rRNA) Sequenzierung. Die statistische Auswertung der 16S Sequenzierungsdaten erfolgte mit QIIME2.
- **Ergebnisse**: Über die Sportarten zeigen sich unterschiedliche Ernährungsgewohnheiten in der prozentualen (Makro-) Nährstoffaufnahme. Viele SportlerInnen erreichten ihre individuellen Bedarfe bezüglich der Vorgaben der DGE in der Kohlenhydrat-, Fett-, Ballaststoffaufnahme und Kalorien nicht. Im Vergleich dazu liegt die prozentuale Proteinversorgung meist über dem Bedarf. Bezüglich des Darmmikrobioms zeigte sich eine signifikant ($p<.05$) geringere α-Diversität bei den EishockeysportlerInnen im Vergleich zu den Modernen FünfkämpferInnen. Ein positiver Zusammenhang zeigte sich zwischen der prozentualen Ballaststoffaufnahme und der α-Diversität im Shannon-Index ($r=.369$, $p<.001$), als auch beim Faith-PD ($r=.341$, $p<.003$).
- **Schlussfolgerung**: Eine empfohlene Versorgung mit für die Leistungsentwicklung bedeutsamen Makronährstoffen ist bei vielen untersuchten LeistungssportlerInnen nicht gegeben. Die Ballaststoffaufnahme von SportlerInnen scheint die α-Diversität des Mikrobioms positiv zu beeinflussen. Des Weiteren scheint es sportartspezifische Unterschiede in der Zusammensetzung des Darmmikrobioms zu geben. Die Untersuchung zeigt, dass bei vielen AthletInnen die Notwendigkeit einer optimierten Sporternährung besteht. Ob sich eine höhere α-Diversität auf die sportliche Leistungsfähigkeit auswirkt, bleibt zu klären.

**NR. 52 OP-09-004 NUTRITION**

*Hänisch, T[1], Nieß, A[2], Brandt, D[3], Carlsohn, A[3]*

## Effects of low energy availability on performance outcomes in male athletes - a scoping review

1. HAW HAMBURG
2. SPORTS MEDICINE, *University of Tübingen*
3. HAW HAMBURG/LIFE SCIENCES, *Dept. Ökotrophologie*

- **Background**: Low energy availability (LEA) is the aetiological factor for the Relative Energy Deficiency in Sports (RED-S). Alongside various negative health consequences of this syndrome, it is hypothesized that LEA could have adverse effects on different performance outcomes, but research is lacking, especially in male athletes.
- **Method**: We conducted a scoping review to identify the types of available evidence and analyze potential knowledge gaps on this topic. For this purpose, a systematic literature search was done in the electronic database PubMed from inception until October 2022. Included were studies with male athletes that analyzed or manipulated the magnitude of the energy availability (independent variable) and its effects on performance outcomes (dependent variable).
- **Result**: Eight studies were included in this review. Six were interventional studies, including one case study, and the other two were observational studies. Since analysis of the studies is ongoing, preliminary data suggest that performance outcomes seem to be influenced by both the magnitude and duration of LEA. Furthermore, there might be differences between endurance and strength outcomes. One confounding factor might be the continuous exposure to low energy availabilities, which is likely to limit the external validity to some extent. Additionally, there are methodological considerations which further limit the validity of the results.
- **Conclusion**: The data available suggest a decrease in endurance, explosive strength and agility-related performance outcomes in some of the studies, but only if the magnitude of LEA is chronically below 25kcal/Kg/FFM. More interventional studies are needed, especially those that compare a continuously chronic LEA with an intermittent or undulating condition.

NR. 53 OP-09-005 NUTRITION

*Engeroff, T[1], Groneberg, D[2] and Wilke, J[3]*

## After dinner rest a while, after supper walk a mile? - A systematic review with meta-analysis on the acute postprandial glycemic response to exercise before and after meal ingestion in healthy subjects and patients with impaired glucose tolerance

1. GOETHE UNIVERSITÄT FRANKFURT
2. GOETHE UNIVERSITÄT
3. UNIVERSITÄT KLAGENFURT

› **Background**: The most effective way to cope high blood sugar spikes is to engage in physical activity (PA) in temporal proximity to food intake. However, so far, it is unclear as to whether there is an optimal time for PA around food intake.
› **Objectives**: To identify the impact of pre- and post-meal exercise on postprandial glucose excursions in humans with and without type 2 diabetes (T2DM).
› **Methods**: Systematic review with meta-analysis, registration number: CRD42022324070. Medline/Pubmed, Cochrane/CINAHL/EMBASE and Web of Knowledge, screened until 1st of May 2022. Risk of bias rating using the crossover extension of the Cochrane risk of bias assessment tool II. Standardized mean differences (SMD, Hedges g) with 95% confidence intervals (CI) were calculated as pooled effect estimates of a random-effects meta-analysis. Eligibility criteria: Three-armed RCTs comparing acute effects of pre- and post-meal exercise to a no-exercise control in humans.
› **Results**: Eight RCTs (crossover trials, high risk of bias) with 30 interventions in 116 participants (47 diagnosed with T2DM, 69 without T2DM) were eligible. Exercise after meal ingestion (real food or meal replacement drinks) led to a reduction in postprandial glucose excursions compared to exercise before eating (15 effect sizes; SMD = 0.47 [95%-CI: 0.23, 0.70]) and an inactive control condition (15 effect sizes; SMD = 0.55 [95%-CI: 0.34, 0.75]. Pre-meal exercise did not lead to significantly lower postprandial glucose compared to an inactive control (15 effect sizes; SMD = 0.08 [95%-CI: -0.14, 0.30]). The time between meal and exercise (Estimate=-0.0151; Standard Error=0.00473; Z=-3.19; p=0.001; 95%-CI=-0.024 - -0.006) had a moderating influence on postprandial glucose excursions.
› **Conclusion**:Exercise, i.e. walking, has a greater acute beneficial impact on postprandial hyperglycemia when undertaken as soon as possible after a meal rather than after a longer interval or before eating.

NR. 54 OP-09-006 NUTRITION

*Heimer, M[1], Teschler, M[1], Schmitz, B[1] and Mooren, F C[1]*

## Probiotics in sports and exercise - is there evidence for effectiveness on the immune system, gastrointestinal problems, and upper respiratory tract infections?

1. DEPARTMENT OF REHABILITATION SCIENCES, *Faculty of Health, University of Witten/Herdecke, Witten; DRV Clinic Königsfeld, Center for Medical Rehabilitation, Ennepetal*

› **Background**: With an incidence of ~50% of athletes suffering from exercise- and performance-limiting gastrointestinal (GI) problems, the use of probiotics in sports has largely increased. Since repetitive strenuous exercise and high training intensities may also cause a temporary weakening of the immune system, leading to an increased risk of upper respiratory tract infection (URTI), recent studies have addressed of the use of probiotic health benefits specifically for the prevention of GI problems and URTI. However, the effectiveness of probiotics on GI, URTI and the immune system is still a matter of debate and may depend on performance and fitness level as well as training volume and intensity.
› **Methods**: We conducted a systematic review using PubMed, SPORTDiscus with Full Text, and Web of Science. We analyzed probiotic effects in athletes and healthy active individuals (18-65 years; female and male) focusing on GI problems, URTI and the immune system using a qualitative approach was used and studies were grouped by main categories treatment duration and activity/ performance level.
› **Results**: We identified 41 eligible studies, of which 24 evaluated the effects of probiotic supplements in athletes, 10 in recreationally active individuals and 7 in healthy untrained adults. Almost half of the analyzed studies did not report improvement of URTI and GI symptoms independent of performance levels. Longer duration of application as well as the use of multi-strain over single strain probiotics did not show any tendencies towards stronger effects. Large heterogeneity was detected in terms of type of probiotics, treatment duration, performance level, and outcome assessment.
› **Conclusion**: The effects of probiotics on the immune system, URTI, and GI symptoms in athletes, healthy adults and recreationally active remains inconclusive. Based on our findings, we provide suggestions to align future research in the field.

NR. 55 OP-10-001 TRAINING & GESUNDHEIT

*Schulze, E[1], Voigt, K[2], Haupt, A[3], Looks, P[1]*

## Sturzgefahren im Fokus älterer Menschen – aktivitätsbezogene Interventionsmöglichkeiten durch den ÖGD in Dresden

1. AMT FÜR GESUNDHEIT UND PRÄVENTION DRESDEN
2. UNIVERSITÄTSKLINIKUM DRESDEN
3. KASSENÄRZTLICHEN VEREINIGUNG SACHSEN

› **Hintergrund**: Stürze sind in Deutschland eine der häufigsten Ursachen für unfallbedingte Krankenhausaufenthalte. Der Schweregrad von Stürzen kann bis zum Tod führen, 2019 verstarben ca. 11.000 Menschen an dessen Folgen. Ab dem 60. Lebensjahr werden 53,7 % der Unfälle in der Altersgruppe durch Stürze verursacht (RKI 2013). Das Amt für Gesundheit und Prävention in Dresden ist auf Grundlage des Gesetzes über den Öffentlichen Gesundheitsdienst in Sachsen in der Verantwortung, gesundheitsfördernde und präventive Maßnahmen zur Erhaltung der Gesundheit anzubieten.
› **Vorgehen**: Der Anteil der Menschen, die das 65. Lebensjahr überschritten haben, liegt in Dresden bei 22 %. Eine der wichtigsten Aufgaben der kommunalen Gesundheitsförderung ist die Umsetzung des Zielbereichs „Gesund im Alter" der Sächsischen Landesrahmenvereinbarung, in dessen Handlungsfelder die Stärkung der körperlichen Aktivität und Mobilität verankert ist. In leitfadengestützten Fokusgruppeninterviews sowie Befragungen mittels Fragebogen von 64 Seniorinnen und Senioren, die in der eigenen Häuslichkeit leben, wurde der Selbstwahrnehmung von Sturzgefahren in der Altersgruppe nachgegangen. Welcher Handlungsbedarf ergibt sich aus Sicht der älteren Menschen und aus Sicht der Kommune?
› **Ergebnisse**: Basierend auf den Ergebnissen der schriftlichen Befragung sowie den Fokusinterviews, sehen ältere Menschen > 65 Jahren die Ursachen für einen Sturz überwiegend in den extrinsischen Faktoren sowie in der altersbedingten nachlassenden körperlichen Leistungsfähigkeit. Im Rahmen des Beitrages sollen nationale und internationale bewegungsbezogene Interventionsmöglichkeiten aufgezeigt werden, die das Sturzrisiko älterer Menschen, die in der eigenen Häuslichkeit leben, minimieren können. In Anlehnung an die Studienlage werden praxisorientierte Interventionen zur Verhaltens- und Verhältnisprävention für ältere Menschen vorgestellt, die in Dresden erfolgreich etabliert wurden.
› **Schlussfolgerungen**: In Anbetracht der Veröffentlichung der ersten globalen Leitlinie zur Sturzprävention ist die Bedeutung dieser Problematik noch stärker in den Vordergrund gerückt. Es bedarf weiterer umfassender kommunaler Maßnahmen, um Präventionsprogramme zu entwickeln und anzubieten, die dem individuellen Gesundheitszustand dieser Zielgruppe angepasst sind.

NR. 56 OP-10-002 TRAINING & GESUNDHEIT

*Sonnenburg, D[1], Engel, T[1], Mayer, F[1]*

## Effekte und Umsetzbarkeit eines heimbasierten, exzentrischen Trainings bei einer Risikogruppe für die Entwicklung der Sarkopenie – eine Pilotstudie

1. UNIVERSITÄT POTSDAM

› **Hintergrund**: Sarkopenie ist eine durch übermässigen Verlust an Muskelkraft und -masse gekennzeichnete Muskelkrankheit. Körperliche Inaktivität gilt als ein Hauptrisikofaktor. Typischerweise wird konzentrisches Hypertrophietraining zur Sarkopenie-Prävention empfohlen. Mit zunehmenden Alter sinkt jedoch die Muskelkraft im Vergleich zur Muskelmasse überproportional. Maßgeblich ist eine reduzierte inter- und intramuskuläre Koordination, weshalb exzentrische Belastungen von Vorteil sein können. Überpüft werden soll a) der Effekt eines exzentrischen Krafttrainings in einer Risikogruppe für die Entwicklung der Sarkopenie und b) die Umsetzbarkeit einer heimbasierten Trainingsintervention.
› **Methode**: 20 Proband*innen (11f/9m, 59±2 Jahre, BMI: 30±6kg/m2) mit einem Sarkopenie-Risikoprofil (55-65 Jahre, Übergewicht, sitzende Tätigkeit, kein Krafttraining) wurden nach Geschlecht stratifiziert und randomisiert einer exzentrischen (ECC) und einer konzentrischen Trainingsgruppe (CON) zugeordnet. Das Training erfolgt über 11 Wochen (3W angeleitet, 8W heimbasiert, mind. 2 Trainingseinheiten/W, 3 Übungen/d, moderate Trainingsintensität. Die Anzahl der Trainingseinheiten und Übungen sowie das Belastungsempfinden (BORG-Skala) dienten der Überprüfung der Compliance und Adhärenz. Vor und nach der Trainingsintervention (M1, M2) wurden die exzentrische und konzentrische Rumpf- und Beinkraft (Flex/Ext[Nm]) isokinetisch gemessen. Interventions- und Gruppeneffekte wurden deskriptiv und mittels mehrfaktorieller ANOVA mit Messwiederholung ($\alpha$=0,05) überprüft.
› **Ergebnisse**: Die Proband*innen trainierten 25±5 von 30 Tagen mit einem Belastungsempfinden von 15,2±1,7. Beide Trainingsinterventionen führten zu einer statistisch signifikanten ($p<0,05$) Verbesserung aller Kraftwerte (M1 zu M2) ohne Gruppenunterschied ($p>0.05$). ECC verbesserte die Rumpfkraftwerte in Flex/Ext um 0,21Nm/kg (14%) bzw. 0,18Nm/kg (12%) und CON um 0,17Nm/kg (11%) bzw. 0,1Nm/kg (8%). Analog verbesserte sich die Beinkraft für ECC um 0,1Nm/kg (12%) bzw. 0,09 Nm/kg(10%) und CON um 0,11Nm/kg(11%) bzw. 0,12Nm/kg(13%).
› **Schlussfolgerung**: Ein heimbasiertes Krafttraining ist mit einer guten Compliance und Adhärenz bei einer Sarkopenie-Risikogruppe umsetzbar. Exzentriktraining verbessert die Rumpf- und Beinkraft in vergleichbarem Umfang wie Konzentriktraining. Zu diskutieren ist, ob den Effekten beider Trainingsmodalitäten unterschiedliche Wirkmechanismen zugrundeliegen (Muskelmasse vs inter- und intramuskuläre Koordination).

**NR. 57 OP-10-003 TRAINING & GESUNDHEIT**

*Fischer, K[1], Kirschbaum, E M[1]*

## Rund um gesund? Die gynäkologische Gesundheit ein nicht ausreichend berücksichtigter Aspekt in der Unterstützung von Leistungssportlerinnen.

1. INSITUT FÜR ANGEWANDTE TRAININGSWISSENSCHAFT (IAT)


- **Hintergrund**: Menstruationszyklusstörungen können bei Leistungssportlerinnen durch hohe körperliche Belastungen, mangelnde Regeneration, unzureichende Kalorienzufuhr und psychischem Stress oder Erfolgsdruck ausgelöst werden. Neben Blutungsstörungen berichten Leistungssportlerinnen oft unterschiedliche Symptomatik im Verlauf ihres Menstruationszyklus. Um Menstruationsschmerzen zu lindern, nutzen Leistungssportlerinnen unter anderem hormonelle Verhütungsmittel. Bislang liegen keine ausführlichen Daten über die gynäkologische Gesundheit von Leistungssportlerinnen in Deutschland vor.
- **Methode**: Insgesamt nahmen 332 Leistungssportlerinnen (19,7 ± 4,3 Jahre, 170,4 ± 4,3 cm, 60,8 ± 5,2 kg, 17,6 ± 6,3 Trainingsstunden/Woche, 9,0 ± 3,6 Einheiten/Woche) an einer umfassenden Online-Befragung zur gynäkologischen Gesundheit teil. Mithilfe der Befragung wurden medizinische Angaben zum Menstruationszyklus und der Nutzung hormoneller Verhütung erfasst.
- **Ergebnis**: Das durchschnittliche Menarchealter der Leistungssportlerinnen liegt bei 13,2 ± 1,5 Jahren. Davon leiden 46 % der Leistungssportlerinnen unter Dysmenorrhoe. Ein hormonelles Verhütungsmittel nutzen 35 % der Leistungssportlerinnen. Die häufigsten angegebenen Nutzungsgründe sind Verhütung (75 %), Planbarkeit der Regelblutung (34 %) und Linderung von Menstruationsschmerzen (15 %). Lediglich 13 % der Leistungssportlerinnen sehen keinen Nachteil in der Anwendung hormoneller Verhütungsmittel, während die hormonelle Belastung (48 %) und psychischen Nebenwirkungen (20 %) als häufigste Nachteile genannt werden. Bei Leistungssportlerinnen, die aktuell keine hormonelle Verhütung verwenden, blieb bei 70 % die Regelblutung mehr als fünf Wochen aus. Davon berichten sogar 46 % ein Ausbleiben der Regelblutung über mindestens drei Monate. In 47 % der Fälle war das während der Wettkampf- oder Trainingsphase.
- **Schlussfolgerungen**: Insgesamt haben 70 % der Leistungssportlerinnen verlängerte Menstruationszyklen. Besonders häufig treten Störungen des Menstruationszyklus in der Wettkampf- und Trainingsphase auf, die meist eine besondere hohe sportliche Belastung auszeichnet. Von den Leistungssportlerinnen nehmen 35 % ein hormonelles Verhütungsmittel aus Gründen der Verhütung, Planbarkeit der Regelblutung und Linderung von Menstruationsschmerzen. Insbesondere die Prävalenz der Menstruationszyklusstörungen deutet darauf hin, dass bei Leistungssportlerinnen die gynäkologische Gesundheit besonders berücksichtigt werden sollte und daher eine wichtige Rolle in der sportmedizinischen Betreuung spielen sollte.


**NR. 58 OP-10-004 TRAINING & GESUNDHEIT**

*Wochatz, M[1], Schraplau, A[2], Engel, T[2], Kreher, M[2], Sharon, H[3], Alt, Y[4], Kalron, A[5], Mayer, F[2]*

## Exzentrisch-akzentuiertes Krafttraining bei Personen mit nicht-spezifischen Rückenschmerzen – Pilotuntersuchungen zur Machbarkeit und Effekten auf Gesundheit, Schmerz und Funktion

1. FACHHOCHSCHULE FÜR SPORT UND MANAGEMENT POTSDAM; UNIVERSITÄT POTSDAM,
2. UNIVERSITÄT POTSDAM, *Hochschulambulanz, Sportmedizin und Sportorthopädie*
3. MULTIPLE SCLEROSIS CENTER, *Sheba Medical Center, Tel Hashomer*
4. SCHOOL OF HEALTH PROFESSIONS, *Sackler Faculty of Medicine, Tel-Aviv University*
5. MULTIPLE SCLEROSIS CENTER, *Sheba Medical Center, Tel-Aviv University*


- **Hintergrund**: Bewegungsprogramme nehmen eine zentrale Rolle in der Therapie von Rückenschmerzen ein. Obwohl das Potential exzentrischer Belastungen zur Verbesserung der Kraftfähigkeit sowie der neuromuskulären Kapazität bekannt ist, wurden diese als Therapieansatz bisher nicht untersucht. Ziel war deshalb die Überprüfung der Machbarkeit und Effekte eines exzentrischen Krafttrainings auf Schmerz und Funktion bei Personen mit nicht-spezifischen Rückenschmerzen (nLBP).
- **Methode**: Personen mit nLBP (N=17) und Kontrollpersonen (CTRL, N=17) führten ein sechs-wöchiges (18 Einheiten) exzentrisch-akzentuiertes Krafttraining der Rumpf- und Beinmuskulatur durch. Die Machbarkeit wurde mittels Drop-Out Rate, Adverse Events, Muskelkater (DOMS [0-10]), Trainingsanzahl [N] und Trainingsintensität (Borg-Skala [6-20]) beurteilt. Vor (M1) und nach (M2) der Intervention wurden Gesundheitszustand (EQ VAS [0-100]), charakteristische Schmerzintensität (CPI [0-100]), exzentrische Maximalkraft in Rumpfextension und -flexion (EXT, FLEX [Nm]) und posturale Kontrolle (Einbeinstand (SL), COP-Schwankungsweg [cm]) erfasst. Es erfolgten deskriptive Analysen (MW±SD) aller Parameter, sowie interferenz-statistische Pre-Post-Vergleiche der Gesundheits- und Funktionsparameter (ANOVA; $\alpha$=.05).
- **Ergebnis**: Im Studienverlauf waren in nLBP zwei Drop-Outs (mangelndes Interesse, grippaler Infekt) und zwei Adverse Events (Trainingspause wegen Schmerzen) zu verzeichnen. Trainingsanzahl und Trainingsintensität waren 15±3 und 14±2/16±2 und 14±1 (nLBP/CTRL). DOMS war für nLBP und CTRL gemittelt über den Trainingsverlauf 1±1. EQ VAS-Score lag an M1 bei 80±11/83±8 und an M2 bei 82±12/87±8 (nLBP/CTRL). CPI war an M1 42±12/7±7 und an M2 32±14/2±3 (nLBP/CTRL). Posturale Kontrolle lag an M1 bei 119±18/127±22cm und an M2 bei 117±21/123±31cm (nLBP/CTRL). Exzentrische Maximalkraft betrug für EXT an M1 281±98/323±120Nm und an M2 285±83/351±118Nm sowie für FLEX an M1 164±39/175±54Nm und an M2 166±40/185±57Nm (nLBP/CTRL). Statistisch signifikante Pre-Post-Differenzen konnten für CPI in nLBP ($p<0,01$) und für EXT in CTRL ($p<0,01$) aufgezeigt werden.
- **Schlussfolgerungen**: Ein exzentrisch-akzentuiertes Krafttraining kann von Personen mit nicht-spezifischen Rückenschmerzen sicher umgesetzt werden. Während sich über einen Interventionszeitraum von sechs Wochen Hinweise auf eine Schmerzreduktion abbilden lassen, bleiben Funktionsparameter bei Patient:innen mit niedrigem Schmerzniveau und Beeinträchtigung unverändert.


**NR. 59 OP-11-001 ASPECTS OF TRAINING & PHYSICAL ACTIVITY**

*Joisten, N[1], Schenk, A[1], Metcalfe, A J[2], Walzik, D[1], Zimmer, P[1]*

## Akutes hochintensives Intervalltraining (HIIT) und moderates kontinuierliches Training (MICT) aktivieren den Aryl Hydrocarbon Rezeptor (AHR) in zirkulierenden Immunzellen

1. ARBEITSBEREICH FÜR LEISTUNG UND GESUNDHEIT (SPORTMEDIZIN), *Institut für Sport und Sportwissenschaft, TU Dortmund*
2. DEPARTMENT OF MOLECULAR AND CELLULAR SPORTS MEDICINE, *German Sport University Cologne*


- **Hintergrund**: Akute Belastungen erhöhen den Tryptophanstoffwechsel entlang des Kynureninpfades im Skelettmuskel, sodass systemisch mehr Tryptophanmetabolite anfallen. Belastungssensitiv sind insbesondere die immunmodulatorisch-wirkende Kynureninsäure sowie das Kynurenin selbst, welche beide potente Liganden des Aryl Hydrocarbon Rezeptors (AHR) sind. Als „Umweltsensor" integriert der AHR metabolische Signale in das Immunsystem und wirkt nach Aktivierung stark anti-inflammatorisch, weshalb der AHR ein hochaktuelles pharmakologisches Target darstellt. Ziel der vorliegenden Studie war die Untersuchung des Einflusses von akuten Belastungsparadigmen auf eine mögliche AHR-Aktivierung in zirkulierenden Immunzellen.
- **Methode**: In einer randomisierten cross-over Studie mit 24 gesunden Erwachsenen (Alter 29,7 ± 4,3 Jahre; Frauen: 12) wurden Blutproben jeweils vor, nach sowie eine Stunde nach einer akuten HIIT-Einheit und einer akuten MICT-Einheit auf dem Laufband abgenommen. Beide Einheiten waren Zeit- (50 min.) und Energie-gematched. Die HIIT-Einheit bestand aus sechs 3-min. Intervallen bei 90% VO2peak mit aktiven Pausen. Die MICT-Einheit bestand aus kontinuierlichem Laufen bei 70% VO2peak. Die Expression von AHR-Zielgenen wurde mittels qRT-PCR in PBMCs gemessen. Die Serumkonzentration der AHR Liganden Kynurenin und Kynureninsäure wurde mittels HPLC MS/MS bestimmt. ANOVA Modelle mit Bonferroni post-hoc-Test wurden gerechnet um Inner- und Zwischensubjektseffekte zu untersuchen.
- **Ergebnisse**: Die Serumkonzentrationen von Kynurenin und Kynureninsäure waren unmittelbar nach beiden Interventionen signifikant erhöht ($p<.05$). Beide Interventionen führten außerdem zu einer signifikanten, bis zu 6-fachen Erhöhung der AHR-Zielgenexpression (AHRR, CYP1B1, KMO) ($p<.001$).
- **Schlussfolgerung**: Akutes HIIT und MICT aktivieren den AHR in zirkulierenden PBMCs bei keinen oder lediglich geringfügig ausgeprägten Zwischengruppen-Effekten. Eine belastungsinduzierte AHR-Aktivierung stellt einen neuen und vielversprechend mechanistischen Link zu den anti-inflammatorischen Effekten von regelmäßigem Training dar.


**NR. 60 OP-11-002 ASPECTS OF TRAINING & PHYSICAL ACTIVITY**

*Guerra Minuzzi, L[1], Figueiredo, C[1], R Freitas, E[2], Spolador de Alencar Silva, B[1], Olean-Oliveira, T[1], Medeiros dos Santos, I V[1], Rosa-Neto, J C[3], Maranhão, R C[2], Santos Lira, F[1], Karsten, K[3]*

## Lifelong physical exercise as a non-pharmacological agent with a potent anti-inflammatory response and metabolic health

1. EXERCISE AND IMMUNOMETABOLISM RESEARCH GROUP, *Postgraduate Program in Movement Sciences, Department of Physical Education, Sao Paulo State University (UNESP), Presidente Prudente, Brazil*
2. INSTITUTO DO CORACAO (INCOR), *Hospital das Clinicas HCFMUSP, Faculdade de Medicina, Universidade de Sao Paulo, Sao Paulo, SP, Brasil*
3. IMMUNOMETABOLISM RESEARCH GROUP, *Department of Cell Biology and Development, Institute of Biomedical Science, University of São Paulo, São Paulo, Brazil*


- **Background**: Regular exercise maintains the immune system at various levels for a long time and addresses the metabolic pathways of immune cells. We hypothesized that exercise's recurrent activation of immunometabolic pathways creates an ideal systemic and cellular environment that maintains an adequate immune response.
- **Methods**: Young athletes (YA; 22.0±4.1 yrs) and master athletes (MA; 51.8±9.0 yrs) performed a moderate 30-minute cycling exercise session. Blood samples were collected before (Pre) and after the end of exercise (Post) to obtain: serum cytokine and metabolite profiles, isolate and cultivate PBMCs, and perform an ex-vivo whole-blood stimulation protocol with Liposaccharide (LPS) to assess the peripheral inflammatory response. In-vitro transfer of radiolabeled esterified and non-esterified cholesterol to high-density lipoprotein (HDL)-cholesterol was performed.
- **Results**: Adipose tissue-derived hormones and metabolite levels in serum were similar between groups. Master athletes showed a higher exercise-induced lipid transfer ($P<0.001$), demonstrating greater HDL metabolism and function. Furthermore, a representative anti-inflammatory profile was observed in serum and medium culture samples in MA: Lower serum levels of cytokines MIP-1a and PAI-1 ($P<0.05$), higher levels of brain-derived neurotrophic factor-BDNF ($P<0.05$) and LPS-stimulated IL-10 production by PBMCs ($P<0.01$) were found in MA; TNF-a release by PBMCs and whole-blood was markedly lower in MA for conditions without stimulation and LPS-stimulated ($P<0.0001$). An opposite effect was observed in YA, who showed elevated IL-6 and TNF-a production after the inflammatory challenge.
- **Conclusions**: The main novel finding is that lipid transfer to HDL was higher in master athletes, who also showed a preserved inflammatory status. Because inflammation adversely affects the lipid profile and lipoprotein function, impairing the innate immune response and host protection, this finding suggests that lifelong training would be one of the main strategies for avoiding inflammaging, a generic driver of age-related multimorbidity. Future studies on healthy inactive aging will provide more information about the potential mechanisms.

NR. 61 OP-11-003 ASPECTS OF TRAINING & PHYSICAL ACTIVITY

*Gebhardt, K[1], Hebecker, A[1], Nolte, S[2], Wilhelm, J[3], Bartkuhn, M[4], Klatt, S[5], Sommer, N[6], Krüger, K[7]*

## Das Metabolische Profil von CD4+-T-Zellen in Abhängigkeit von akuter Ausdauerbelastung und Trainingszustand

1. DEPARTMENT OF EXERCISE PHYSIOLOGY AND SPORTS THERAPY, *Giessen, Germany*
2. DEPARTMENT OF EXERCISE PHYSIOLOGY AND SPORTS THERAPY, *University of Giessen*
3. UNIVERSITIES OF GIESSEN AND MARBURG LUNG CENTER (UGMLC), *Giessen, Germany*
4. INSTITUTE FOR LUNG HEALTH (ILH), *Justus-Liebig-University Giessen, Giessen, Germany.*
5. INSTITUTE FOR VASCULAR SIGNALLING, *Goethe University, Frankfurt, Germany*
6. DEPARTMENT OF INTERNAL MEDICINE, *UGMLC, Giessen, Germany*
7. JUSTUS-LIEBIG-UNIVERSITÄT GIESSEN, *Giessen, Germany*

- **Hintergrund**: Ausdauerbelastungen führen zu funktionellen Veränderungen peripherer T-Zellen. Ziel der aktuellen Studie war es, den Einfluss des Trainingsstatus und akuter Ausdauerbelastungen auf den Metabolismus der CD4+-T-Zellen zu untersuchen.
- **Methoden**: 15 gesunde männliche Probanden (Alter: 24 ± 4 Jahre; VO2max: 52,6 ± 5,7 ml/min/kg) wurden in die Studie aufgenommen. Nach einer Spiroergometrie zur Bestimmung der VO2max wurde in einem Cross-Over Design bei 70% der individuellen VO2max jeweils ein 45-minütiger Geradeauslauf oder Bergablauf (12% Gefälle) durchgeführt. Venöses Blut wurde vor, unmittelbar nach sowie drei und 24 Stunden nach Belastung entnommen, um Leukozyten und Serum zu gewinnen. Nach einer Ruheblutentnahme wurden aus venösem Vollblut frische CD4+-Zellen isoliert und in den zuvor gewonnenen autologen Serumproben von „vor"- und „drei Stunden nach" Geradeaus- bzw. Bergablauf für 4 Stunden inkubiert. Anschließend wurde der mitochondriale Sauerstoffverbrauch der CD4+-Zellen gemessen (Oroboros-Oxygraph). Durch RNA-Sequenzierung wurden transkriptionale Profile ermittelt. Metabolite der Glykolyse und des Citratzyklus wurden durch die LCMS-QQQ gemessen.
- **Ergebnisse**: Der systemische Inflammationsindex stieg zum Zeitpunkt unmittelbar und 3 Stunden nach Belastung unter beiden Bedingungen an ($p < 0,05$). Der Unterschied der maximalen Zellatmung zwischen beiden Bedingungen war nach Seruminkubation nicht signifikant ($p = 0,09$), jedoch zeigte sich eine positive Korrelation zwischen der VO2max der Probanden und der maximalen Elektronentransportkapazität der CD4+-Zellen ($r = 0,6$; $p < 0,05$). Die Expression von Genen, die an inflammatorischen (NFkB, p53) sowie mitochondrialen (Energiemetabolismus) Signalwegen beteiligt sind, war in Abhängigkeit der VO2max beeinflusst. Dazu unterschieden sich die Konzentrationen von Laktat, Methylmalonic Acid und Gluconic Acid in den CD4+-Zellen ebenfalls in Abhängigkeit der VO2max ($p < 0,05$).
- **Schlussfolgerung**: Während sich die CD4+-T-Zellatmung durch Inkubation in Serumproben aus den Akutbelastungen nicht beeinflusst zeigte, korrelierte der aerobe T-Zellmetabolismus, charakterisiert durch die mitochondriale Respiration, zelluläre Metabolite und Transkriptionsveränderungen, positiv mit dem Trainingsstatus der Probanden. In zukünftigen Untersuchungen sollten kausale Zusammenhänge und Effekte auf die T-Zellfunktion untersucht werden.

NR. 62 OP-11-004 ASPECTS OF TRAINING & PHYSICAL ACTIVITY

*Enders, K[1], Dollsack, M[2], Schönfelder, M[2], Schranner, D[2], Neuberger, E[3], Wackerhage, H[2], Simon, P[4]*

## Comparison of circulating cell-free DNA concentrations during 3h cycling versus all-out cycling

1. JOHANNES GUTENBERG-UNIVERSITÄT MAINZ
2. DEPARTMENT OF SPORT AND HEALTH SCIENCES, *Exercise Biology, Technical University of Munich, Germany*
3. DEPARTMENT OF SPORTS MEDICINE, *Prevention and Rehabilitation, Johannes Gutenberg University of Mainz, Germany*
4. DEPARTMENT OF SPORTS MEDICINE, *Rehabilitation and Disease Prevention, Johannes Gutenberg University Mainz, Mainz, Germany*

- **Background**: Circulating cell-free DNA (cfDNA) is a candidate biomarker for exercise load and/or damage. In all-out running or cycling protocols, cfDNA concentrations in the bloodstream increase ~5 or ~10-fold, respectively [Neuberger, 2021], showing a typical half-life of 15 minutes [Breitbach, 2012]. This study aims to further investigate the kinetics of cfDNA during long-term exercise protocols as well as the degradation after load in comparison to all-out tests.
- **Methods**: 17 trained endurance athletes (8 male, 9 female) performed an all-out cycling test (T1) and a 180-minute endurance exercise (T2) on the bicycle at 95% of their individual first Ventilatory Threshold determined in T1. Venous blood samples were taken pre- and post-load in T1 and additionally pre-load and every 30 minutes during the cycling protocol as well as 60 minutes, 120 minutes, and 24 hours post-load in T2.
- **Results**: In T1, cfDNA concentrations increase significantly from 11.79 (±4.73) ng/ml to 55.03 (±35.21) from pre to post. In T2, the highest increase occurs from pre (15.95±7.39) to 30 minutes (42.37±21.93). From that on, the cfDNA concentrations rise steadily up to 78.44 (±42.52) after 180 minutes of exercise. 60 minutes (40.22±17.65) and 120 minutes (28.96±11.28) post-load, the cfDNA concentrations are still significantly higher than the pre-values. The long-term exercise provides significantly higher post values than the all-out test showing a correlation of $R = 0.66$ ($p = .0078$).
- **Conclusions**: Previous studies reported that cfDNA increases ~5-fold during all-out cycling. Here, we report that 180 min cycling increases cfDNA more than all-out cycling procotols. Interestingly, the highest increase occurs within the first 30 minutes, even though the exercise load remains equal for 180 minutes. Contrary to previous findings, where only ultra-marathons showed elevated cfDNA levels 2 hours post-exercise [Atamaniuk, 2008], the concentrations in this study are still significantly higher 120 minutes post load.

NR. 63 OP-11-005 ASPECTS OF TRAINING & PHYSICAL ACTIVITY

*Neuberger, E[1], Brahmer, A[1], Ehlert, T[1], Botzenhardt, S[2], Simon, P[1]*

## Influence of cardiopulmonary exercise testing on cfDNA, ctDNA, DNase-1 and exerkines in patients with solid tumors

1. DEPARTMENT OF SPORTS MEDICINE, *Rehabilitation and Disease Prevention, Johannes Gutenberg University Mainz, Mainz, Germany*
2. INSTITUTE OF GENERAL PRACTICE, *Medical Faculty, University of Duisburg-Essen Faculty of Medicine, Essen, Germany*

- **Background**: Although regular physical activity and exercise are important aspects in cancer prevention and prehabilitation, the kinetics of circulating cell-free DNA (cfDNA), circulating tumor DNA (ctDNA) and DNase-1 activity during acute exercise have not been studied comprehensively. The purpose of the study was to identify the effects of acute exercise on these markers in patients with solid cancer, to identify differences to age matched control subjects and get an impression on the possible impact for liquid biopsies.
- **Methods**: A cardiopulmonary exercise test on a bicycle until exhaustion was performed with patients with solid tumor or residual metastases (n=8) and age matched healthy control (n=5). Blood samples were collected 30 min before, directly after, and 90 min after the exercise test. Next to physiological parameters, the concentration of cfDNA, ctDNA (KRAS mutation), DNase-1 activity, as well as 25 cytokine markers were measured.
- **Results**: A mixed ANOVA revealed a statistically significant interaction for cfDNA concentration between the time points Pre, Post, +90 min and the condition cancer vs. healthy ($F(2, 20) = 15.348$, $P < 0.001$, partial $\eta 2 = 0.605$). Tumor patients had ~2-fold higher cfDNA levels Pre exercise 42.0 ± 36.0 vs. 18.5 ± 3.6 ng/ml (mean ± SD), respectively. The control group showed significantly higher cfDNA decreases ($P=0.002$). Importantly, there was a clear correlation between cfDNA concentration and DNase-1 activity in the control group (Pearson $r = 0.84$, $P < 0.01$), but not in the cancer group. The plasma levels of four out of 25 analyzed circulatory proteins changed significantly in response to exercise, whereas neutrophils are likely to be a major source in healthy and diseased subjects.
- **Conclusions**: Acute exercise leads to different cfDNA kinetics in tumor patients compared to control subjects, which partly could be related to DNase-1 activity.

NR. 64 OP-11-006 ASPECTS OF TRAINING & PHYSICAL ACTIVITY

*Krüger, K[1], Böttrich, T[2], Größer, V[3], Bauer, P[1], Huber, M[4], Raifer, H[5], Frech, T[2], Nolte, S[2], Sommer, N[6], Weyh, C[1]*

## Die Bedeutung von Lebensstilfaktoren und regulatorischen T-Zellen als Biomarker der subklinischen Atherosklerose – Erste Resultate der Gießener Immunalterungsstudie

1. JUSTUS-LIEBIG-UNIVERSITÄT GIESSEN
2. DEPARTMENT OF EXERCISE PHYSIOLOGY AND SPORTS THERAPY, *University of Giessen*
3. DEPARTMENT OF CARDIOLOGY AND ANGIOLOGY, *JLU-Giessen*
4. INSTITUTE FOR MEDICAL MICROBIOLOGY AND HYGIENE, *Philipps-University Marburg,Germany*
5. FLOW CYTOMETRY CORE FACILITY, *Philipps University Marburg, Marburg, Germany*
6. DEPARTMENT OF INTERNAL MEDICINE, *UGMLC, Giessen, Germany*

- **Hintergrund**: Die Atherosklerose bildet die pathologische Grundlage zur Entstehung kardiovaskulärer Erkrankungen. Erste Anzeichen entwickeln sich zunächst, ohne dass klinisch-relevante Symptome oder klassische Risikofaktoren Hinweise darauf geben. Daher spielt die Identifikation von frühen Markern im subklinischen Stadium eine wichtige Rolle, um frühzeitige Interventionen einleiten zu können. Es gibt Hinweise darauf, dass regulatorische T-Zellen (Tregs) an der Entstehung von Atherosklerose beteiligt sind. Die vorliegende Studie untersucht daher Zusammenhänge zwischen Tregs, klassischen kardiovaskulären Risikofaktoren und dem Vorliegen von Plaques bei gesunden Senioren.
- **Methode**: Im Rahmen einer explorativen Querschnittsuntersuchung wurden 79 Probanden (m: 50; Alter: 63,6±3,7; BMI: 24,9±3,1kg/m²) untersucht, die bisher keine Diagnose einer chronischen Erkrankung hatten und keine Medikamente einnahmen. Es erfolgte ein Ultraschall der Karotiden zur Identifikation von Plaques, eine kardiovaskuläre Funktionsmessung zur Gefäßbeurteilung, eine Spiroergometrie sowie die Bestimmung der Blutlipide. Eine Immunphänotypisierung der Tregs (CD3+, CD4+, CD25+ und CD127low/-) sowie deren Subtypen (CD45RO und CCR7) erfolgte mittels Durchflusszytometrie. In univariaten sowie multiplen Regressionsmodellen wurde der Zusammenhang der Parameter überprüft.
- **Ergebnis**: Plaques wurden insgesamt bei 30 Probanden festgestellt. Die Probanden mit Plaque waren älter (64,7±3,7 vs. 62,9±3,5 J.) und wiesen einen höher systolischen Blutdruck (134,2±14,6 vs. 125,8±10,9 mmHg) auf. In einer multiplen logistischen Regression konnten das Alter (Odds Ratio 1,20 [95%-CI: 1.02-1.11]) und die CD45RO+/CCR7-Tregs (OR 1,05 [95%-CI: 1.04-1.43]) als unabhängige Risikofaktoren für Plaques ermittelt werden. Eine hierarchische Regression konnte einen Einfluss der VO2peak (B=0,441), dem LDL-Cholesterin (B=-0,096) und Plaques (B=6,733) auf die CD45RO+/CCR7-Tregs, aufzeigen.
- **Schlussfolgerung**: Das gehäufte Auftreten von einem Subtyp differenzierter Tregs könnte einen frühen Hinweis für eine subklinische Atherosklerose liefern. Die Akkumulation dieser Zellen scheint von weiteren Faktoren, wie der Ausdauerleistungsfähigkeit und der Blutlipide, beeinflusst zu werden. Im Verlauf müssen die Ergebnisse auf Reliabilität, Validität und Kausalität geprüft werden.

**NR. 65 OP-12-001 PHYSICAL ACTIVITY IN REHABILITATION**

*Zhao, T[1], Yao, W[2], Cheng, S[3], Feuerbacher, J[1], Bloch, W[1], Schumann, M[4], Le, S[2]*

## Inter-individual variability of exercise training-induced basal lactate change in Type 2 diabetes patients: an intervention study

1. DEPARTMENT OF MOLECULAR AND CELLULAR SPORT MEDICINE, *German Sport University Cologne, Cologne, Germany*
2. EXERCISE, *Health and Technology Centre, Department of Physical Education, Shanghai Jiao Tong University, Shanghai, China*
3. EXERCISE TRANSLATIONAL MEDICINE CENTRE, *Shanghai Centre for Systems Biomedicine, Shanghai Jiao Tong University, Shanghai, China*
4. DEPARTMENT OF MOLECULAR AND CELLULAR SPORTS MEDICINE, *Institute of Cardiovascular Research and Sports Medicine, German Sport University Cologne, Cologne, German*

› **Background**: Type 2 diabetes (T2D) is often accompanied by high basal blood lactate concentrations ([La⁻]b), which is caused by insulin resistance and fatness. Chronically increased [La⁻]b may deteriorate glucose control and place an enormous burden on kidney function. Exercise training may normalize lactate metabolism in T2D patients, while the effect varies among patients. This study aimed to assess the inter-individual variation in [La⁻]b response to a 14-week high-intensive interval training (HIIT) in T2D patients and its relation to fat accumulation and glucose metabolism.
› **Methods**: Twenty-seven T2D patients underwent a 14-week HIIT on a rowing machine. Body composition was assessed by bioelectrical impedance and fasting venous blood samples were collected for assessing [La⁻]b and glucose profiles at baseline and post-intervention. According to the [La⁻]b change from pre-to-post-intervention (Δ[La⁻]b), participants were divided into tertiles. Participants in the upper or lower tertiles of Δ[La⁻]b were classified as negative (NEG, n = 9) or positive responders (POS, n = 9), respectively.
› **Results**: [La⁻]b increased from 1.3 ± 0.3 to 2.3 ± 0.5 mmol/L in NEG and decreased from 2.4 ± 0.8 to 1.7 ± 0.5 mmol/L in POS (interaction effect: p = 0.002). There was a significant interaction between the negative and positive responders and time on HOMA-IR (p = 0.03), with a significant decrease in NEG (from 1.3 ± 0.9 to 1.0 ± 0.5, p < 0.001) and an increase in POS (from 0.9 ± 0.4 to 1.2 ± 0.7, p < 0.001). Similar patterns were observed in the visceral fat area (p = 0.08) and fasting insulin (p = 0.07), while with non-significant interaction effects.
› **Conclusion**: HIIT has a heterogenous effect on [La⁻]b in T2D patients, which may be partly explained by changes in visceral fat accumulation and insulin resistance.

**NR. 66 OP-12-002 PHYSICAL ACTIVITY IN REHABILITATION**

*Freitag, C[1], Behrens, M[2], Al-Nosairy, K O[3], Stolle, F H[3], Prabhakaran, G T[3], Scheida, R[3], Hoffmann, M B[3], Schega, L[2]*

## Single- and Dual-task Gait Performance of Patients with Open Angle Glaucoma: A Cross-sectional Study

1. OTTO-VON-GUERICKE UNIVERSITY MAGDEBURG
2. OTTO-VON-GUERICKE-UNIVERSITÄT MAGDEBURG
3. UNIVERSITY HOSPITALS MAGDEBURG

› **Background**: In the early stages of open angle glaucoma (OAG), the symptoms are almost unnoticeable. However, the OAG-induced visual field defects are assumed to be associated with a higher risk of falling, which might be due to an impaired gait performance. Nevertheless, studies that investigated single-task gait performance in OAG patients compared to healthy controls reported contradictory results. The present study, therefore, investigated gait kinematics in OAG patients compared to healthy controls not only during single- but also dual-task walking (ST, DT).
› **Method**: Twenty OAG patients (OAG, 10 females, 10 males) and 30 healthy controls (CG, 17 females, 13 males) participated in this cross-sectional study. Spatio-temporal gait parameters were assessed using inertial measurement units (sampling frequency 100Hz) during ST and DT. During DT, participants walked at comfortable velocity and had to perform different concurrent cognitive tasks in a random order: (i) Verbal Fluency Task, (ii) N-Back Task, and (iii) Go-NoGo-Task with two difficulty levels, respectively. Two-way repeated measures analyses of covariance (ANCOVA) (group x condition) were conducted to analyze the data.
› **Result**: Due to missing data, only 13 OAG (70.4±5.0years) and 28 CG (72.02±5.1years) were analyzed. No differences between groups were found for stride length (F=0.138, p=.713, =.004), gait velocity (F=0.48, p=0.702, =0.004), and minimal toe clearance (MTC) (F=0.881, p=0.36, =0.23) as well as their respective coefficient of variation (CoV) (F=0.667, p=.419, =0.018 / F=0.756, p=0.39, =0.021 / F=1.056, p=.311, =.029). Furthermore, no significant group x condition interactions were observed.
› **Conclusion**: Gait performance was not different between groups, which might be partly related to the small sample size and the minor visual impairments in most of the included OAG. Nevertheless, small effect sizes were revealed for the MTC (lower in OAG) and its CoV (higher in OAG), which are assumed to be associated with the risk of tripping.

**NR. 67 OP-12-003 PHYSICAL ACTIVITY IN REHABILITATION**

*Nguyen, T[1], Behrens, M[2], Broscheid, K[3], Bielitzki, R[2], Rohkohl, K[4], Rudolph, I[4], Meiler, K[5], Franke, J[5], Schega, L[2]*

## Effects of a multimodal intervention (MultiMove) during inpatient rehabilitation on clinical and functional outcomes in chronic low back pain patients – a pilot trial

1. OTTO-VON-GUERICKE UNIVERSITÄT
2. OTTO-VON-GUERICKE-UNIVERSITÄT MAGDEBURG
3. UNIVERSITÄT HAMBURG
4. REHABILITATIONSKLINIK BAD SALZELMEN
5. KLINIKUM MAGDEBURG GGMBH

› **Background**: The recently revised clinical practice guidelines of the Academy of Orthopaedic Physical Therapy recommended multimodal approaches for the rehabilitation of chronic low back pain (CLBP). MultiMove is a new multimodal intervention for CLBP, which combines dancing and motor-cognitive exercises with classical strength and flexibility training.
› **Method**: For this prospective, two-arm, controlled pilot trial, 27 CLPB patients (17 females, 10 males) were assigned to either a classical 3-week inpatient rehabilitation program (control group [CG], n=12) or a similar program with an additional daily MultiMove intervention of 30 min (intervention group [IG], n=15). The Timed Up and Go (TUG) test, acute/chronic pain intensity, trunk range of motion (ROM), Five-Repetition Sit-to-Stand test (FRSTS), Six-Minute Walk Test (6MWT), spatio-temporal gait parameters during single and dual task walking (ST, DT), Stroop Color Word Test, Trail Making Test, Tampa Scale of Kinesiophobia, Beck Depression Inventory-II, Coping Strategies Questionnaire, Oswestry Disability Index and the EuroQol's EQ-5D-5L were assessed during the first (pre-test) and last day (post-test) of the rehabilitation. An analysis of covariance (ANCOVA) with baseline-adjustment was performed to analyse differences between groups at post-test.
› **Result**: The ANCOVA revealed significant improvements in TUG performance (p=0.003, 95%CI:[-4.0,-0.9s]), ROM (sagittal: p=0.031, 95%CI:[1.9,37.5°]; frontal: p=0.017, 95%CI:[3.9,36.2°]; transversal: p=0.030, 95%CI:[1.9,35.0°]), FRSTS (p=0.046, 95%CI:[-6.3,-0.1s]), 6MWT performance (p=0.012, 95%CI:[27.0,200.9m]) and a significant reduction in acute pain (p=0.040, 95%CI:[-4.0,-0.1]) in the IG compared to the CG. The same was true for stride length (ST: p=0.042, 95%CI:[0.00,0.22m]; DT: p=0.011, 95%CI:[0.04,0.25m]) and gait velocity (ST: p=0.022, 95%CI:[0.03,0.29m/s]; DT: p=0.038, 95%CI[0.01,0.32m/s]). The pain coping strategy ("praying or hoping": p=0.006, 95%CI:[-1.2,-0.2]) and quality of life ("selfcare": p=0.015, 95%CI:[-1.2,-0.1]) were significantly reduced and improved, respectively, in the IG compared to CG.
› **Conclusion**: MultiMove is an easy-to-implement intervention, which may be effective to improve functional mobility, flexibility, strength, endurance and quality of life as well as to reduce pain.

**NR. 68 OP-12-004 PHYSICAL ACTIVITY IN REHABILITATION**

*Provencher, M[1], Hebert, L J[1], Roy, J[1], Morin, M[1], Perron, M[1], Pairot de Fontenay, B[1]*

## Effectiveness of a new intensive post anterior cruciate ligament reconstruction rehabilitation program: a randomized clinical trial

1. UNIVERSITÉ LAVAL

› **Background**:Rehabilitation following anterior cruciate ligament reconstruction (ACLr) surgery is long, a positive outcome is not guaranteed, and rehabilitation during the 3–6-month post-op is not standardized. A new intensive program post ACLr (starting 3rd month post-surgery) developed for varsity athletes seems to lead to good results. The objective of this single-blind (evaluator) randomized clinical trial was to compare the effectiveness of this program (EXP group) with that of usual rehabilitation care (URC) provided in amateur athletes (CTL group).
› **Method**:Sixty-six amateur athletes (18-35 years old; 3 months post ACLr; willing to return to sport) were randomly assigned to the EXP (aged 23.3 ± 3.25; 36.3% men) or CTL (aged 24.9 ± 4.92; 36.3% men) group. Participants of the EXP group trained with the new intensive program while the CTL group received the URC. The primary outcome was the Knee Outcome Survey-Activities of Daily Living Scale (KOS-ADLS) measured at baseline (3 months post ACLr), 6-, 9- and 12-months post ACLr. International Knee Documentation Committee questionnaire, Anterior Cruciate Ligament-Return to Sport after Injury scale, Pain Severity subscale of the Brief Pain Inventory, hop-tests and knee flexor and extensor muscle strength were the secondary outcomes. NparLD analyses were used to compare groups.
› **Result**:While both groups evolved favourably over time (Time effect: p<0.0001 to 0.042) on all outcomes, there were no significant group x time interactions (p=0.074 to 0.962) or group effect (p=0.096 to 0.865).
› **Conclusion**:In amateur athletes post ACLr, an intensive rehabilitation program, although well structured, specific, and physically demanding, does not seem to provide incremental benefits compared to usual care. As this research was carried out during the pandemic, it is possible that a lack of access to gyms and sports activities has had an impact on the findings of our study.

NR. 69 OP-12-005 PHYSICAL ACTIVITY IN REHABILITATION-19

*Wearing, S[1], Pohl, T[2], Hooper, S L[3], Brauner, T[4], Horstmann, T[2]*

## In vivo measurement of human tendon properties during sports rehabilitation and activities of daily living using transmission-mode ultrasonography

1. DEPARTMENT OF MOLECULAR AND CELLULAR SPORT MEDICINE, *German Sport University Cologne, Cologne, Germany*
2. EXERCISE, *Health and Technology Centre, Department of Physical Education, Shanghai Jiao Tong University, Shanghai, China*
3. EXERCISE TRANSLATIONAL MEDICINE CENTRE, *Shanghai Centre for Systems Biomedicine, Shanghai Jiao Tong University, Shanghai, China*
4. DEPARTMENT OF MOLECULAR AND CELLULAR SPORTS MEDICINE, *Institute of Cardiovascular Research and Sports Medicine, German Sport University Cologne, Cologne, German*

› **Background**: Measurement of tendon loading patterns during activity is important for understanding tendon injury. Although tendon forces have been commonly estimated from direct techniques, these methods are invasive and interfere with normal movement patterns. Indirect methods, such as estimates based on force plates and motion analysis, are more widely used but are known to overestimate tendon loads by as much as 50%. This paper summarises the findings of a series of studies peformed within our laboratory, in which a novel ultrasound technique was used to measure the properties and loading of tendon during common rehabilitation exercises.
› **Methods**: The technique takes advantage of the known relationship between the velocity of ultrasound waves and the modulus and density of the material through which it propagates. With application of tensile load to tendon, the instantaneous elastic modulus of tendon increases along with the axial velocity of ultrasound. Hence, the change in ultrasound velocity is related to the magnitude of load applied to the tendon. The device, which incorporates a 1MHz emitter and four regularly spaced receivers, was used to measure the instantaneous elastic modulus of the Achilles and patellar tendons during common rehabilitation exercises and in patients with tendinopathy and following rupture repair.
› **Results**: Ultrasound velocity in healthy tendon usually ranges between 1700m/s and 2400m/s during common rehabilitation activities, such as squatting, running and hopping, and show a highly reproducible velocity-time pattern (within-subject CV <5%). Ultrasound velocities also show unique profiles with different tendon disorders, which in rupture-repaired tendon is positively related to patient-reported pain and function .
› **Conclusion**: In addition to providing new insights into the differential loading patterns in injured tendons and their interplay with common rehabilitation approaches, the findings of thse studies also highlight the potential of the technique for functional assessment and monitoring of human tendon in vivo.

NR. 70 OP-12-006 PHYSICAL ACTIVITY IN REHABILITATION

*Robertson, A[1], Jones, B[2], Langton, C[3], Wearing, S[4]*

## Does lower limb loading or region of interest influence the repeatability of calcaneal ultrasound attenuation?

1. QUEENSLAND UNIVERSITY OF TECHNOOLGY
2. ROYAL BRISBANE AND WOMEN'S HOSPITAL
3. QUEENSLAND UNIVERSITY OF TECHNOLOGY
4. TECHNICAL UNIVERSITY OF MUNICH

› **Introduction**: Quantitative ultrasound (QUS) systems are used in sports medicine to assess bone mineral status. Current QUS systems assess different regions of interest (ROI) under different levels of lower limb loading, yield different attenuation values, and are likely prone to different levels of error. This study evaluated the repeatability of measures of ultrasound attenuation at three calcaneal ROI under varying levels of load.
› **Methods**: Ultrasound frequency dependent attenuation (FDA) in the calcaneus was assessed in 20 healthy participants (mean (±SD) age, 41.8 ± 19.6 years; height, 1.70 ± 0.17m; and weight, 71.3 ± 23.3 kg) using a novel transmission-mode ultrasound system. Repeated measurements were performed at three ROI (BW, JA, FG) and under four loading conditions (non-weightbearing, semi-weightbearing, bipedal stance, unipedal stance). Agreement between measures was evaluated using the Standard Error of Measurement (SEM) and limits of agreement (LA). Differences in FDA between ROI, loading and measurement occasions were assessed using repeated measure analysis of variance ($\alpha = 0.05$).
› **Results**: FDA ranged from 58.0 ± 32.0 to 77.2 ± 27.6 dB/MHz across all conditions. There was a statistically significant difference between ROI ($F = 11.7$, $P < 0.05$), which was moderated by loading ($F = 2.4$, $P = 0.05$. The narrowest LA for repeated measures ranged between 25.7 dB/MHz and 11.6 dB/MHz across sites. The SEM for attenuation was approximately 10 dB/MHz for both the FG and JA ROI during non-weightbearing and tended to reduce to 5 dB/MHz with full weightbearing.
› **Discussion**: ROI and calcaneal loading are important considerations for measures of FDA at the calcaneus. Although measures of FDA are dependent on the ROI, lower limb loading tended to lower values and improvement in repeatability of measurements across sites.

NR. 71 OP-13-001 SEHNEN-, BÄNDER- & RÜCKENGESUNDHEIT

*Radovanovic, G[1], Legerlotz, K[2]*

## Effekte evidenzbasierten Sehnentrainings auf Beinasymmetrien bei Patienten mit chronischer unilateraler Achillestendinopathie

1. MEDICAL SCHOOL HAMBURG - UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES AND MEDICAL UNIVERSITY
2. HUMBOLDT-UNIVERSITÄT ZU BERLIN, *Institute of Sports Sciences, Movement Biomechanics*

› **Hintergrund**: Beinasymmetrien können zu einem erhöhten Verletzungsrisiko beitragen. Somit könnte sich die Verringerung vorhandener Beinasymmetrien positiv auf Prävention und Rehabilitation von Sehnenverletzungen auswirken. Ziel dieser Studie war es daher zu untersuchen, ob es Beinasymmetrien bei Patienten mit unilateraler Achillestendinopathie gibt, ob (verschiedene) evidenzbasierte Sehnentrainingsprogramme diese Asymmetrien (unterschiedlich) verringern können und ob eine Verringerung der Beinasymmetrie mit einer Verbesserung der Funktion assoziiert ist.
› **Methode**: Die Muskel- und Sehneneigenschaften beider Beine sowie die Sprunghöhe und klinisch-funktionelle Parameter wurden zu Beginn bei 41 Achillestendinopathie-Patienten mittels (Doppler)-Ultraschall, kameragestützter Dynamometrie, Magnetresonanztomographie, Vertikalsprüngen auf zwei separaten Kraftmessplatten und VISA-A Fragebogen erfasst (PRE). Die Beinasymmetrien wurden anhand des absoluten Asymmetrie-Index (AAI) berechnet. Nach 12-wöchiger Intervention (Gesamtinterventionsgruppe: n=24) wurden alle Messungen wiederholt (POST). Die Ergebnisse der beiden Interventionsgruppen (High-load Gruppe: hochintensives Training der Plantarflexoren mit ca. 90% der maximal willkürlichen Kraft: n=13; Alfredson-Gruppe: exzentrisches Training nach Alfredson: n=11) wurden verglichen und die PRE-POST AAI-Veränderungen mit der korrespondierenden klinisch-funktionellen Veränderung (VISA-A Fragebogen) korreliert.
› **Ergebnis**: Im Seitenvergleich (PRE) zeigte die tendinopathische Achillessehne geringere Sehnenkraft ($p=0.017$), geringere Sehnenspannung ($p<0.0001$), größeren Sehnenquerschnitt ($p<0.001$) sowie erhöhte intratendinöse- ($p=0.042$) und Gesamtsehnen-Vaskularisation ($p=0.021$). In der High-load Gruppe zeigten AAI PRE-POST Vergleiche eine Vergrößerung der Beinasymmetrie beim counter-movement jump (CMJ) ($p=0.034$) und PRE-POST Verbesserungen des VISA-A Fragebogens korrelierten mit einer Reduktion der Asymmetrie beim Sehnenquerschnitt ($p=0.024$). In der Alfredson-Gruppe korrelierten PRE-POST VISA-A Verbesserungen mit einer Reduktion der Beinasymmetrie beim CMJ ($p=0.044$) sowie mit einer Vergrößerung der Beinasymmetrie der Sehnensteifigkeit ($p=0.037$). Der POST-POST Gruppenvergleich zeigte für die High-load Gruppe eine geringere Beinasymmetrie hinsichtlich Sehnenverformung ($p=0.021$) und Sehnendehnung ($p=0.026$) im Vergleich zur Alfredson-Gruppe.
› **Schlussfolgerung**: Die tendinopathische Seite unterscheidet sich von der asymptomatischen Seite. Die evidenzbasierte Sehnentherapie hat nur wenig Einfluss auf vorliegende Asymmetrien. Asymmetrie-Verringerungen sind nicht eindeutig mit klinisch-funktionellen Verbesserungen assoziiert.

NR. 72 OP-13-002 SEHNEN-, BÄNDER- & RÜCKENGESUNDHEIT

*Engel, T[1], Beck, H[2], Arampatzis, A[3], Banzer, W[4], Fett, D[5], Flößel, P[2], Niederer, D[4], Platen, P[5], Puerto Valencia, L M[1], Schiltenwolf, M[6], Schneider, C[7], Stengel, D[8], Stoll, J[1], Trompeter, K[5], Wippert, P M[1], Mayer, F[1]*

## Effekte eines perturbationsgestützten sensomotorischen Trainings bei Rückenschmerzen: eine randomisiert-kontrollierte multizentrische Studie

1. UNIVERSITÄT POTSDAM
2. TU DRESDEN, *Universitätsklinikum Carl Gustav Carus*
3. HUMBOLDT-UNIVERSITÄT ZU BERLIN, *Institut für Sportwissenschaft*
4. GOETHE-UNIVERSITÄT FRANKFURT, *Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin*
5. RUHR-UNIVERSITÄT BOCHUM, *Lehrstuhl für Sportmedizin und Sporternährung*
6. UNIVERSITÄTSKLINIKUM HEIDELBERG, *Zentrum für Orthopädie und Unfallchirurgie*
7. ORTHOPÄDIE ZENTRUM THERESIE, *München*
8. BG KLINIKEN - KLINIKVERBUND DER GESETZLICHEN UNFALLVERSICHERUNG GGMBH, *Ressort Medizin*

› **Hintergrund**: Körperliche Aktivität und Sport gelten als evidente Intervention in der Prävention und Therapie von Rückenschmerzen. Die Wirksamkeit unterschiedlicher Trainingsformen sind jedoch bis dato nicht abschließend geklärt. Ziel der vorliegenden Studie war die Überprüfung der Wirksamkeit einer sensomotorischen Trainingsintervention auf neuromuskuläre Adaptationen sowie auf die Schmerzintensität und Beeinträchtigung bei Personen mit Rückenschmerzen.
› **Methode**: In einer randomisiert-kontrollierten multizentrischen Studie (National Research Network for Medicine in Spine Exercise - MiSpEx) wurden Personen mit Rückenschmerzen im Zweigruppen-Design (Sensomotorisches Training (SMT), Standardversorgung (STV), 2:1 Block-Randomisierung) über einen 52-wöchigen Beobachtungszeitraum untersucht. SMT-Probanden absolvierten eine 12-wöchige sensomotorische Trainingsintervention der rumpfumgreifenden Muskulatur mit additiven Perturbationen (3 Wochen angeleitet, 9 Wochen eigenständig; 4 Übungen, 12 Level; 3x/Woche, 30 Minuten). STV-Probanden behielten ausschließlich ihre Standardversorgung bei. Hauptzielkriterium war die maximale Rumpfkraft in Extension (Dynamometer) im Prä-Post-Vergleich nach 12 Wochen. Nebenzielkriterien waren Schmerzintensität und schmerzbedingte Beeinträchtigung („Chronic Pain Grade questionnaire": Subskalen [0-100]) nach 12 Wochen. Zusätzlich wurde die Nachhaltigkeit bezogen auf Rumpfkraft, Schmerzintensität und Beeinträchtigung nach 52 Wochen überprüft. Die Auswertung erfolgte deskriptiv und via Change-Score-Analysen (Studieneinschluss zu Folgemessungen), basierend auf t-tests für unabhängige Stichproben ($\alpha$=0.025; Rumpfkraft: Prozentuale Differenz; Schmerz und Beeinträchtigung: Score-Differenz).
› **Ergebnisse**: N=1554 Personen mit geringen bis moderaten Schmerzen wurden eingeschlossen, davon 1031 (55% weiblich, 42±14 Jahre, BMI:25±4kg/m$^2$) in die SMT-Gruppe und N=523 (56% weiblich, 41±14 Jahre, BMI:25±4 kg/m$^2$) in die STV-Gruppe.
› **Schlussfolgerung**: Ein perturbationsgestütztes sensomotorisches Training erweist sich bei Personen mit geringen bis moderaten Rückenschmerzen als wirksam, bezogen auf Indikatoren der neuromuskulären Adaptation und subjektive Schmerz- und Beeinträchtigungsangaben.

**NR. 73 OP-13-003 SEHNEN-, BÄNDER- & RÜCKENGESUNDHEIT**

*Risch, L[1], Cassel, M[1], Mayer, F[1]*

## Belastungsinduzierte Zunahme der dopplersonographischen Achillessehnen-Durchblutung: Differenzierung zwischen physiologischer und pathologischer Reaktion?

1. UNIVERSITÄT POTSDAM, *Hochschulambulanz, Sportmedizin und Sportorthopädie*

- **Hintergrund**: Die Bedeutung intratendinöser Gefäße und deren Zusammenhang zu Schmerzen bzw. pathologischen Sehnenveränderungen wird kontrovers diskutiert. Unklar ist, ob deren gehäuftes Auftreten nach Belastung eine physiologische oder pathologische Reaktion darstellt. Projektziel ist den Effekt einer standardisierten Laufbelastung auf dopplersonographisch sichtbare Gefäße in Abhängigkeit von Sehnenpathologie und Trainingszustand zu untersuchen.
- **Methode**: 48 Probanden (43±13 Jahre, 176±9 cm, 75±11 kg), bestehend aus Läufern (>30km/Woche) und Freizeitsportlern (<10km/Woche) mit (Läufer=13, Freizeit=10) und ohne (Läufer=10, Freizeit=15) Achillessehnen-Tendinopathie (AT), wurden eingeschlossen. Dopplerultraschall-Untersuchungen mittels „Advanced Dynamic Flow"-Modus erfolgten vor (M0) bzw. 5, 30, 60 und 120 Minuten (M1-4) nach einer standardisierten Laufbelastung (30-Minuten Dauerbelastung, 5% unterhalb der individuellen anaeroben Schwelle). Intratendinöse Gefäße wurden zu jedem Messzeitpunkt mittels „Counting-Score" (Einzelgefäßzählung) quantifiziert. Die Messmethode und das Untersuchungs-/Belastungsprotokoll wurden zuvor in empirischen Vorstudien validiert. Inter-individuelle Gruppenunterschiede wurden mittels Varianzanalyse (ANOVA), intra-individuelle Seitenunterschiede bei Patienten mit unilateraler AT mittels „Wilcoxon signed-rank test" analysiert ($\alpha = 0.05$).
- **Ergebnisse**: Zu M0 wurden Gefäße in 40-53% (Median 3-4 [Range 1-6] Gefäße) asymptomatischer bzw. 70-85% (3-10 [1-30]) symptomatischer Achillessehnen detektiert. In allen Gruppen zeigte sich zu M1 eine belastungsinduzierte Gefäßzunahme (3-5 [-10-10]), die in 80% der Gesunden bei M2 nicht mehr sichtbar war. Patienten mit AT zeigten im Vergleich zu Gesunden zu jedem Messzeitpunkt eine statistisch signifikant höhere Gefäßzahl ($p<0.05$) und in 60% der Sehnen war eine prolongierte belastungsinduzierte Zunahme bis M4 sichtbar ($p>0.05$). Im intra-individuellen Seitenvergleich war dies lokal auf die symptomatische Achillessehne begrenzt ($p<0.01$). Zwischen Läufern und Freizeitsportlern bestanden zu keinem Messzeitpunkt statistisch signifikante Gruppen-Unterschiede ($p>0.05$).
- **Schlussfolgerung**: Die kurzfristige physiologische Zunahme der dopplersonographischen Achillessehnendurchblutung ist unabhängig von Sehnenpathologie und Trainingszustand ausschließlich unmittelbar nach Belastung darstellbar. Eine trainingsbedingte, langfristige Anpassungsreaktion an repetitive mechanische Belastung mit höherer Gefäßzahl ist nicht nachweisbar. Eine erhöhte Gefäßzahl in Ruhe sowie eine prolongierte belastungsinduzierte Zunahme wird mit symptomatischen Achillessehnen assoziiert und ist daher als pathologische Reaktion zu werten.

**NR. 74 OP-13-004 SEHNEN-, BÄNDER- & RÜCKENGESUNDHEIT**

*Schneider, S[1], Kaiser, R[1], Ilg, A[1], Uterhark, B[1], Holz, J[1]*

## Klinische Ergebnisse nach einer Rekonstruktion des vorderen Kreuzbandes unter Verwendung der Semitendinosus-Sehne mit und ohne zusätzliche Stabilisierung durch einen Internal Brace nach 2 Jahren

1. ORTHOCENTRUM HAMBURG

- **Hintergrund**: Der Riss des vorderen Kreuzbandes (VKB) ist eine der häufigsten Sportverletzungen. Trotz ständiger Weiterentwicklung wird ein Rupturrisiko von bis zu 25 % beschrieben. Ziel der Studie ist es herauszufinden, ob ein Internal Brace bei Semitendinosus-Transplantatversorgung (ST) zur Reduzierung von Rerupturen führt und wie sich die klinischen Scores im Vergleich zur Kontrollgruppe darstellen.
- **Methode**: In dieser prospektiven Studie wurden 48 Patienten gematcht. 24 Patienten mit isolierter Verwendung einer gevierfachten Semitendinosus-Transplantation und 24 Patienten mit einem zusätzlichen Internal Brace Augmentation (IBA). Einschlusskriterien: Patienten im Alter von 18-52 Jahren, unilateraler VKB-Riss, Meniskusriss. Ausschlusskriterien: komplette Seitenbandverletzung, fortgeschrittene Knorpelschäden. Die Patienten wurden präoperativ, 3, 6, 12, 24 und 60 Monate postoperativ verfolgt. Neben den klinischen Scores wie visuelle Analogskala (VAS) für Schmerzen, Sport und Freizeitaktivitäten (Tegner) und der Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS) wurde auch ein Pivot-Shift-Test und die anteriore Tibia-Translation mittels KLT- Arthrometer erfasst.
- **Ergebnisse**: In beiden Gruppen trat eine Reruptur (4,17 %) durch ein adäquates Trauma auf. Ein Patient mit ST benötigte eine sekundäre Arthroskopie aufgrund von Zyklopenbildung im Kniegelenk. Der VAS lag in beiden Gruppen präoperativ bei 2,0. Nach 2 Jahren sank der VAS signifikant ($p = 0.02$) zwischen den Gruppen auf 0,4 (ST) und auf 1,4 (IBA). Der Tegner betrug präoperativ 5,1 (ST) und 4,9 (IBA) und nach 2 Jahren lag dieser bei 5,5 (ST) gegenüber 5,1 (IBA). Der mittlere KOOS lag präoperativ bei 64,7 (ST) und 67,7 (IBA) und nach 2 Jahren bei 86,7 (ST) zu 80,9 (IBA). Es gab nach zwei Jahren keinen signifikanten Unterschied zwischen den beiden Gruppen beim Pivot-Shift-Test und der anterioren tibialen Translation.
- **Schlussfolgerung**: Diese Studie zeigt, dass bis zu 2 Jahren nach der Versorgung, kein vermindertes Rerupturrisiko durch das Internal Brace erreicht wurde. Tendenziell erzielten Patienten ohne Internal Brace bessere Ergebnisse in den überprüften Scores, bei identischer Kniegelenkstabilität.

**NR. 75 OP-13-005 SEHNEN-, BÄNDER- & RÜCKENGESUNDHEIT**

*Kaiser, R[1], Uterhark, B[1], Schneider, S[1], Ilg, A[1], Holz, J[1]*

## Reruptur der vorderen Kreuzbandplastik nach vorangegangener isokinetischer Gelenkskraftanalyse - Zusammenhänge zwischen der Maximalkraft und des Verletzungsrisikos

1. ORTHOCENTRUM HAMBURG

- **Hintergrund**: Gibt es Auffälligkeiten in der isokinetischen Gelenkskraftanalyse bei Patienten vor einer Reruptur der vorderen Kreuzbandplastik und lässt sich damit eine Vorhersage des erneuten Verletzungsrisikos bestimmen?
- **Methodik**: In einer retrospektiven Studie wurden 100 Patient:innen zwischen 2019 und 2022 nach rekonstruktiver vorderer Kreuzbandplastik untersucht, die alle nach der Operation an einer isokinetischen Kraftanalyse der Beinmuskulatur teilnahmen. Untersucht wurde die Extension und Flexion in der Winkelgeschwindigkeit 60 Grad/s (Maximalkraft). Insgesamt berichteten 10 Patient:innen (7 Männer, 3 Frauen) über einen erneuten Kreuzbandriss, von denen folgende isokinetischen Parameter zwischen primärer und sekundärer Operation analysiert wurden: Maximales Drehmoment (maxDMM), maxDMM nach 0,2 Sekunden (DMM@0.2s), Varianzkoeffizient, Gesamtarbeit, Ermüdungsindex und Leistung.
- **Ergebnisse**: Der Revisionseingriff des vorderen Kreuzbandes war im Median 12 Monate nach der Kraftanalyse. Bei 6 Patient:innen war ein Verdrehungstrauma während des Sports (Fußball, Handball) die Ursache, 3 Patient:innen hatten ein permanentes Instabilitätsgefühl, und bei einem kam es im Alltag zu einer Kniedistorsion. Betrachtet man die Kraftparameter, ist zu erkennen, dass die Differenz zwischen unverletzter und verletzter Beinseite des maxDMM in Extension bei 16,3 % und in der Flexion 7,5 % lag. Die DMM@0.20s war in der Extension mit 10,1 % in der Differenz auffällig. Die Gesamtarbeit war in Extension und in Flexion auffällig erhöht (16,6 % | 11,6 %). Der Ermüdungsindex war mit 22,0 % auf beiden Beinseiten auffällig hoch. Der Leistungsunterschied war in Extension 17,0 % und Flexion 11,2 % zugunsten des unverletzten Beins auffällig. Das Agonist/Antagonist Verhältnis war auf der unverletzten Seite mit 55,0 % auffällig. Die verletzte Beinseite war mit 61,0 % nicht auffällig.
- **Schlussfolgerung**: Unsere Patient:innen, die eine Reruptur des vorderen Kreuzbandes erlitten, zeigten vor allem in der Extension des maxDMM sowie DMM@0.20s große Abweichungen zur gesunden Beinseite. Zusätzlich können der Ermüdungsindex sowie das Verhältnis von Agonist/Antagonist auf der unverletzten Beinseite in der Extension zur Bewertung und Risikoeinschätzung der Wiederverletzung beitragen.

**NR. 76 OP-13-006 SEHNEN-, BÄNDER- & RÜCKENGESUNDHEIT**

*Holz, J[1], Schneider, S[1], Ilg, A[1], Uterhark, B[1], Kaiser, R[1]*

## Vergleich der sportlichen Rückkehr zwischen medialer Meniskusrefixation und medialer Meniskusteilresektion nach 5 Jahren

1. ORTHOCENTRUM HAMBURG

- **Hintergrund**: Vergleich der präoperativen sowie 1- , 2- und 5-Jahres-postoperativen klinischen Sportscores zwischen Meniskusteilresektion und Meniskusrefixation.
- **Methode**: In dieser kumulativen Studie wurden Patienten mit primärer medialer Meniskusläsion eingebunden. Die Patienten wurden präoperativ und nach 12, 24 und 60 Monaten analysiert. Dazu gehörten die demografischen Daten, operative Informationen und klinische Scores (VAS, KOOS-Subskala Sport und Tegner).
- **Ergebnisse**: Bei 310 Patienten (210 männlich / 104 weiblich) wurde eine mediale Meniskusteilresektion (MMR; n = 132) oder mediale Meniskusrefixation (MMN; n = 178) mit einem Durchschnittsalter von 37,2 (±14,0) Jahren und einem BMI von 26,2 (±4,0) eingeschlossen. Präoperativ wurde bei MMN ein mittlerer VAS von 2,4 (±1,9) und bei MMR 3,2 (± 2,4) dokumentiert, der nach 60 Monaten auf 0,8 bei MMN (±1,3) und 2,0 bei MMR (±2,3) sank. Bei der KOOS-Subskala Sport gaben vor der OP 50 % der MMN Patienten extreme Probleme mit dem Knie an und in der MMR Gruppe 62 % der Patienten. 60 Monate nach der Behandlung hatten 3,7 % enorme Probleme in der MMN und über 50 % gar keine Probleme. In der MMR waren es 23,6 % mit schweren bis extremen Problemen. Keine Probleme hatten davon 35 %. Der Tegner lag präoperativ bei MMN 4,5 (±2,8) und bei MMR 3,7 (±2,5). Nach 12 Monaten hatte die MMN einen Wert von 4,3 (±2,3) und die MMR einen Wert von 3,4 (±1,6). Nach 12 Monaten lag dieser bei 4,9 (±2,3) und 3,9 (±1,7) und stagnierte nach 5 Jahren bei 4,8 (±2,4) und 4,0 (±2,2).
- **Schlussfolgerung**: Die Studie zeigt, dass Patienten mit einer MMR und MMN einen fast synchronen Verlauf haben. Jedoch haben Patienten nach einer Meniskusrefixation und Meniskuserhalt eine signifikant höhere Funktionsfähigkeit in sportlicher Aktivität gegenüber Patienten nach Meniskusteilresektion ($P<0.0001$). In weiterführenden Studien sollten zusätzliche Komorbiditäten, wie die Beinachse, das sportliche Niveau und der Zustand des Knorpels mitberücksichtigt werden.

NR. 77 OP-14-001 BEANSPRUCHUNG IM BALLSPORT

*Haase, F K[1], Feddermann-Demont, N[2], Junge, A[3], Welsch, G[4], Schünemann, C[4], Fiehler, J[5], Reinsberger, C[1]*

## Potenzieller Einfluss von Kopfbällen auf funktionelle und strukturelle Hirnnetzwerke und die kognitive Performance

1. UNIVERSITÄT PADERBORN, *Department Sport und Gesundheit, Sportmedizinisches Institut*
2. SCHULTHESS KLINIK ZÜRICH, *Swiss Concussion Center (SCC); Universitätsspital Zürich*
3. MSH MEDICAL SCHOOL HAMBURG, *Interdisciplinary Exercise Science and Sports Medicine*
4. HAMBURGER SPORTVEREIN
5. UNIVERSITÄTSKLINIKUM HAMBURG-EPPENDORF, *Zentrum für Radiologie und Endoskopie*

- **Für Veränderungen** von Hirnstruktur und -funktion sowie der neurokognitiven Performance bei Fußballspielenden in Abhängigkeit vom Kopfballspielen lassen sich derzeit keine sicheren Kausalitäten oder Dosis-Wirkungsbeziehungen ableiten. Diese prospektive, longitudinale Studie untersuchte daher, ob die Anzahl oder Charakteristika von Kopfbällen die Struktur und Funktion zweier Ruhehirnnetzwerke (Default Mode Netzwerk (DMN), Salience Netzwerk (SN)) oder die neurokognitive Performance bei männlichen, professionellen Fußballspielern verändern.
- **Im Beobachtungszeitraum** der Studie (Median: 15,7 Monate) wurden alle Trainingseinheiten und Spiele per Video aufgezeichnet und die Kopfbälle von 30 eingeschlossenen Fußballspielern mittels standardisierten Protokolls ausgewertet. Vor und nach dem Beobachtungszeitraum wurden strukturelle und funktionelle Magnetresonanztomographien (MRT, 3T) angefertigt und die neurokognitive Performance mittels computerbasierter Testbatterie (CNS Vital Signs) untersucht. Die kortikale Dicke und das Volumen der grauen Substanz (FreeSurfer v.6.0.0) sowie die funktionelle Konnektivität (FC; region-of-interest(ROI)-to-ROI-Ansatz; CONN v.20.b) wurden mittels nicht-parametrischer Testverfahren analysiert (clusterwise $p \leq 0{,}05$). Neurokognitive Tests wurden mit gepaarten t-Tests oder Wilcoxon-Tests ausgewertet ($p \leq 0{,}0036$, Bonferroni korrigiert). Signifikante Veränderungen wurden mit der Kopfballhäufigkeit und ausgewählten Kopfballcharakteristika korreliert (Spearman- Korrelation).
- **Insgesamt** wurden 9736 Kopfbälle (Min.:4; Max.:943; Median:240,5) der 30 Spieler (20,1±2,4 Jahre) erfasst. Im Prä-Post-Vergleich zeigten im Mittel die neurokognitive Performance von 22 untersuchten Spielern, das Volumen der grauen Substanz und die FC des DMNs von 14 untersuchten Spielern keine signifikante Veränderung. Ein Cluster links präzentral wies eine Abnahme der kortikalen Dicke ($p=0{,}042$) und ein Cluster im SN eine erhöhte FC (p-FDR=0,023) zum zweiten Messzeitpunkt auf. Das Ausmaß dieser beiden Veränderungen korrelierte weder mit der Kopfballhäufigkeit noch mit der Anzahl der Kopfbälle pro Flugdistanz oder der Anzahl der Kopfball-Duelle.
- **Über einen Beobachtungszeitraum** von ca. 1,5 Jahre änderten sich in Abhängigkeit vom Kopfballspiel weder neurokognitive Performance noch Struktur und Funktion des DMNs oder des SNs.

NR. 78 OP-14-002 BEANSPRUCHUNG IM BALLSPORT

*Reeschke, R[1], Dautzenberg, L[1], Haase, F K[1], Krutsch, W[2], Reinsberger, C[1]*

## Kopfbälle im Kindes- und Jugendalter – Auswirkungen auf Neurokognition und vestibulo-okuläre Funktionen

1. UNIVERSITÄT PADERBORN, *Department Sport und Gesundheit, Sportmedizinisches Institut*
2. UNIVERSITÄTSKLINIKUM REGENSBURG, *Department für Unfallchirurgie*

- **Hintergrund**: Auswirkungen des Kopfballspiels auf Gehirnstruktur und -funktionen sind insbesondere im Jugendfußball noch unklar. Diese Studie hat zum Ziel, Kopfballhäufigkeit und -charakteristika sowie den Effekt von Kopfbällen auf neurokognitive und vestibulo-okuläre Parameter bei Kindern/Jugendlichen nach einer Saison zu beschreiben.
- **Methode**: 135 Nachwuchsfußballspielerinnen/-spieler (männlich: U11, U15, U19; weiblich: U17) höchster Junioren-Ligen und 59 Basketballspieler/Volleyballspielerinnen (Kontrollgruppe) haben vor und nach der Saison 2019-20/2020-21 an Testungen des vestibulo-okulären Reflexes, der dynamischen Sehschärfe, posturalen Kontrolle und neurokognitiven Leistung teilgenommen. Sämtliche Spiele und Trainingseinheiten der Nachwuchsfußballteams wurden gefilmt und Charakteristika aller Kopfbälle standardisiert erfasst. Individuelles Kopfballaufkommen wird als durchschnittliche Inzidenzraten (IR) pro 1.000 Spiel-/Trainingsstunden dargestellt. Quer-/Längsschnittanalysen wurden mittels Kruskal-Wallis-Test/ANOVA (Messwiederholung), Spearman-Korrelationen und Post-Hoc-Tests durchgeführt (Signifikanzniveau $p<0{,}05$).
- **Ergebnisse**: In 275 Spielen und 673 Trainingseinheiten wurden 22921 Kopfbälle beobachtet. Kopfball-IR im Spiel betrugen 1256 (U11m), 1608 (U15m), 1050 (U17w) und 1966 (U19m), in Trainingseinheiten 739 (U11m), 2206 (U15m), 1661 (U17w) und 1419 (U19m). U11-Spieler zeigten signifikant geringere Trainings-IR als Ältere. Fünf U15-Spieler köpften durchschnittlich 5–8-mal pro Training. Die meisten Kopfbälle wurden ohne Kopfballduell (Spiel: 58%, Training: 91%), mit Flugdistanzen von 5-20 m (Spiel, 54%) und <5 m (Training, 65%) sowie frontalen Kopfberührungen ausgeführt. Im Prä-Test waren dynamische Sehschärfe, posturale Kontrolle und neurokognitive Leistungen signifikant schlechter bei U11-Fußballspielern, verglichen mit Älteren. Es konnten keine Querschnittsunterschiede zwischen Fußballspielerinnen/-spielern und Kontrollathletinnen/-athleten nachgewiesen werden. Post-Saison zeigten Fußball- und Kontrollprobandinnen/-probanden signifikant bessere neurokognitive Leistungen und posturale Kontrolle, verglichen zu Prä-Saison. Längsschnittveränderungen korrelierten nicht mit individuellen Kopfballhäufigkeiten.
- **Schlussfolgerung**: Kopfballinzidenzen bei U11-Spielern waren niedrig, wohingegen fünf U15-Spieler deutlich höhere Kopfballaufkommen im Training aufwiesen als Mannschaftsmitglieder. Empfehlungen für das Kopfballspiel sollten daher individuelle, wie altersbezogene Unterschiede berücksichtigen. Für dynamischen Visus, posturale Kontrolle und neurokognitive Leistungen zeigten sich zwischen dem 11. und 15. Lebensjahr signifikante Unterschiede, die bei Basistestungen berücksichtigt werden sollten. Veränderungen der Neurokognition und posturalen Kontrolle nach einer Saison wiesen keinen Zusammenhang zum Kopfballspiel auf.

NR. 79 OP-14-003 BEANSPRUCHUNG IM BALLSPORT

*Reichel, T[1], Tirekoglou, P[1], Hacker, S[1], Weyh, C[2], Krüger, K[1]*

## Zusammenhänge zwischen Spielleistungsindikatoren und blutbasierten Biomarkerkonzentrationen im Profi-Handball

1. JUSTUS-LIEBIG-UNIVERSITÄT GIESSEN
2. JUSTUS-LIEBIG-UNIVERSITÄT GIESSEN, *Abteilung für Leistungsphysiologie und Sporttherapie, Institut für Sportwissenschaft, Gießen*

- **Hintergrund**: Die objektive Quantifizierung von Spielleistungsindikatoren im Zusammenhang mit sportlichen Belastungs- und Beanspruchungswirkungen sowie induzierter Ermüdung sind für die Planung und Steuerung von Trainings- und Regenerationsprozessen im Profi-Handballsport von großer Bedeutung. Daher war es das Ziel dieser Studie, einen Zusammenhang zwischen den Echtzeit-Tracking Daten eines Handballspiels und blutbasierten Belastungsmarkern zu untersuchen.
- **Methode**: 11 männliche Profi-Handballer (28 ± 2.82 Jahre) wurden für die Studie rekrutiert. Den Spielern wurde in der Wettkampfphase im erholten Zustand (nach drei Ruhetagen) und am Tag nach einem Ligaspiel (belasteter Zustand) venöses und kapilläres Blut entnommen. Es wurden die Biomarker CD163, Interleukin- (IL-)1ra, IL-6, IL-8, Myeloperoxidase (MPO), Heat shock protein 90 (HSP90), High-mobility group box 1 (HMGB1), Brain-derived neurotrophic factor (BDNF) und Secreted protein acidic and rich in cystein (SPARC) mittels eines Multiplex-ELISA (Luminex 200) analysiert. Die Spielleistungsindikatoren Spielzeit, gelaufene Distanz, durchschnittliche Laufgeschwindigkeit, metabolische Leistung, Beschleunigung und Abbremsen wurden während des Spiels anhand einer kabellosen Hochfrequenz-Technologie von KINEXON bei jedem Spieler erfasst. Statistisch wurden sowohl die Absolut- als auch die Kontrastwerte der Biomarkerkonzentrationen zwischen den Belastungszuständen mit den Spielleistungsindikatoren mittels der linearen Regression auf Zusammenhänge überprüft.
- **Ergebnis**: Bezüglich der Absolutwerte konnten für IL-6 zahlreiche signifikante Zusammenhänge zu den Spielleistungsindikatoren im venösen und kapillären Blut gefunden werden ($p < 0.05$). Für BDNF, HMGB1, HSP90 und SPARC zeigten sich spezifische Zusammenhänge zu den Parametern Beschleunigung und Abbremsen im Kapillarblut, die für MPO zusätzlich auch im venösen Blut gefunden werden konnten ($p < 0.05$). Bezüglich der Kontrastwerte (erholt/belastet) wurden signifikante Zusammenhänge zwischen CD163, IL-6, SPARC und MPO zu differenzierten Spielleistungsindikatoren festgestellt ($p < 0.05$).
- **Schlussfolgerung**: Es konnte gezeigt werden, dass einzelne blutbasierte Marker differenziert mit einzelnen Komponenten der Spielleistung im Handball assoziiert sind. Zukünftige Studien sollten untersuchen, inwieweit diese Marker im kontinuierlichen Belastungs-/Erholungsmanagement bei Profihandballern eingesetzt werden können.

NR. 80 OP-14-004 BEANSPRUCHUNG IM BALLSPORT

*Schwesig, R[1], Kurz, E[2], Bartels, T[3], Fieseler, G[4], Delank, K[2], Schulze, S[5]*

## Ausdauerleistungsdiagnostik im Fußball – positionsspezifische Referenzdaten

1. DEPARTMENT OF ORTHOPAEDIC AND TRAUMA SURGERY, *Martin-Luther-University Halle-Wittenberg*
2. DEPARTMENT FÜR ORTHOPÄDIE, *Martin-Luther-University Halle-Wittenberg*
3. SPORTS CLINIC HALLE, *Center of Joint Surgery, Halle, Germany*
4. CLINIC FOR ORTHOPEDIC AND TRAUMA SURGERY, *Sports Medicine, Clinic Hannoversch Münden,*
5. MLU HALLE-WITTENBERG

- **Fragestellung**: Die Ausdauerleistungsdiagnostik ist ein seit vielen Jahren etabliertes Assessment im Rahmen der komplexen Leistungsdiagnostik im Fußball. Jedoch fehlt es nach wie vor an fußball- und positionsspezifischen Referenzdaten in hinreichend großer Zahl, die für eine valide Dateninterpretation unabdingbar sind. Ziel dieser Studie war es, für ein Laufbandstufentestdesign positionsspezifische Referenzwerte zur Verfügung zu stellen.
- **Methodik**: 316 professionelle Fußballspieler (24,8±4,41 Jahre, 19 Torhüter (T), 72 Innenverteidiger (IV), 63 zentrale Mittelfeldspieler (ZM), 109 Außen (A), 53 Stürmer (ST)) der 3. (n=217) und 4. Liga (n=99) aus sieben Teams wurden seit 2015 mit einem definierten Laufbandteststufenprotokoll getestet. Ausgehend von einer Geschwindigkeit von 7,2 km/h wurde die Laufgeschwindigkeit nach jeweils 3 min um 1,8 km/h erhöht (Pausenzeit: 45 s; letzte Geschwindigkeitsstufe: 19,8 km/h). Nachfolgend erfolgte eine 6minütige Erholung bei eine Laufgeschwindigkeit von 8 km/h zur Erfassung der Erholungsfähigkeit (kardial, metabolisch). Parallel wurden die Beanspruchungsparameter Herzfrequenz und Laktat gemessen und anschließend die Laktatleistungskurve analysiert. Die Daten wurden deskriptiv (Mittelwert, Standardabweichung, Perzentile) sowie varianzanalytisch (Position x Outcome) aufbereitet. Dem voraus ging eine Mediananalyse für mehrfach getestete Spieler.
- **Ergebnisse**: Mit Ausnahme der metabolischen Erholungsfähigkeit (T: 0,16±0,21 mmol x L-1/min) zeigten die zentralen Mittelfeldspielern in allen Parametern die höchste Leistungsfähigkeit. Demgegenüber waren die Torhüter an allen 3 Schwellen den Feldspielern signifikant unterlegen (Ausnahme: v2/ST). Die Leistungsunterschiede bewegten sich zwischen d=0,86 (v4/IV & ST) und d=1,09 (v4/ZM). Der größte Positionseffekt war für die kardiale Erholungs-fähigkeit ($p<0{,}001$, Partielles Eta Quadrat=0,062) zu beobachten. Auch hier war die Leistungsdifferenz am größten ($p<0{,}001$, d=1,23) zwischen den Torhütern (3,34±0,74%) und den zentralen Mittelfeldspielern (4,24±0,73%). In Abhängigkeit zur Ligazugehörigkeit fanden sich keine signifikanten Unterschiede.
- **Schlussfolgerungen**: Die Referenzdaten ermöglichen querschnittlich (interindividueller Vergleich) und längsschnittlich (intraindividuelle Beurteilung der Leistungsentwicklung) eine valide Beurteilung der Ausdauerleistungsfähigkeit. Der Gültigkeitsbereich der Daten sollte zukünftig erweitert werden. Überdies ist eine vergleichende Analyse zur Laufleistung im Spiel zielführend, um die Validität der Daten zu erhöhen.

**NR. 81 OP-14-005 BEANSPRUCHUNG IM BALLSPORT**

*Dalos, D[1], Steffen, F[2], Stoll, V[2], Krause, M[3] and Welsch, G[4]*

## Vergleich der Beinachsen jugendlicher Leistungssportler verschiedener Sportarten mit besonderer Berücksichtigung von Nachwuchsprofifussballspielern

1. UKE ATHLETICUM UND MSH MEDICAL SCHOOL HAMBURG
2. UKE ATHLETICUM
3. KLINIK FÜR UNFALLCHIRURGIE UND ORTHOPÄDIE, *Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf*
4. HAMBURGER SPORTVEREIN

› **Hintergrund**: Abweichungen der Beinachse gehen mit einem erhöhten Verletzungsrisiko einher und spielen bei der Entwicklung einer Gonarthrose, insbesondere bei ehemaligen Profifussballspielern eine entscheidende Rolle. Ziel der Studie war der Vergleich der Beinachsen von jugendlichen Leistungssportlern verschiedener Sportarten.
› **Methode**: Im Rahmen der Studie wurden die statischen und dynamischen (5km/h) Beinachsen von 64 Leistungssportlern ((16 ± 1.7 Jahre, Fußball (n=19), Basketball (n=21), Leichtathletik Sprint (n=14) und Golf (n=10)) mittels strahlenfreier DIERS Ganganalyse verglichen. Es erfolgte zudem eine separate Analyse für Nachwuchsprofifussballspieler (n=166, 10-21 Jahre).Positive Werte kennzeichnen ein genu varum, negative Werte ein genu valgum. Einschlusskriterium war die Zugehörigkeit zum Landeskader.
› **Ergebnis**: Der Vergleich zwischen den Sportarten ergab eine mittlere statische Beinachse von 4.9° ±3.7 und eine mittlere dynamische Beinachse von 3.3° ±5.1 für Fußballspieler, 2.4° ±3.1 und 0.9° ±2.6 für Leichtathleten, 1.3°± 2.6 und -0.05° +2.5 für Golfer sowie 0.8° ±2.7 und -0.9° ±3.6 für Basketballspieler. Die statische und dynamische Beinachse der Basketballspieler war valgischer verglichen mit Fußballern und Leichtathleten (statisch p<0.05; dynamisch p<0.01). Die Fußballspieler zeigten statisch signifikante Unterschiede zu den übrigen Sportarten und dynamisch zu den Golfern und Basketballern (p<0.01). Das Kollektiv der Nachwuchsprofifussballspielerzeigte eine signifikante Korrelation zwischen Alter und Grad des Genu varums (r=0.5; p<0.05). Für die Altersgruppen ergaben sich folgende statische Beinachsen: 1.4° ±2.2 (<12 Jahren; n =19), 1,7 ±2,5° (<14 Jahren, n=44); 3.1 ±3.5° (<16 Jahren, n=43), 5.2°±3.4 (<18 Jahren, n=35) und 6.1° ±3.3 (18-21, n=25). Die größte Abweichung der Beinachse mit einer Zunahme um 2.1° Varus wurde zwischen dem 14.-17. Lebensjahr festgestellt (p<0.05).
› **Schlussfolgerung**: Die statische und die dynamische Beinachse variierten signifikant zwischen den Sportarten. Fussballspieler zeigen eine varische und Basketballspieler eine valgische Abweichung. Der Zeitraum zwischen dem 14.-17. Lebensjahres stellt für Nachwuchsprofifussballspieler eine besonders vulnerable Phase dar. Diese Kenntnisse sollten in trainingspräventiven Programmen berücksichtigt werden.

**NR. 82 OP-14-006 BEANSPRUCHUNG IM BALLSPORT**

*Egger, F[1], Ditscheid, A[1], Meyer, T[1]*

## Unterschiede in der körperlichen Beanspruchung zwischen Walking Fußball und Altherren-Fußball

1. UNIVERSITÄT DES SAARLANDES

› **HINTERGRUND**: Die kardiale Beanspruchung im Altherren-Fußball (AF) ist hoch. Walking Fußball (WF, „Gehfußball") stellt als milde Fußballvariante (Laufen, harter Körperkontakt und Ball über Hüfthöhe verboten) eine mögliche Alternative für Spieler dar, die sich beim AF überbeansprucht fühlen. Unterschiede in der Belastungsintensität und den Bewegungscharakteristika zwischen AF und WF sind bisher unklar.
› **METHODIK**: 20 männliche AF-Spieler (Alter: 67 ± 8 Jahre) absolvierten jeweils ein Spiel WF und AF (Spieldauer 2x20 min, 5 Spieler pro Mannschaft). Herzfrequenz (HF), subjektive Beanspruchung (Borg Skala 6-20) und Bewegungscharakteristika (Videokameraaufzeichnung: Gesamtschrittzahl, Ausfallschritte, Rückwärtsschritte, Richtungswechsel >90°) wurden verglichen. Ein Laufband-Stufentest diente der Ermittlung der maximalen HF (HFmax).
› **RESULTATE**: Während dem WF war die höchste HF (154 ± 16 Schläge/min) im Vergleich zum AF (168 ± 16 Schläge/min) niedriger (p=0,001). Der prozentuale Anteil der absolvierten Spielzeit im Intensitätsbereich 90-100% HFmax war beim AF (34 ± 31%) im Vergleich zum WF (14 ± 21%) höher (p=0,006). Die mittlere HF unterschied sich zwischen WF (124 ± 18 Schläge/min; 78 ± 10 %HFmax) und AF (135 ± 22 Schläge/min; 83 ± 14 %HFmax) nicht (p=0,16). Die subjektive Beanspruchung wurde beim AF (13,8 ± 1,1) höher als beim WF (11,8 ± 1,4) angegeben (p<0,001). Für die Gesamtschrittzahl pro Spiel ergaben sich für WF (3822 ± 452 Schritte) und AF (3801 ± 541 Schritte) keine Unterschiede (p=0,85). Rückwärtsschritte (WF: 566 ± 215 Schritte; AF: 473 ± 170 Schritte; p<0,001), Ausfallschritte (WF: 5 ± 5 Schritte; AF: 2 ± 2 Schritte; p<0,01) und Richtungswechsel (WF: 166 ± 39; AF: 148 ± 37; p<0,05) kamen beim WF häufiger vor als beim AF.
› **SCHLUSSFOLGERUNG**: Beim WF sind hohe Belastungsintensitäten deutlich seltener als beim AF bei gleichzeitig unterschiedlichen Bewegungscharakteristika, was sich in einem niedrigeren subjektiven Beanspruchungsempfinden widerspiegelt. Diese Eigenschaften könnten Walking-Fußball sowohl für ältere Spieler leichter tolerierbar (=attraktiver) machen als auch zu einer geringeren kardiovaskulären Gefährdung führen.

**NR. 83 OP-15-001 VARIA LATE BREAKING ABSTRACTS**

*Keck, J[1], Hacker, S[2], Reichel, T[1], Eder, K[1], Ringseis, R[1], Krüger, K[1], Krüger, B[1]*

## Machine learning-based classification of biomarker regulation and their predictive value after endurance exercise

1. JUSTUS-LIEBIG-UNIVERSITÄT GIESSEN
2. JUSTUS-LIEBIG-UNIVERSITY GIESSEN

› **Background**: High interindividual variability in the response to exercise hinders the efficient application of blood-based biomarkers for the management of stress recovery cycles in athletic populations. To address this issue the following study tries to characterize the individualized regulation and the predictive value of biomarkers.
› **Method**: A total of 49 (women = 24) participants completed two identical strenuous exercise trials. Venous blood samples were drawn before, immediately after, 3h post and 24h post exercise. Plasma concentrations of Interleukin- (IL-) 1RA, IL-8, IL-15, IL-10, creatin-kinase (CK), c-reactive protein (CRP), lactate dehydrogenase (LDH), cortisol, and thiobarbituric acid reactive substances (TBARS) were analyzed. Characterization of individualized regulation was carried out using k-Means clustering, a Group Assignment Quality score (GAQ), and independent t-tests. To evaluate the markers predictive qualities regression trees were used.
› **Result**: For most of the markers studied, a distinction can be made between individuals who show a stronger or a weaker response to endurance exercise, (e.g., IL-10, CK). In addition, results showed that individuals also differ in terms of basal and post-exercise levels (e.g., IL-8, cortisol). Furthermore, our analyses revealed that the response pattern for IL-10, IL-6, IL-8 and CK exhibited a high degree of stability within the investigated individuals. Regarding the predictive performance of the markers, the most accurate predictions based on the baseline level are obtained for all dependent variables for cortisol and IL-8. For CK, a good prediction of recovery of maximum strength and subjective feeling of exhaustion can be made. For IL-1RA and TBARS, especially their re-regulation can be predicted when knowing the baseline level.
› **Conclusion**: Focusing individual variations in biomarker responses, our results suggest the combined use of IL-6, IL-8, IL-10, and CK for the personalized management of stress recovery cycles following endurance exercise.

**NR. 84 OP-15-002 VARIA LATE BREAKING ABSTRACTS**

*Eggelbusch, M[1], Charlton, B T[1], Bosutti, A[2], Ganse, B[3], Rittweger, J[4], Mulder, E R[4], Jaspers, R T[4], Degens, H[3], Wüst, R C[1]*

## Bed rest-induced skeletal muscle insulin resistance and lipotoxicity precede metabolic inflexibility and mitochondrial alterations in humans

1. DEPARTMENT OF HUMAN MOVEMENT SCIENCES, FACULTY OF BEHAVIOURAL AND MOVEMENT SCIENCES, VRIJE UNIVERSITEIT AMSTERDAM, AMSTERDAM MOVEMENT SCIENCES, AMSTERDAM, THE NETHERLANDS
2. DEPARTMENT OF LIFE SCIENCES, UNIVERSITY OF TRIESTE, ITALY
3. MANCHESTER METROPOLITAN UNIVERSITY, RESEARCH CENTRE FOR MUSCULOSKELETAL SCIENCE & SPORTS MEDICINE, FACULTY OF SCIENCE AND ENGINEERING, JOHN DALTON BUILDING, MANCHESTER, UNITED KINGDOM
4. INSTITUTE OF AEROSPACE MEDICINE, GERMAN AEROSPACE CENTER (DLR), COLOGNE, GERMANY

› **Metabolic flexibility,** the ability to efficiently adapt substrate oxidation depending on demand and supply, decreases in response to bed rest. This mismatch between nutrient uptake and utilization rates likely contributes to skeletal muscle insulin resistance, lipotoxicity and impaired mitochondrial function. The time-courses of these adaptations during bed rest in humans are currently unknown.
› **Twenty-four** healthy individuals (23-54 years, 8 women) underwent 60 days of bed rest in collaboration with NASA, ESA and the German Aerospace Center as part of the AGBRESA study. High-resolution respirometry, metabolomics and lipidomics (on a subset) were performed in vastus lateralis muscle biopsies, and fasted venous blood before, after 6 (short-), and 55 (long-term) days of bed rest. Glycogen and intramyocellular lipid deposits were measured by electron microscopy and GLUT4 location assessed by immunohistochemistry.
› **HOMA2-IR scores** increased after short-term and long-term bed rest, together with an impaired intracellular GLUT4 translocation confirming skeletal muscle insulin resistance after short- and long-term bed rest. Glycogen content was higher after short-term bed rest and intracellular lipid accumulation significantly increased after short- and long-term bed rest. Lipidomics analysis revealed significant elongation and accumulation of lipid species associated with insulin resistance and inflammation, such as triglycerides, ceramides and sphingomyelin. Skeletal muscle and systemic metabolome analyses confirmed lower abundance of metabolites related to fatty acid oxidation and a shift towards glucose metabolism throughout the bed rest, suggestive of inactivity-induced skeletal muscle metabolic inflexibility. Only after induction of these metabolic alterations did high-molecular mass mitochondrial supercomplex formation and oxidative phosphorylation capacity decline.
› **In conclusion,** short-term bed rest causes an intracellular glycogen and lipid overload, a shift from fatty acid towards glucose metabolism, and insulin insensitivity, all preceding a reduction in oxidative phosphorylation capacity after long-term bed rest. Our observations indicate that a nutritional oversupply is a major determinant for inactivity-associated skeletal muscle metabolic alterations.

NR. 85 OP-15-003 VARIA LATE BREAKING ABSTRACTS

*Venzke, J[1], Schäfer, R[1], Niederer, D[2], Manchado, C[3], Platen, P[1]*

## Energetisches Beanspruchungsprofil im Handball am Beispiel der Handball Europameisterschaft 2020

1. LEHR- UND FORSCHUNGSBEREICH SPORTMEDIZIN UND SPORTERNÄHRUNG, *Fakultät für Sportwissenschaft, Ruhr-Universität Bochum*
2. INSTITUT FÜR ARBEITS-, *Sozial- und Umweltmedizin, Goethe-Universität Frankfurt*
3. PHYSICAL EDUCATION AND SPORT, *Faculty of Education, University of Alicante*

› **Hintergrund**: Handball ist gekennzeichnet durch ein hohes Maß an Intervallen mit schnellen Übergängen zwischen Angriffs- und Verteidigungsphasen. Neue Untersuchungen zeigen, dass Unterschiede in Bewegungsmerkmalen zwischen den Spielpositionen im Handball existieren. Für die Klassifizierung von Volumen und Intensität müssen im Gegensatz zu traditionellen Methoden Be- und Entschleunigung in die Analyse mit einbezogen werden. Ziel der Studie ist es, Unterschiede in Volumen und Intensität zwischen den Spielpositionen zu zeigen und die abnehmende Intensität im Laufe eines Spiels darzustellen.
› **Methode**: Positionsdaten wurden von 414 Spielern in 65 Spielen der Handball Europameisterschaft 2020 mit einem Local Positioning System (16.66Hz) erhoben. Die Spieler wurden in 6 Positionsgruppen unterteilt: Linker/rechter Flügel, Rückraum links/rechts, Rückraum Mitte, und Kreisläufer; Torhüter wurden ausgeschlossen. Der Gesamtenergieverbrauch und der Energieverbrauch bei hoher Intensität wurde berechnet, um das Volumen zu schätzen. Die durchschnittliche Metabolic Power wurde als Parameter der Intensität berechnet. Zur Modellierung der Intensität wurde ein hierarchisches Modell mit den Spielern in den Mannschaften als verschachtelter, zufälliger Effekt und der Spielzeit und Spielposition als fester Effekt verwendet. Die Volumenparameter wurden mit der Position als fester Effekt modelliert.
› **Ergebnis**: Rückraum Mitte verbrauchten im Verhältnis zu Zeit und Körpergewicht die meiste Energie (7.9kJ*kg-1*s-1, 95% CI [7.7, 8.0]), mehr als Flügelspieler (-4.5%), mehr als Rückraumspieler (-9%), und mehr als Kreisläufer (-13.8%). Unser lineares Modell sagt eine Abnahme der Intensität von 0.2kJ*kg-1*s-1 (95% CI [0.17, 0.23], ~2.5%) pro 10 Minuten voraus.
› **Schlussfolgerung**: Flügelspieler sind besonders bei längerer Spieldauer und hohen Intensitäten energetisch gefordert. Rückraum Mitte weisen jedoch den höchsten Energiebedarf pro Spielzeit auf; dies könnte auf eine besonders intermittierende Spielweise schließen. Kreisläufer verbrauchten relativ am wenigsten Energie. Weiterhin bestätigen die Daten, dass die Intensität im Laufe eines Spiels abnimmt. Mithilfe des Metabolic Power-Ansatzes können hochintensive Anforderungen an Rückraum Mitte aufgezeigt werden, die durch herkömmliche Ansätze unterschätzt werden.

NR. 86 OP-15-004 VARIA LATE BREAKING ABSTRACTS

*Reichert, L[1], Hacker, S[2], Krüger, K[3], Zentgraf, K[1]*

## Geno- und Phänotyp von Leistungssportler:innen: Befunde aus in:prove

1. GOETHE-UNIVERSITÄT FRANKFURT
2. JUSTUS-LIEBIG-UNIVERSITY GIESSEN
3. JUSTUS-LIEBIG-UNIVERSITÄT GIESSEN

› **Hintergrund**: Genetische Merkmale können Einfluss auf spezifische Leistungskomponenten im Spitzensport haben. Bisherige Studien konnten eine Überrepräsentation bestimmter Polymorphismen (SNPs) bei sportlichen Experten sowie einen Zusammenhang zwischen SNPs und spezifischen Merkmalen sportlicher Leistung zeigen (Ahmetov et al., 2022). Ziel dieser Studie ist es daher, ausgewählte SNPs im Zusammenhang mit der Schnellkraftleistung (SKL) zu untersuchen.
› **Methode**: Insgesamt wurden n = 174 Bundeskaderathlet:innen (m = 104, w = 70) genotypisiert sowie die Leistung im 10m-Sprint und Countermovement Jump (CMJ) gemessen. Zusammenhänge verschiedener SNPs (ACE, ACTN3, AGT, CPNE5, HSD17B14, IP6K3 & VDR) mit dem Sprint und CMJ wurden mittels Spearman-Korrelation untersucht. Zur Betrachtung des kombinierten Einflusses mehrerer SNPs wurde ein „Total Genotype Score" (TGS) berechnet und dessen Zusammenhänge mittels Pearson-Korrelation analysiert.
› **Ergebnis**: Bei den Athleten besteht ein Zusammenhang zwischen AGT, VDR, IP6K3 und der Leistung im CMJ (r ~ .200) sowie zwischen VDR und der Leistung im Sprint (r = -.251, p < .05). Bei den Athletinnen hängen ACTN3, AGT mit der Leistung im CMJ (r ~ .250) sowie ACE, VDR, CPNE5, HSD17B14 mit der Leistung im Sprint zusammen (r ~ -.300, p < .05). Zusätzlich konnte ein Zusammenhang zwischen dem TGS und der Leistung im CMJ (r ~ .350) und im Sprint (r ~ -.250) für beide Geschlechter festgestellt werden.
› **Schlussfolgerung**: Es konnte ein Zusammenhang bestimmter Genvarianten mit der SKL konstatiert werden. Inwiefern dies für ein individualisiertes „genbasiertes" Training genutzt werden kann, soll in weiteren Studien geklärt werden. Die SKL ist sowohl durch ein maximalkraft- als auch ein schnelligkeitsorientiertes Krafttraining steigerbar (Morin & Samozino, 2016). Da ein hoher TGS mit einer besseren SKL assoziiert ist und daher Athlet:innen mit einem hohen TGS eine bereits gute SKL aufweisen, könnten diese von einem maximalkraftorientierten Training profitieren, um die SKL weiter zu steigern. Athlet:innen mit einem niedrigerem TGS könnten eher von einem schnelligkeitsorientierten Training profitieren.

NR. 87 OP-15-005 VARIA LATE BREAKING ABSTRACTS

*Wieber, J[1], Häusser, J[2], Barke, A[2], Beil, F T[3], Ries, C[3], Reer, R[4], Catalá-Lehnen, P[2]*

## Validity of a novel return to sports test battery to predict reinjury rate after rehabilitation for anterior cruciate ligament injuries

1. SPORTS AND EXERCISE MEDICINE, *Institute of Human Movement Science, University of Hamburg; LANS Medicum Hamburg*
2. LANS MEDICUM HAMBURG
3. KLINIK FÜR ORTHOPÄDIE UND ORTHOPÄDISCHE RHEUMATOLOGIE, *Klinikum Bad Bramstedt, Oskar-Alexander-Str. 26, 24576, Bad Bramstedt, Deutschland; Fachbereich Orthopädie, Klinik für Unfallchirurgie und Orthopädie, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Hamburg, Deutschland.*
4. SPORT- UND BEWEGUNGSMEDIZIN, *Universität Hamburg*

› **Objectives**: To measure the predictive validity of a novel return to sports test battery based on the reinjury rate two years after anterior cruciate ligament reconstruction.
› **Methods**: A chi-square test of independence was used to estimate the relation between passing the return to sports test and the reinjury rate two years after anterior cruciate ligament surgery between patients (1) returning to sports without reinjury and (2) with reinjury. To explore factors accounting for reinjury a Mann-Whitney-U test was used.
› **Results**: At the two year follow-up of 70 patients n = 31 subjects returned to sports (age = 33 ± 10 years, body height = 178.2 ± 7.7 cm, body mass = 83.1 ± 14.1 kg; Tegner activity level: 6 ± 2 score; Return to Sports: 15 ± 6 month; 23 males and 8 females). None of the female patients passed return to sports tests 6 or 12 month post reconstruction. There was no significant association between the results of the test battery and the reinjury rate (X2 = 1.697, p = .09). There was a higher odds of reinjury when passing the test battery [OR = 5.143; CI95%: .76 - 34.68]. Further it was found a significant difference in the Square Hop results for patients passing return to sports test without reinjury (LSI: 113% ± 23%) and with reinjury (LSI: 94% ± 2%) (U = 2.000, Z = -2.27, p = .012, r = -.198).
› **Conclusion**: Passing return to sports test battery 6 or 12 months after anterior cruciate reconstruction leads to a five times higher odds of reinjuries over a two years follow-up period. This might be due to a higher activity level of patients passing return to sports test batteries. Time to return to sports might not be associated with the reinjury rate. Trial registration: DOI 10.17605/OSF.IO/MXF72

NR. 88 OP-15-006 VARIA LATE BREAKING ABSTRACTS

*Minuzzi, L G[1], Uba Chupel, M[2], Hacker, S[1], Ferrauti, A[3], Krüger, K[4], Reichel, T[4]*

## (Re)balanced inflammation in athletes: A promising approach to analyze the complex and dynamic inflammatory response to acute exercise

1. JUSTUS-LIEBIG-UNIVERSITY GIESSEN
2. SUNNYBROOK RESEARCH INSTITUTE
3. FACULTY OF SPORT SCIENCE, *Bochum*
4. JUSTUS-LIEBIG-UNIVERSITÄT GIESSEN

› **Background**: Complex networks consisting of interactions between a wide range of inflammatory signaling molecules, chemoattractants, growth factors, and hormones are proposed as important molecular mechanisms underlying athletic performance and recovery outcomes. Nonetheless, there is always discussion about how to deal with disturbances of muscular integrity in the context of regeneration after unaccustomed stresses that are associated with inflammatory processes.
› **Aims and Methods**: Here, we assessed young (YA; n=8 men; 22.1±0.64 years) and master (MA; n=8 men; 52.3±1.24 years) athletes to analyze the impact of aging on the inflammatory response to a fatiguing exercise (10-sets of squat, 70% 1-RM). Furthermore, we examined whether a recovery protocol: mixed-method (MMR; cold-water immersion plus compression-tights) versus passive recovery showed different recovery patterns by looking at 72h post-exercise time-course response in biomarkers of inflammation/muscle damage, immune cell recruitment, and tissue remodeling/repair.
› **Results**: No differences were found between MA and YA groups for blood-based biomarkers at baseline. GH increased after session and CK peaks at 24h-post for both groups. In YA only, acute exercise increased IL-6 concentration (p≤.05). Repeated-measures ANOVA revealed differences within the measuring times in cortisol, IFN-g, IL-6, and MCP-1 between groups over time, with no impact from the type of recovery. Changes in MPO and IL-1Ra were associated only in YA that followed passive recovery (r=.90, p=.004). IL-17A decreased in YA group undergoing MMR (p=.034). The biomarker's percentage of change was higher over time in YA, with greater magnitude on passive recovery, while this effect was not pronounced in MA or MMR.
› **Conclusions**: Overall, the specific biomarkers that are assessed could play a role in determining the effectiveness of different recovery protocols and may help to identify new strategies for optimizing the inflammatory processes affecting the performance of athletes. When interpreting these findings, it is important to consider a range of individual factors.

NR. 89 PS-01-001 VARIOUS ASPECTS OF EXERCISE?

*Proschinger, S[1], Schenk, A[2], Weßels, F[3], Zimmer, P[2]*

## Acute interval and continuous exercise similarly establish an anti-inflammatory environment in healthy fit subjects: focus on the IL-6-to-IL-10 axis and CD4+ regulatory T cells

1. TU DORTMUND UNIVERSITY
2. ARBEITSBEREICH FÜR LEISTUNG UND GESUNDHEIT (SPORTMEDIZIN), *Institut für Sport und Sportwissenschaft, TU Dortmund*
3. RWTH AACHEN UNIVERSITY

› **Background**: Acute exercise induces a pro-inflammatory response, followed by a compensatory transient anti-inflammatory state. It has been shown that the exercise regimen, duration, and intensity differently affect cytokines as well as immune cell subsets. Therefore, we applied duration- and energy-matched acute interval and continuous exercise to study their effects on peripheral anti-inflammatory cellular and humoral immune markers.
› **Methods**: 24 recreationally active females (n = 12, 27.75 ± 4.1 years) and males (n = 12, 31.58 ± 3.8 years) participated in this crossover RCT. Each subject conducted a high-intensity interval (HIIE) and moderate continuous exercise (MCE) session in a randomly assigned order. Blood was sampled before, immediately after, and one hour after exercise. ELISA was used to quantify serum levels of IL-10 and IL-6, respectively. Flow cytometry was used to assess regulatory T cell (Treg) subsets and levels of programmed cell death protein (PD)-1 (within Tregs). Mixed model of repeated measures was used to identify time and/or interaction (time*group) effects. Pearson's bivariate correlation was used to evaluate the relationship between delta changes of IL-10 and IL-6 levels.
› **Results**: Serum IL-10 levels increased one hour after HIIE (p<.001) and MCE (p=.018), whereas IL-6 levels increased only immediately after exercise (HIIE: p=.031; MCE: p=.021). A positive correlation between delta changes in IL-6 and IL-10 was identified (p=.007, r=0.426). Cell counts of Tregs decreased one hour after HIIE (p=.044) and MCE (p=.021), respectively. PD-1 levels on Tregs increased within the recovery period after HIIE (p<.001) and MCE (p<.001).
› **Conclusion**: Energy- and time-matched acute interval and continuous endurance exercise reveal similar effects on cytokines and Treg-associated outcomes. In line with previous reports, an exercise-induced anti-inflammatory environment is established by an IL-6-associated increase in IL-10. Future studies are needed to investigate functional consequences of the rise in PD-1 levels on Tregs during the early recovery period.

NR. 90 PS-01-002 VARIOUS ASPECTS OF EXERCISE

*Haverbeck S, L[1], Krynski, L[1], Russo, T[1], Pullen, N[1], Hayward, R[1]*

## Physical activity increases skeletal muscle stem cell frequency and count in rats treated with doxorubicin

1. UNIVERSITY OF NORTHERN COLORADO

› **Background**: Physical activity (PA) attenuates chemotherapy-induced skeletal muscle wasting and dysfunction. Skeletal muscle stem cells (MuSCs) are vital for muscle growth, maintenance, and regeneration. It is unknown whether PA influences MuSCs in rat skeletal muscle of different fiber types. The purpose of this study was to examine the effect of a 20-week PA intervention on the frequency and absolute count of MuSCs in rats treated with the anthracycline doxorubicin (DOX).
› **Methods**: Female and male Fischer 344 rats were randomly assigned to sedentary (SED) or voluntary wheel-running (WR) groups for 20 weeks. At week 21, rats were tested for grip strength (PRE) and treated with either 15 mg/kg DOX or saline (SAL). Five days later, rats were tested for grip strength (POST) and euthanized. Slow-oxidative soleus (SOL) and fast glycolytic extensor digitorum longus (EDL) muscles were dissected and homogenized for flow cytometric analysis of MuSCs which were identified as CD106+CD45-CD11b-CD31-.
› **Results**: PA showed a significant effect on the frequency and count of MuSCs in the EDL and SOL of all rats (p<0.05). In the SOL, WR rats showed higher frequencies of MuSCs (SOL: 6.5±3.5% and 10.5±9.3%; EDL: 6.3±3.4% and 7.2±3.4%) compared to their sedentary counterparts (SOL: 4.9±3.2% and 5.0±2.8%; EDL: 4.0±1.9% and 4.6± 2.3%) for +SAL and +DOX, respectively. All female groups showed greater frequencies and counts of SOL MuSCs compared to male counterparts and EDL MuSCs. Female rat average weekly running volume (13.6±5.1 km/wk vs. 2.9±1.2 km/wk, p<0.0001) was significantly higher than that of male rats. DOX treatment alone did not affect MuSC frequency or count but did significantly decrease grip strength (p<0.05).
› **Conclusion**: These data suggest that PA can increase MuSC frequency and count in both slow and fast skeletal muscle, and this may be an underlying mechanism to explain how PA counteracts chemotherapy-induced muscle dysfunction.

NR. 91 PS-01-003 VARIOUS ASPECTS OF EXERCISE

*Bizjak, D A[1], Nussbaumer, D[2], Winkert, K[2], Treff, G[3], Dreyhaupt, J[4], Buhl, J[5], Parr, M[5], Diel, P[6], Zügel, M[2], Steinacker, J M[1]*

## Single versus combinatory effects of non-prohibited β2-agonists on skeletal muscle metabolism, cardiopulmonary function and endurance performance

1. DIVISION OF SPORTS AND REHABILITATION MEDICINE, *Center of Medicine, University Hospital Ulm*
2. DIVISION OF SPORTS AND REHABILITATION MEDICINE, *Center of Medicine, University Hospital Ulm*
3. PARACELSUS MEDICAL UNIVERSITY SALZBURG · INSTITUTE OF SPORTS MEDICINE
4. INSTITUTE OF EPIDEMIOLOGY AND MEDICAL BIOMETRY, *Ulm University*
5. INSTITUTE OF PHARMACY, *Freie Universität Berlin*
6. DEUTSCHE SPORTHOCHSCHULE KÖLN

› **Background**: High prevalence rates of β2-agonists amongst athletes makes it tempting to speculate that illegitimate use of β2-agonists might boost performance in competitive sports. However, data regarding the underlying molecular basis of potential performance enhancing effects of β2-agonists are scarce.
› **Methods**: 24 highly trained endurance athletes (12f/12m) participated in a double-blinded balanced 4-way block cross-over trial to investigate single vs. combinatory doses of non-prohibited, short-acting (salbutamol (Sal)) and long-acting (formoterol (For)) β2-agonists effects to evaluate their performance-enhancing potential. Measurements included skeletal muscle gene and protein expression of nuclear NR4A receptors, endocrine regulation, urinary β2-agonist concentrations, cardiac biomarkers, cardiopulmonary and lung function and the 10-min time trial performance (TT) on a bicycle ergometer. Blood and urine samples were collected Pre-, Post-, 3h Post- and 24h Post TT.
› **Results**: Mean power output during TT was not different between the respective study arms. Treatment effects regarding lung function and myocardial contractility measured by echocardiographic longitudinal strain were observable without any influence on performance or health. Muscle and microarray analysis did not show any treatment effect on NR4A protein and NR4A1/NR4A3 gene expression, whereas a whole group treatment effect was observable for NR4A2. Noradrenaline, Adrenaline and Transforming Growth Factor-β concentrations in blood were not affected by treatment or gender, whereas Insulin Growth Factor, Follicle-stimulating hormone, Luteinizing hormone and Insulin concentrations showed a treatment effect at different time points.
› **Conclusion**: There is presumably no performance enhancing effect in this study design with the used doses of β2-agonists either alone (Sal or For) or in combination (Sal+For) compared to Placebo. An acute effect on the lung function, heart contractility and endocrine parameters was observable without side effects and with presumably no impact on exercise performance capacity in healthy subjects, but the impact of chronic β2-application in healthy has still to be determined.

NR. 92 PS-01-004 VARIOUS ASPECTS OF EXERCISE

*Juškeviciute, E[1], Neuberger, E[2], Eimantas, N[3], Brazaitis, M[3], Simon, P[4]*

## The effect of body temperature during cycling exercise, hot and cold water immersion on cell-free DNA levels in young adults

1. JOHANNES GUTENBERG UNIVERSITY, *Germany*
2. DEPARTMENT OF SPORTS MEDICINE, *Prevention and Rehabilitation, Johannes Gutenberg University of Mainz, Germany*
3. LITHUANIAN SPORTS UNIVERSITY, *Lithuania*
4. DEPARTMENT OF SPORTS MEDICINE, *Rehabilitation and Disease Prevention, Johannes Gutenberg University Mainz, Mainz, Germany*

› **As a versatile biomarker** of pathophysiological conditions, cell-free DNA (cfDNA) is involved in immunomodulation, inflammation, and other biological processes. Since exercise markedly increases cfDNA values, it is a promising marker for training load or overtraining (Breitbach et al., 2012); however, the underlying physiological and molecular mechanisms are still unknown.
› **Here, we investigated** the effect of body core temperature (Tc) on cfDNA release. 15 young male participants completed an exercise trial (cycling at 60% VO2 max until Tc reaches 39 °C), hot water (43-44 °C) immersion (until Tc reaches 39 °C), and cold water (10 °C) immersion for 1 hour. Blood samples were taken every time Tc rose by 0,5 °C and returned to baseline during cycling and immersion in hot water, and every 15 min during cold water immersion.
› **During cycling exercise,** cfDNA levels increased steadily 5.98-fold from Pre (9.81 ± 4.36 ng/ml) to 39 °C (57.31 ± 31.82 ng/ml). Compared to Pre values, the cfDNA levels were significantly increased at each Tc and remained elevated until Tc returned to pre-exercise values (p = 0.05). In the passive heating trial, there were significant elevations of cfDNA concentrations measured at Tc 39 °C (1.85-fold (18.34 ±7.03 ng/ml)) and 38,5 °C post (1.95-fold (19.34 ± 10.77 ng/ml)) compared to the baseline value. We found no significant changes in cfDNA concentration during and after the cooling intervention.
› **Our analysis reveals** different responses of cfDNA depending on the changes in core temperature. Since neutrophils play a key role in the release of cfDNA (Moss et al., 2018; Neuberger et al., 2022), and increasing body temperature affects neutrophils' homeostasis (Capitano et al., 2012), neutrophils might contribute to cfDNA increases during heating. However, since the fold changes are much higher during exercise (5.89-fold) compared to heating conditions (1.95-fold) a different activation of the cells is likely.

NR. 93 PS-01-005 VARIOUS ASPECTS OF EXERCISE

*Sempf, F[1], Thienes, G[1]*

## Modified Star Excursion Balance Test Scores of Firefighters

1. UNI VECHTA


- **Background**: Balance is important for firefighters to prevent slips and falls. Therefore, identifying firefighters with poor balance ability is important. A reliable and easy implantable method is the modified Star Excursion Balance Test (mSEBT). The purpose of this study is to provide population-specific reference values and insights regarding balance in firefighters.
- **Methods**: 49 firefighters (age = 35.6 years ± 10.1; height = 181.3cm ± 6.4; weight = 85.8kg ± 10.8) participated in this study. Leg length of each participant was measured in centimeter from the anterior superior iliac spine to the medial malleolus of the same leg. mSEBT reach distances were measured for anterior, posteromedial, and posterolateral directions and normalized to leg length. Each participant performed one familiarization and three measurement trials for each direction and leg. A composite score was derived from all reach directions.
- **Results**: Following mSEBT scores were observed: Composite left: 84.7% ± 8.9; right: 84.9% ± 8.5. Anterior left: 63.8cm ± 6.5; right: 63.5cm ± 6.0. Posteromedial left: 99.8cm ± 9.3; right: 97.8cm ± 9.1. Posterolateral left: 90.9cm ± 10.9; right: 93.7cm ± 10.8. Significant differences ($p < .01$) in posteromedial and posterolateral but not in anterior reach direction nor composite score were found between left and right leg. 18 of 49 participants (36.7%) showed at least one asymmetry of ≥ 10% difference in a reach direction (10 posterolateral, 6 posteromedial, 3 anterior). No significant difference ($p > .05$) was observed in any reach direction nor the composite score between participants with and without asymmetry.
- **Conclusion**: Participants demonstrated a higher composite score than a reference group of healthy male adults, despite having lower scores in the anterior reach direction. Our findings are a call for general balance testing in firefighters but also training programs focusing on reducing imbalances and improving anterior reach direction.


NR. 94 PS-01-006 VARIOUS ASPECTS OF EXERCISE

*Schlie, J[1], Brandt, T[1], Schmidt, A[2]*

## StartXFit - Nine months of CrossFit® intervention enhance cardiorespiratory fitness and well-being in CrossFit beginners

1. UNIVERSITÄT DER BUNDESWEHR MÜNCHEN
2. UNIVERSITY OF THE BUNDESWEHR MUNICH, *Chair of Sport Biology, dtec.bw Smart Health Lab*


- **A major consequence of insufficient physical activity** is low cardiorespiratory fitness. It is a crucial clinical parameter for cardiovascular and other non-communicable diseases. Besides, sedentary behavior evidentially affects mental health. Considering the WHO physical activity guidelines, CrossFit® (CF) represents a versatile and efficient exercise program, combining high-intensity aerobic work with resistance training and mobility. It could hence be suitable to outbalance sitting hours and lower disease incidences among sedentary people. Yet, scientific literature on the long-term health effects of CF is sparse.This study therefore investigated the impact of a nine-month CF intervention (with two mandatory workouts/week) in 16 adult beginners (14 males, 35 ± 6.8 years, 180 ± 8.6 cm, 85.5 ± 19.1 kg). As the primary endpoint, changes in cardiorespiratory fitness were assessed by cardiopulmonary exercise testing at baseline, and after fourand nine months. A one-way repeated measures ANOVA with Bonferroni post hoc test, and a Pearson correlation were conducted. Changes in well-being were investigated by WHO-5-index pre- and post-intervention as a secondary endpoint and analyzed by dependent samples t-test. The main outcome of the CF intervention was a significant 11.5 % improvement of VO2max(ml/min/kg) with a large effect ($p < .01$, = .27). Further, there was a strong negative correlation between individual VO2max at baseline and its progression (in %) after nine months intervention($p = .006$,$r = -.654$). This denotes that the lower the individual VO2max of a participant was at baseline, the greater the improvement was after nine months. Well-being increased significantly by 8.7 % with medium effect ($p = .024$, $d = .51$).This study reveals the potential of prolonged CF participation to enhance physiological and psychological health in adult beginners. Future research should strive for bigger sample sizes with higher proportion of women for more robust results.


NR. 95 PS-01-007 VARIOUS ASPECTS OF EXERCISE

*Quarmby, A[1], Kurtz, P[1], Khajooei, M[1], Henschke, J[2], Kim, M[1], Engel, T[3], Mayer, F[3]*

## The reliability of a functional sub-maximal standardized reference activity for lower-leg surface electromyography normalization

1. UNIVERSITY OF POTSDAM, *University Outpatient Clinic, Clinical Exercise Science*
2. UNIVERSITY OF POTSDAM, *Sports Medicine and Sports Orthopedics, University Outpatient Clinic*
3. UNIVERSITÄT POTSDAM


- **Background**: For meaningful interpretation of surface electromyography (sEMG), activity from the investigated task is typically normalized to maximum voluntary isometric contraction (MVIC). However, maximal contractions might be contraindicated in clinical populations, and a standardized sub-maximal task such as walking (WALK) could be an alternative. Therefore, the aim of this study was to investigate the reliability of sEMG-amplitudes in the lower legs during walking, compared to those during MVIC.
- **Methods**: 12 asymptomatic individuals participated (42%Females;32±6yrs;72±13kg;176±10cm), completing MVIC in a dynamometer (plantar flexion/dorsi flexion), plus treadmill walking for 3 minutes (3.6km/h). sEMG was collected in the tibialis anterior(TA), peroneus longus(PL), soleus(SOL), and gastrocnemius medialis(GM). Measurements were conducted test-retest (M1/M2), two weeks apart. sEMG data (root mean square amplitudes) for both legs was extracted for one second of MVIC, and for an average of five strides WALK. Bland-Altman analysis (BLA; bias and limits of agreement (bias±1.96*SD)) and intra-class correlation coefficients (ICC;3,1) were calculated between M1/M2. Additionally, WALK was normalized to MVIC ((WALK/MVIC)*100), to produce a relative measure (WALK%ratio), and the agreement was tested via ICC between M1/M2.
- **Results**: BLA ranged from (MVIC: 0±11 to -7±40mV; WALK: 0±5 to 0±31mV). ICC ranged from 0.28 to 0.91 in MVIC, and 0.39 to 0.84 in WALK. ICC for TA and GM ranged from 0.62 to 0.90 in both tasks. ICC in WALK%ratio was <0.5 in all muscles, except for left GM (0.65).
- **Conclusion**: Overall, both WALK and MVIC demonstrated moderate to excellent test-retest reliability for TA and GM, though reliability for PL and SOL was poor to moderate. Therefore, a standardized sub-maximal walking task could be a recommended alternative for assessing TA and GM. Analysis of normalized ratios between WALK and MVIC exposed poor reliability between M1/M2, indicating an inconsistent relationship over time. Therefore, repeated measurements of sEMG amplitudes should be treated with caution.


NR. 96 PS-01-008 VARIOUS ASPECTS OF EXERCISE

*Henschke, J[1], Kim, M[2], Quarmby, A[2], Cassel, M[1], Engel, T[3], Mayer, F[3]*

## A randomized controlled trial to assess the efficacy of a combined, low volume eccentric and sensorimotor training on pain and neuromuscular function in Achilles tendinopathy – a study protocol

1. UNIVERSITY OF POTSDAM, *Sports Medicine and Sports Orthopedics, University Outpatient Clinic*
2. UNIVERSITY OF POTSDAM, *University Outpatient Clinic, Clinical Exercise Science*
3. UNIVERSITÄT POTSDAM


- **Background**: The standard treatment for Achilles tendinopathy (AT) consists of daily, isolated plantarflexor eccentric strength training like the Alfredson protocol (ECC). However, low training compliance and insufficiently targeted alterations in lower extremity neuromuscular function and postural control may lead to limited training effects in ECC. A novel low volume training approach utilizing combined sensorimotor and eccentric exercises (CSE) targeting the lower extremities neuromuscular efficiency and postural control may yield similar effects compared to ECC.
- **Method**: In this two-armed RCT the effects of CSE on clinical symptoms and neuromuscular function are investigated. Inclusion criteria are age 18-55 years and a clinical midportion AT diagnosis (unilateral self-reported pain ≥3 months, unilateral pain on palpation). A wash-out period (3 months no injections, 4 weeks no conservative treatments) is mandatory. Overall, n=60 (sample size calculation: $\alpha$-level= 0.05; power 0.80; d= 0.91) AT patients will be randomly allocated to ECC (isolated eccentric plantarflexor exercises, 2x/d, 7 d/w) or CSE (combined sensorimotor + eccentric training, 3x/w). At baseline (M1) and following the 12-week home-based intervention (M2), clinical outcome parameters will be evaluated: pain (numeric rating scale), tendon function (VISA-A), physical activity (IPAQ). Neuromuscular function will be assessed bilaterally and pre-post intervention using force (isokinetic (Nm)), muscular activity (RMS amplitude (mV)) of the lower extremities during isolated plantarflexion and stable (stable footplate)/instable (perturbation and instable footplate) multijoint conditions. Moreover, postural control (COP (cm)) and sonographic tendon structure will be assessed. A training diary will serve as an indicator for exercise compliance. Data will be analysed descriptively and using a repeated measures ANOVA (time x group interaction; $\alpha$= 0.05).
- **Discussion**: This low-volume training approach combining sensorimotor and eccentric exercises may yield similar clinical effects by tendon loading and addressing lower extremity neuromuscular function. CSE may be more applicable in daily clinical practice due to potentially improved training compliance.

**NR. 97 PS-01-009 VARIOUS ASPECTS OF EXERCISE**

*Brandt, M[1], Beinert, S[2], Alfuth, M[3]*

## Network meta-analysis on combined strength and power training to improve countermovement jump height

1. ACADEMY OF APPLIED MOVEMENT SCIENCES, *Mannheim, Germany; German Sport University Cologne, Department of Further Education M.Sc. Sport Physiotherapy, Cologne, Germany*
2. ACADEMY OF APPLIED MOVEMENT SCIENCES, *Mannheim, Germany*
3. HOCHSCHULE NIEDERRHEIN, *Fachbereich Gesundheitswesen, Therapiewissenschaften, Krefeld*

› **Background**: Combined strength and power training in a training program is considered to improve the vertical jump, frequently quantified using the countermovement jump height. It is not yet clarified, if one of the different training set structures, such as complex training, contrast training, compound training and traditional training is superior to another. The aim of this review is to describe and assess the comparative effects of the set structures on countermovement jump height in healthy subjects.
› **Methods**: A systematic review and network meta-analysis (NMA) was conducted in accordance with Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses for Network Meta-Analyses. Three databases (Web of Science, PubMed, SportDiscus) were systematically searched until the 30th November 2020. All potential articles were checked against the eligibility criteria and reviewed in full text by two authors independently. Risk of bias was assessed using the Risk of Bias 2 tool. NMA's were performed using a random-effects model. The Grading of Recommendations Assessment, Development, and Evaluation (GRADE) approach was used for rating the quality of treatment effect estimates from NMA.
› **Results**: The electronic database search lead to 3281 records after duplicates (n = 3447) were removed. Twenty-four studies were finally included. All interventions were superior to control (no intervention) with mean differences ranging from 2.87 [95% confidence interval (CI): 1.99 to 3.74] for complex training to 3.38 (95% CI: 2.07 to 4.68) for compound training. None of the training interventions were superior compared to each other in strength and/or power trained as well as non-strength and/or power trained subjects.
› **Conclusion**: The findings of the present NMA support the combination of strength and power training to improve countermovement jump height. However, this conclusion can only be drawn from low to very low-quality evidence and should therefore be interpreted cautiously.

**NR. 98 PS-01-010 VARIOUS ASPECTS OF EXERCISE**

*Chow, H[1], Konigstorfer, F[2]*

## Risk perception of road racing in polluted air: An exploration considering runners, sport organizations, and government authorities

1. NATIONAL CHENG KUNG UNIVERSITY
2. TECHNICAL UNIVERSITY OF MUNICH/SPORTS AND HEALTH MANAGEMENT

› **Background**: Air pollution is a serious health burden, particularly to persons who exercise in polluted air. Yet, individuals often perceive little health risks from polluted air. This is mostly due to the lack of awareness of the negative effects on the human body, which are often visible over time (but not in the short term). The present study aims to explore the risk perceptions regarding air pollution from the perspectives of three stakeholders: runners, bodies governing running sport events, and governmental authorities.
› **Method**: Three focus groups with runners, four semi-structured interviews with event-governing bodies, and seven semi-structured interviews with governmental authorities were conducted in Taiwan between 2020 and 2022.
› **Result**: Although some runners are aware of the potential hazards associated with air pollution, they mostly believe that they can cope with them. The threat of exposure to air pollution during a race was perceived as minimal and not imminent by both runners and governing bodies. Both of these have put considerable effort into preparing for and participating in the specific race, and both could face high financial losses if they were to cancel or withdraw from an air-polluted race. Runners also experience emotional losses in such instances. The government claims to impose limits on traffic and industrial air pollution to reduce negative health effects and representatives from governmental authorities report that they are developing guidelines for events that encounter air pollution. Yet, according to the interviews, it remains the responsibility of runners who are sensitive to polluted air to decide whether or not to participate.
› **Conclusion**: The study advances knowledge about how risks associated with air pollution are perceived by different stakeholders. This allows researchers and practitioners to identify risk factors and assess the relevance and acceptance of risks in regard to running in polluted air, as perceived by stakeholders.

**NR. 99 PS-01-011 VARIOUS ASPECTS OF EXERCISE**

*Adammek, F[1], Belen, S[1], Walzik, D[2], Zimmer, P[2]*

## Hochintensives Intervalltraining vs. moderat-kontinuierlichem Training induzieren verschiedene Reaktionen auf immunologische Entzündungsmarker

1. DEUTSCHE SPORTHOCHSCHULE KÖLN, *Institut für Kreislaufforschung und Sportmedizin, Abteilung für molekulare und zelluläre Sportmedizin*
2. ARBEITSBEREICH FÜR LEISTUNG UND GESUNDHEIT (SPORTMEDIZIN), *Institut für Sport und Sportwissenschaft, TU Dortmund*

› **Hintergrund**: Trainingsinduzierte entzündliche Prozesse im Körper zeigen sich nach einer akuten Belastung in Form einer starken Leukozytose. Die Kinetik der Leukozyten-Untergruppen kann sich jedoch deutlich unterscheiden. Es lohnt der Einsatz integrativer Marker wie der neutrophil-to-lymphocyte-ratio (NLR) und platelets-to-lympocyte-ratio (PLR), welche einzelne Zellpopulationen in ein Verhältnis zueinander setzen. Der systemic immune-inflammation index (SII) (NLR x platelets) fasst die Marker NLR und PLR zusammen und berücksichtigt drei Zellpopulationen für einen multifaktoriellen Blick.
› **Methode**: In einem cross-over Studiendesign absolvierten 24 Hobby-Läufer:Innen jeweils eine zeit- und intensitätsgematchte hochintensive Intervall- (HIIE) bzw. moderat intensive Ausdauereinheit (MICE) auf einem Laufband. Die Reihenfolge der Einheiten wurde randomisiert und mit einer 7-tägigen wash-out Periode kontrolliert. Zur Zellzahlbestimmung wurden unmittelbar vor, nach sowie 1h nach Beendigung der Einheit Blutproben abgenommen. Als inferenzstatistische Verfahren wurde eine ANOVA mit Messwiederholung, sowie Bonferroni korrigierte Post-Hoc Tests durchgeführt.
› **Ergebnis**: Sowohl Lymphozytenzahl als auch Blutplättchenzahl zeigen eine signifikante biphasische Kinetik nach beiden Trainingsmodalitäten, geäußert in einem Anstieg unmittelbar nach Beendigung der Aktivität mit darauffolgenden Abfall nach 1h Ruhe. Die Lymphozytenzahl sinkt dabei unter Baseline. Die Neutrophilenzahl zeigt nach 1h Ruhe einen signifikant stärkeren Anstieg nach HIIE gegenüber MICE. NLR und PLR zeigen einen ähnlichen Verlauf, wobei der NLR einen signifikanten Anstieg der Neutrophilenzahl nach 1h in HIIE aufzeigen kann. Mit einem stärkeren Anstieg durch HIIE im Vergleich zu MICE spiegelt der SII den Unterschied der Trainingsmodalitäten auf die Zellzahlen nach 1h Ruhe wider. Während Cortisol nach HIIE steigt und zurück auf das Ausgangsniveau sinkt, fällt es nach MICE bis nach 1h Ruhe kontinuierlich unter das Ausgangsniveau.
› **Schlussfolgerung**: Neutrophile zeigen im Vergleich zu den übrigen Zellpopulationen eine mögliche Intensitätsabhängigkeit bei ihrer Mobilisation, die scheinbar mit der divergenten Cortisolantwort nach HIIE zusammenhängt. Im Vergleich zum PLR eignen sich sowohl NLR als auch SII um diesen Effekt signifikant zwischen den Trainingsmodalitäten zu unterscheiden.

**NR. 100 PS-02-001 PRÄVENTION & REHABILITATION**

*Wendt, M[1], Penkov, C[1], Friedrich, K[1], Duda, L[1], Linke, C[1], Ziegenbein, M[1]*

## Auswirkungen einer versorgungsnahen Sport- und Bewegungstherapie auf die aerobe Leistungsfähigkeit depressiv erkrankter Patient:innen in einem teilstationären Behandlungssetting

1. KLINIKUM WAHRENDORFF GMBH

› **Einleitung**: Die Wirksamkeit von sportlicher Aktivität im Rahmen der Behandlung unipolarer Depressionen ist gut untersucht. Forschungsbedarf besteht in der klinischen Praxis jedoch im Hinblick darauf, welche Rahmenbedingungen körperlicher Aktivität erforderlich sind als auch darauf, ob eine Umsetzung der Sporttherapie unter versorgungsnahen Bedingungen Wirkungen auf die körperliche Fitness und die depressive Symptomatik entfalten kann. Die vorliegende Interventionsstudie untersucht daher die Wirkung von Sport- und Bewegungstherapie in der teilstationären Behandlung von unipolaren Depressionen.
› **Methoden**: Die Datenerhebung erfolgt seit 09/19. Eingeschlossen wurden Patient:innen (m/w) mit einer depressiven Erkrankung als klinische Hauptdiagnose (F32./F33.), die eine tagesklinische Behandlung von 5-11 Wochen in Anspruch nahmen. Personen in der Interventions- bzw. Kontrollgruppe absolvierten mindestens 2,0 bzw. maximal 0,5 Sporteinheiten pro Woche. Zur Untersuchung der Auswirkung von Sport- und Bewegungstherapie auf die aerobe Leistungsfähigkeit absolvierte die Interventionsgruppe einen submaximalen, fahrradergometrischen Stufentest (PWC-Test), wobei die Herzfrequenz über die einzelnen Belastungsstufen in einem Prä-Post-Vergleich gemessen wurde. Zur Untersuchung der Veränderung der Depressionssymptomatik zwischen Interventions- und Kontrollgruppe wurde jeweils bei Aufnahme und Entlassung aus der Behandlung der BDI-II eingesetzt.
› **Ergebnisse**: Die deskriptiven und inferenzstatistischen Ergebnisse der Interventionsstudie werden präsentiert. Untersucht wird im Längsschnittvergleich die Veränderungen der aeroben Leistungsfähigkeit in der Interventionsgruppe sowie ein statistisch signifikanter Unterschied in der Schwere der Symptomatik unipolarer Depressionen zwischen den Interventionsgruppen.
› **Diskussion**: Erste Zwischenergebnisse der Studie geben bereits Hinweise auf die positive Wirksamkeit eines regelmäßigen körperlichen Trainings auf die Schwere der depressiven Symptomatik in einem versorgungsnahen Behandlungssetting in der Behandlung unipolarer Depressionen sowie auf eine statistisch signifikante Verbesserung der Ausdauerleistungsfähigkeit bei Proband:innen der Interventionsgruppe. Eine abschließende Datenauswertung im Rahmen der Interventionsstudie soll diese Befunde stärken.

NR. 101 PS-02-002 PRÄVENTION & REHABILITATION

*Klophaus, N[1], Wehmeier, U F[1], Forstner, J[1], Jansen, A[2], Probst, H[2], Grüter, S[2], Hilberg, T[3]*

## Maskenpflicht in der kardiologischen Rehabilitation: Hat das Tragen eines Mund-Nasenschutzes einen Einfluss auf den Outcome?

1. BERGISCHE UNIVERSITÄT WUPPERTAL, *Lehrstuhl für Sportmedizin*
2. CARDIOWELL WUPPERTAL, *Zentrum für Rehabilitation und Prävention*
3. LEHRSTUHL FÜR SPORTMEDIZIN, *Bergische Universität Wuppertal*

- **Hintergrund**: In Deutschland ist es verpflichtend geworden einen Mund-Nasen-Schutz (später eine medizinische Maske) in gesundheitsbezogenen Einrichtungen, wie Kliniken oder Rehaeinrichtungen zu tragen, um die weitere Ausbreitung des Sars-CoV-2-Virus zu reduzieren. Das Ziel dieser Studie war es den Einfluss des Tragens einer medizinischen Maske während einer ambulanten kardiologischen Rehabilitation auf den Outcome (Watt-Leistung, maximale Herzfrequenz, Herzfrequenzerholung, Anstrengungsempfindung), zu analysieren.
- **Methode**: 114 kardiologische Rehabilitanden (Alter: 57 Jahre, 98 männlich (m) und 16 weiblich (w)) wurden in die Studie eingeschlossen und durchliefen eine standardisierte, ambulante Rehabilitation. 60 Probanden wurden bis März 2020 akquiriert und konnten die Rehamassnahme ohne Masken absolvieren. Davon durchliefen 30 (Alter 57; 26 m, 4 w) eine 3-wöchige (3-Wo) Rehabilitation und 30 (Alter 55; 27 m, 3 w) eine 4-wöchige (4-Wo). Weitere 54 Probanden (27 (Alter 58; 21 m, 6 w) 3-Wo-Rehabilitation; 27 (Alter 56; 24 m; 3 w) mit 4-Wo Rehabilitation) mussten während der gesamten Rehabilitationsmassnahme eine medizinische Maske tragen. Unterschiede zwischen den Gruppen wurden mittels ANOVA mit Messwiederholung analysiert, Unterschiede innerhalb einer Gruppe mittels t-Test beziehungsweise Wilcoxon-Test für abhängige Proben.
- **Ergebnisse**: Weder zwischen den Gruppen mit und ohne Maske noch zwischen den 3-Wo- und 4-Wo-Gruppen waren bei den gemessenen Parametern oder der Anstrengungsempfindung signifikante Unterschiede nachweisbar. Alle Patientengruppen konnten sich jedoch bei verschiedenen Parametern (maximale Watt-Leistung: ohne Maske: 3-Wo +16 Watt, p=0,000; 4-Wo +19 Watt, p=0,000; mit Maske 3-Wo +17 Watt, p=0,000; 4-Wo +26 Watt, p=0,000; HF-Erholung (2 Minuten) ohne Maske: 3-Wo +3 bpm, p=0,025; 4-Wo +8 bpm, p=0,004; mit Maske: 3-Wo: +5 bpm, p=0,004; 4-Wo +7 bpm, p=0,003) signifikant steigern. Nur die 4-Wo-Gruppe mit Maske konnte auch die maximale Herzfrequenz signifikant steigern (p=0,019).
- **Schlussfolgerung**: Das Tragen einer medizinischen Maske führt zu keiner signifikanten Beeinflussung des Outcomes oder der Anstrengungsempfindung während einer 3- oder 4- wöchigen ambulanten, kardiologischen Rehabilitation.

NR. 102 PS-02-003 PRÄVENTION & REHABILITATION

*Hanisch, A[1], Risch, L[1], Stoll, J[2], Mayer, F[2]*

## Reliabilität und Machbarkeit von Funktionshebetests bei Personen mit lumbalen Rückenschmerzen

1. UNIVERSITÄT POTSDAM, *Sportmedizin und Sportorthopädie, Hochschulambulanz*
2. UNIVERSITÄT POTSDAM

- **Hintergrund**: Personen mit lumbalen Rückenschmerzen zeigen häufig schmerzbedingte Funktionsstörungen in alltäglichen Belastungssituationen, wie z.B. beim Heben von Lasten. Ob standardisierte Hebetests eine reliable Erfassung der alltagsnahen Funktionsfähigkeit ermöglichen, ist bislang unzureichend untersucht. Das Ziel dieser Studie ist, die Reliabilität zweier Funktionshebetests (Squat/Stoop) mit und ohne Zusatzlast zu analysieren.
- **Methode**: Es wurden 60 Proband*innen (20m/40w; 39 ± 12 Jahre; 176 ± 9 cm; 78 ± 17 kg) mit lumbalen Ruhe- oder belastungsabhängigen Rückenschmerzen (Numeric rating scale [NRS 0-10] NRSRuhe 3,6 ± 1,7; NRSBelastung 5,0 ± 2,5) eingeschlossen. In zwei standardisierten Hebekonditionen wurde nach jeweils einem Probeversuch je zweimal nacheinander (T1/T2) mit gebeugten Knien (Squat [SQ]) und mit gestreckten Knien (Stoop [ST]), zuerst ohne (Leergewicht 1,8 kg) und dann mit Zusatzlast (ZL = 20% Körpergewicht; SQZL; STZL) ein Wasserkasten vom Boden angehoben und wieder abgestellt. Zielparameter war die Dauer der Durchführung (s). Deskriptive Daten wurden mit Mittelwert und Standardabweichung (MW(SD)) angegeben. Die Reliabilität wurde mittels Intraklassenkorrelationskoeffizient (ICC), Bland Altman Analyse (BA, Bias und Limits of Agreement (Bias ± 1.96*SD) und Test-Retest Variabilität (TRV %) dargestellt.
- **Ergebnisse**: 49 von 60 Proband*innen (81%) konnten alle Tests zweimal durchführen (N=11 schmerzbedingter Abbruch). Der SQ (T1: 4,1 (0,9)s) zeigte einen ICC von 0,96; TRV von 7,0 (6,9)% und BA 0,1±0,7s. Der ST (T1: 4,4 (1,3)s) zeigte einen ICC von 0,98; TRV von 6,3 (4,8)% und BA 0,1±0,7s. Der SQZL (T1: 5,0 (-1,5)s) zeigte einen ICC von 0,96; TRV von 10,4 (15,3)% und BA 0,4±1,9s. Der STZL (T1: 5,2 (2,2)s) zeigte einen ICC von 0,93; TRV von 10,3 (15,4)% und BA 0,5±2,5s.
- **Schlussfolgerung**: Die durchgeführten Funktionshebetests haben sich als reliabel in Bezug auf die Durchführungsdauer erwiesen. Bei der Durchführbarkeit muss der Schmerz Berücksichtigung finden.

NR. 103 PS-02-004 PRÄVENTION & REHABILITATION

*Porst, J[1], Wolfarth, B[1], Thouet, T[1], Kedor, C[1], Wittke, K[1], Stein, E[1], Rust, R[1], Hoppmann, U[1], Paul, F[1], Rose, M[1], Veauthier, C[1], Döhner, W[1], Jauert, N[1], Reißhauer, A[1], Hoffmann, I[1], Liebl, M E[1], Erdmann-Reusch, B[2], Fischer, K[3], Du Bois, M[3], Bernards, C[4], Gonschor, G[4], Schrade, O[5], Stoklossa, C[17], Smits, G[1], Hagemann, A[1], Steinle, E[1], Grittner, U[1], Mödl, L[1], Konietschke, F[1], Bellmann-Strobl, J[1], Scheibenbogen, C[1]*

## CFS_CARE: Versorgungsstudie für Patienten mit ME/CFS

1. CHARITÉ - UNIVERSITÄTSMEDIZIN BERLIN
2. KLINIK BAVARIA KREISCHA
3. BKK·VBU
4. SIEMENS-BETRIEBSKRANKENKASSE
5. BAHN BKK

- **Hintergrund**: Ziel der CFS_Care Studie ist die Verbesserung der Versorgung von ME/CFS-Patient:innen durch ein innovatives, sektoren-übergreifendes Versorgungskonzept. Der Krankheitsverlauf und die körperliche Leistungsfähigkeit sollen verbessert und die dauerhafte Arbeitsunfähigkeit verhindert werden. Das Konzept zur Rehabilitation ist individuell, unter Rücksichtnahme der persönlichen Umstände, mit symptomorientierter Therapie und dem Erlernen von Strategien zum Krankheitsmanagement. Belastungs- und Stressfaktoren werden durch persönliche Betreuung erörtert und ein besserer Umgang damit angestrebt. Der ganzheitliche Therapieansatz sowie das Erstellen von realistischen Zielen soll eine bessere Lebensqualität und Teilhabe am Leben ermöglichen. Die Sportmedizinische Diagnostik macht die physischen Belastungsgrenzen der Patient:innen objektivierbar. Auf diese Weise wird die Belastungssteuerung kontrollierbarer. Dies wird durch einen Aktivitätstracker unterstützt.
- **Methode**: Prospektive, monozentrische, nicht randomisierte kontrollierte zweiarmige Interventionsstudie über 12 Monate mit 240 (Interventionsgruppe: 120, Kontrollgruppe 120) erwachsenen ME/CFS-Patient:innen. Die maximale Krankheitsdauer sind 5 Jahre. Die Interventionsgruppe erhält eine ambulante Diagnostik durch ein interdisziplinäres Team. Eine Bestimmung der körperlichen Leistungsfähigkeit, eine entsprechende Beratung bezüglich Aktivitäts- und Stressmanagement sowie die Einrichtung eines Aktivitätstrackers (Fitbit Sense') erfolgt in der Sportmedizin. Nach den Empfehlungen des europäischen Netzwerkes EUROMENE erfolgt ein individualisiertes, evidenz-basiertes Therapiekonzept. Die Interventionsgruppe wird zeitnah in der KLINIK BAVARIA Kreischa zur Reha aufgenommen. Vorort werden Aktivitätsmanagement, Entspannungstechniken, symptomatische Behandlungen, Hilfe mit sozialen und emotionalen Problemen, Angehörigenschulung sowie Arbeitsfähigkeits- und Arbeitsplatzanalyse durchgeführt. Ambulante Weiterbetreuung erfolgt nach der Reha über Spezialambulanzen der Charité (Monat 6, 9 und 12). Die Kontrollgruppe wird bei Hausärzt:innen gemäß dem in der Charité erstellten Therapiekonzept betreut. Primärer Endpunkt ist die Verbesserung der körperlichen Leistungsfähigkeit (mit SF-36 erfasst). Sekundäre Endpunkte sind Krankentage, Arbeitsfähigkeit und Gesundheitszustand.
- **Ergebnisse**: Begonnen hat die Rekrutierung der vom Innovationsfonds geförderte Studie im Januar 2022. Zu Juli 2023 ist die Finalisierung der Rekrutierung und zu September 2024 die Auswertung geplant.
- **Schlussfolgerung**: Die Lücke in der Versorgung von Patient:innen mit ME/CFS soll durch das innovative sektoren-übergreifendes Versorgungskonzept geschlossen werden.

NR. 104 PS-02-005 PRÄVENTION & REHABILITATION

*Brühl, M[1], Hilberg, T[2], Hmida, J[3], Tomschi, F[2], Franz, A[1], Strauss, A[1]*

## Wirbelsäulen-Orthese nach Nukleotomie – Einfluss auf Bewegungskompetenz und Lebensqualität (RCT)

1. UNIVERSITÄTSKLINIKUM BONN, *Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie*
2. LEHRSTUHL FÜR SPORTMEDIZIN, *Bergische Universität Wuppertal*
3. BERGISCHE UNIVERSITÄT WUPPERTAL, *Lehrstuhl für Sportmedizin*

- **Hintergrund**: Die Nukleotomie als operatives Verfahren nach einem Bandscheibenvorfall dient dem Zweck, den hervorgetretenen Gallertkern zu entfernen. Die vorliegende Studie untersuchte, inwiefern eine postoperative Orthesenversorgung, zum Zweck der Stabilisierung, zu einer Verbesserung der funktionellen Bewegungskompetenz sowie Lebensqualität führt.
- **Methode**: In dieser prospektiven randomisiert-kontrollierten-Studie wurden 48 Proband*innen(Alter:51,1±10,5 Jahre) untersucht und der Interventions- bzw. Kontrollgruppe zugeteilt. Die Interventionsgruppe erhielt postoperativ eine Wirbelsäulenorthese inkl. Wärmesensor zur Tragzeitermittlung. Es wurde präoperativ(T0), postoperativ-stationär(T1), nach 2(T2) und 6(T3) Wochen eine Untersuchung inkl. Fragebogenbefragung sowie nach 3(T4) und 6(T5) Monaten ein Telefoninterview durchgeführt. Die Untersuchungsmethodik umfasste den „Time-Up-and-Go-Test", 20-Meter-Gehtest, Treppensteigtest. Als Fragebögen wurde der Short-Form-36(SF-36) eingesetzt. Es wurde der Mann-Whitney-U-Test bzw. Friedman-Test mit anschließend paarweisevergleichendem Post-Hoc-Test(Bonferroni-korrigiert) verwendet.
- **Ergebnisse**: Durchschnittlich wurde die Orthese von der Interventionsgruppe 3,6±3,4 Stunden getragen. Die Bewegungskompetenz-Tests verbesserten sich im Zeitverlauf bei der Interventionsgruppe: 20-Meter-Gehtest(p=0,002)(T1 zu T2;T3 p=0,004;0,011), Treppensteigtest(p=≤0,001)(T1 zu T2/T3 p=0,03;0,001) und Time-Up-and-Go-Test(p=≤0,001)(T1 zu T2;T3 p=0,03;0,001). In der Kontrollgruppe war lediglich beim 20-Meter-Gehtest ein Unterschied festzustellen(p=0,047). Im Gruppenvergleich benötigte die Interventionsgruppe zu T1 mehr Zeit für den Treppensteigtest(p=0,003). Die physische Lebensqualität verbesserte sich über den Beobachtungszeitraum in beiden Gruppen. Die psychische Lebensqualität verbesserte sich nur in der Interventionsgruppe. Es konnten keine gruppenspezifischen Unterschiede zu den Messzeitpunkten festgestellt werden.
- **Schlussfolgerung**: Diese Studie zeigt, dass eine Wirbelsäulenorthesen-Versorgung hinsichtlich funktioneller Beweglichkeitskompetenz und Lebensqualität keine besseren Ergebnisse erzielen konnte als ohne Versorgung. Jedoch verbesserte sich die Interventionsgruppe im Zeitverlauf in den Bewegungskompetenz-Tests, was bei der Kontrollgruppe ausblieb. Dies könnte auf eine Wirksamkeit der Orthese hindeuten, lässt sich aber durch fehlende Gruppenunterschiede nicht endgültig bestätigen. Die physische Lebensqualität verbesserte sich im Zeitverlauf in beiden Gruppen, wobei sich die psychische Lebensqualität nur in der Interventionsgruppe verbesserte. Einen großen Einfluss auf die Ergebnisse könnte die geringe tägliche Tragezeit der Orthese haben. Zukünftige Forschungsarbeiten sollten Methoden entwickeln, um die Tragezeit zu verlängern. Diese Studie wurde von der Bauerfeind-AG unterstützt.

**NR. 105 PS-02-006 PRÄVENTION & REHABILITATION**

*Haigis, D[1], Pomiersky, R[2], Sudeck, G[3], Nieß, A M[4], Studiengruppe, B[5]*

## Sarkopenie und körperliche (In-)Aktivität von Bewohnenden in Pflegeheimen

1. EBERHARD KARLS UNIVERSITÄT TÜBINGEN, *Universitätsklinikum Abteilung Sportmedizin*
2. EBERHARD KARLS UNIVERSITÄT TÜBINGEN, *Institut für Sportwissenschaft*
3. EBERHARD KARLS UNIVERSITÄT TÜBINGEN
4. UNIVERSITÄTSKLINIKUM TÜBINGEN, *Department Innere Medizin, Abteilung Sportmedizin*
5. EBERHARD KARLS UNIVERSITÄT TÜBINGEN, *Interfakultäres Forschungsinstitut für Sport und körperliche Aktivität*

- **Hintergrund**: Die muskuloskelettale Erkrankung Sarkopenie zeigt eine hohe Prävalenz bei Pflegeheimbewohnenden (PHB). Die Sarkopenie ist für das Setting relevant, da diese mit einem erhöhten Sturzrisiko, Verlust von Mobilität und sozialer Teilhabe einhergeht. Körperliche Aktivität stellt eine evidente Form der Prävention und Therapie dar, jedoch zeigen sich in der Umsetzung von Bewegungsempfehlungen bei PHB deutliche Defizite. Ziel dieser Studie ist es zu klären, ob sarkopene PHB, die nach Vorgaben der European Working Group on Sarcopenia in Older People 2 (EWGSOP2) quantifiziert wurden, Unterschiede in ihrem Aktivitätsverhalten gegenüber nicht-sarkopenen PHB aufweisen.
- **Methode**: Die Sarkopenie-Quantifizierung erfolgte anhand der EWGSOP2-Vorgaben bei 63 BPH. Aktivitäten nach Art und Häufigkeit (pro Woche) wurden mittels Fragebogen erhoben. Die körperliche Aktivität (KA in Schritte/ Tag) und körperliche Inaktivität (KIA in prozentuales sedentäres Verhalten/ Tag) wurden akzelerometrisch erfasst. Der Vergleich zwischen PHB der Gruppen „keine Sarkopenie", „mögliche Sarkopenie" und „bestätigte/ schwere Sarkopenie" erfolgte durch einen Kruskal-Wallis-Test. Anschließend wurden post-hoc-Tests nach Dunn-Bonferroni sowie Effektstärken |r| berechnet.
- **Ergebnis**: Der Gruppenvergleich zeigte für die KA (p = .005) und KIA (p = .019) signifikante Unterschiede. Jedoch konnten keine Unterschiede bei Aktivitäten nach Art und Häufigkeit identifiziert werden. Die KA bei Vergleich der Gruppen "keine Sarkopenie" (2824.4 [423-13852]) und „mögliche Sarkopenie" (1703.9 [118-5663]) bzw. „bestätigte/ schwere Sarkopenie" (1571.2 [240-2392]) wiesen signifikante Unterschiede auf (beide p = .022, |r| = .34). Die Gruppen "keine Sarkopenie" (87.9% [69.1-94.3]) und „mögliche Sarkopenie" (91.7% [80.4-98.5]) zeigten signifikante Unterschiede für die KIA (p = .018, |r| = .35).
- **Schlussfolgerung**: Nicht-sarkopene PHB weisen eine höhere KA und geringere KIA im Vergleich zu prä-sarkopenen bzw. sarkopenen PHB auf. Die Implementierung eines Sarkopenie-Screenings in Pflegeheimen bietet die Chance für eine gezielte und personalisierte Bewegungsförderung, welche durch effektivere Gestaltung von Bewegungsprogrammen auf organisationaler und individueller Ebene einen weiteren Nutzen für PHB darstellen könnte.

**NR. 106 PS-02-007 PRÄVENTION & REHABILITATION**

*Tetzlaff, M[1], Schmidt, A[1], Alfuth, M[1]*

## Digitale Gamification zur Steigerung der körperlichen Aktivität: Ein Scoping Review zu den Effekten auf gesunde und neurologisch erkrankte Menschen

1. HOCHSCHULE NIEDERRHEIN, *Fachbereich Gesundheitswesen, Therapiewissenschaften, Krefeld*

- **Hintergrund**: Bewegungsmangel ist in der Gesellschaft zu einem führenden Gesundheitsproblem geworden. Alternativ zu bekannten Bewegungsangeboten, soll eine Aktivitätssteigerung durch Gamification erzielt werden. Es gibt erste Hinweise, dass digitale Gamification positive Wirkungen auf die körperliche Aktivität von Gesunden und Menschen mit neurologischen Erkrankungen haben kann. Allerdings sind diese Hinweise, insbesondere für neurologisch Betroffene, als qualitativ schwach einzuordnen. Um einen breiten Überblick über die aktualisierte Literatur zu geben, werden in diesem Scoping Review die Effekte digitaler Gamification-Interventionen zur Steigerung der körperlichen Aktivität bei Gesunden und neurologisch Erkrankten in verschiedenen Altersgruppen beschrieben.
- **Methode**: Das Review orientiert sich an dem Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) Statement. Eine systematische Literaturrecherche in den Datenbanken PubMed und Cochrane Library (Juli 2022), sowie ergänzend in Google Scholar, OT-Seeker und PEDro (August 2022) wird durchgeführt. Eingeschlossen werden Interventionsstudien der letzten fünf Jahre, welche die Veränderung eines auf die körperliche Aktivität abzielenden Outcome-Parameters durch eine digitale Gamification-Intervention bei Gesunden oder neurologisch Erkrankten in verschiedenen Altersgruppen untersuchen. Die Studien sollen einem Qualitätsniveau von mindestens 2 nach der Strength of Recommendation Taxonomy (SORT) entsprechen. Das Bias-Risiko der randomisierten kontrollierten Studien (RCT, n = 13) wird mit dem Risk of Bias 2 (RoB 2)-Tool bewertet.
- **Ergebnis**: Die Suche ergibt 464 potentielle Publikationen, von denen siebzehn (Gesunde, n = 9; neurologisch Erkrankte < 18 Jahre, n = 3; neurologisch Erkrankte ≥ 18 Jahre, n = 5) eingeschlossen werden. Sechszehn Studien zeigen gruppenübergreifend eine signifikante Steigerung der körperlichen Aktivität nach der jeweiligen Gamification-Intervention. Allerdings wird lediglich ein RCT mit gesunden Probanden mit einem geringen Bias-Risiko bewertet. Bei sechs RCT's wird das Bias-Risiko als hoch und bei sechs weiteren RCT's mit einigen Bedenken eingeschätzt.
- **Schlussfolgerung**: Die bisherigen Hinweise auf die Wirksamkeit digitaler Gamification-Interventionen zur Steigerung der körperlichen Aktivität bei gesunden und neurologisch erkrankten Menschen werden in dieser Übersichtsarbeit mit Vorsicht bestätigt.

**NR. 107 PS-02-008 PRÄVENTION & REHABILITATION**

*Klier, K[1], Graf, L[1], Schinköthe, T[2], Schmidt, A[3]*

## Validierung der diagnostischen Genauigkeit von Single-lead EKGs unter Verwendung der Kardia Mobile App und der Apple Watch 4

1. UNIVERSITÄT DER BUNDESWEHR MÜNCHEN
2. CANKADO GMBH
3. UNIVERSITY OF THE BUNDESWEHR MUNICH, *Chair of Sport Biology, dtec.bw Smart Health Lab*

- **Hintergrund**: Im klinischen Kontext gilt das 12-lead-Elektrokardiogramm (EKG) als Goldstandard für die kardiologische Befundung. Im Zuge der auch im sportlichen Bereich rasant zunehmenden Digitalisierung ist eine wachsende Anzahl von Anwendungen für Smartphones zur Aufzeichnung, Visualisierung und Auswertung körperlicher Leistungen und Vitaldaten zu verzeichnen. Obwohl diese neue Technologie innovativ, zeit- und kosteneffizient ist, ist nur wenig über deren Genauigkeit bekannt. Ziel dieser Studie war es daher, die Ein-Kanal-EKG-Messungen der Kardia Mobile App und der Apple Watch 4 im Vergleich zum 12-Kanal-Goldstandard bei gesunden Erwachsenen im nicht-klinischen Umfeld zu validieren. Außerdem sollte untersucht werden, ob der Messfehler der Geräte mit steigender Herzfrequenz zunimmt.
- **Methode**: Insgesamt wurden in dieser prospektiven, quasiexperimentellen Einstichprobenmessung Ruhe-EKGs von 100 Probanden aufgezeichnet, von denen n = 81 (24,89 ± 8,58 Jahre alt; 71,6 % männlich) ausgewertet werden konnten. Auswertungsstrategisch wurden jeweils eine Pearson-Korrelation und ein Konkordanz-Korrelationskoeffizient nach Lin zwischen den Werten der Single-lead-EKGs und des Referenzgerätes errechnet, sowie Bland-Altman-Plots zur grafischen Analyse der Messdifferenzen erstellt.
- **Ergebnis**: Die Ergebnisse zeigten eine höhere Übereinstimmung für die Apple Watch (mittlere Abweichung QT: 6,85 %; QTcF: 7,43 %) als für Kardia Mobile (mittlere Abweichung QT: 9,53 %; QTcF: 9,78 %), auch wenn beide dazu neigen, die QT- und QTcF-Intervalle systematisch zu unterschätzen. Trotz der effektstärkeren Übereinstimmungsmaße des Kardia Mobile (QT: r = ,857, CCCLin = ,835; QTcF: r = ,727, CCCLin = ,682), ergab die grafische Analyse ein geringeres Streuungsausmaß bei den Werten der Apple Watch (QT: r = ,793, CCCLin = ,779; QTcF: r = ,649, CCCLin = ,615). Eine geringe negative Korrelation zwischen dem Messfehler und der steigenden Herzfrequenz konnte bei beiden Geräten und der Referenz festgestellt werden.
- **Schlussfolgerung**: Die mobile Technologie scheint ein vielversprechender und zuverlässiger Ansatz für die häusliche Gesundheitsüberwachung zu sein. Zukünftige Forschung ist erforderlich, um die Erkenntnisse zur Validität und Nutzbarkeit bei verschiedenen Zielgruppen zu erweitern.

**NR. 108 PS-02-009 PRÄVENTION & REHABILITATION**

*Erz, G[1], Wensing, M[2], Dufke, A[3], Weimer, K[4], Rieß, O[3], Enck, P[5], Nieß, A[6]*

## Zwillingsstudie zu genetischen Einflüssen auf leistungsphysiologische und kardiometabolische Parameter

1. UNIVERSITÄTSKLINIKUM TÜBINGEN
2. MEDIZINISCHE KLINIK, *Abteilung Sportmedizin, Universitätsklinikum Tübingen*
3. INSTITUT FÜR MEDIZINISCHE GENETIK UND ANGEWANDTE GENOMIK, *Universitätsklinikum Tübingen*
4. KLINIK FÜR PSYCHOSOMATISCHE MEDIZIN UND PSYCHOTHERAPIE, *Universitätsklinikum Ulm*
5. MEDIZINISCHE KLINIK, *Psychosomatische Medizin und Psychotherapie, Tübingen*
6. MEDIZINISCHE KLINIK, *Abteilung Sportmedizin, Universitätsklinikum Tübingen*

- **Hintergrund**: Neben Umweltfaktoren gibt es Hinweise darauf, dass genetische Faktoren das Ansprechen auf ein körperliches Training beeinflussen (Bouchard et al., 2011). Dabei ist nur für einige Variablen (bspw. VO2max) der körperlichen Fitness und der kardiometabolischen Belastungsreaktion geklärt, inwieweit sie genetischen Einflüssen unterliegen. Bei der Erfassung genetischer Einflüsse auf phänotypische Charakteristika gelten Zwillingsstudien als wichtiges methodisches Instrumentarium. Eine Diskordanz für ein Merkmal zwischen MZ und DZ erlaubt es den Anteil der Genetik an dessen Ausprägung einschätzen zu können.
- **Methode**: Es erfolgte eine Stichprobenanalyse einer andauernden Zwillingsstudie (TwinFit). Untersucht wurden n=23 MZ (m=4; w=19) und n=9 DZ (m=4; w= 5) im Eiigkeitstest gleichgeschlechtliche Zwillingspaare ohne Vorerkrankungen mit Endorganschäden im Alter von 18-65 Jahren und einem BMI zwischen 18,5–35kg/m². Alle Zwillingspaare erhielten standardisierte Untersuchungen (Echokardiografie, Spiroergometrie, Laktatbasierte Ergometrie). Für die statistische Auswertung erfolgten Korrelationsanalysen. Für die Ermittlung der Heritabilität die Verwendung der Falconer-Formel ($\hat{h}^2$=2*(rMZ-rDZ). Bei einem Wert über 0,45 kann von einem hohen genetischen Anteil, welcher individuelle Unterschiede eines Merkmals innerhalb einer Population erklärt, ausgegangen werden.
- **Ergebnis**: Anthropometrische Parameter: $\hat{h}^2$Körpergewicht 0,396; $\hat{h}^2$Körpergröße 0,448; $\hat{h}^2$Bauchumfang -0,03; $\hat{h}^2$Körperfett -0,04; $\hat{h}^2$Muskelmasse -0,028; $\hat{h}^2$Grundumsatz 0,028; Leistungsphysiologische Parameter: $\hat{h}^2$Power_LT -0,458; $\hat{h}^2$Power_IAS -0,282; $\hat{h}^2$Total_Power -0,396; $\hat{h}^2$VO2peak -0,212; $\hat{h}^2$Laktat_max. 1,56; $\hat{h}^2$RRsys_max. 0,13; $\hat{h}^2$HF_Ruhe 1,324; $\hat{h}^2$HF_max. 0,82; $\hat{h}^2$BORG_LT -0,934; $\hat{h}^2$BORG_IAS 0,920; $\hat{h}^2$BORG_max. -0,224; Kardiovaskuläre Parameter: $\hat{h}^2$HV 0,216; $\hat{h}^2$TDV 0,218; $\hat{h}^2$EFbiplan -1,22; $\hat{h}^2$LVEDD 0,294; $\hat{h}^2$LVTL4 -0,168; $\hat{h}^2$LVMass 0,39; $\hat{h}^2$LVMI 0,786; $\hat{h}^2$E/A -0,392; $\hat{h}^2$RAplan4K 1,988; $\hat{h}^2$LAplan4K 1,868; $\hat{h}^2$IMT_li. -0,742; $\hat{h}^2$IMT_re. -0,778; $\hat{h}^2$RVD1 -0,654.
- **Schlussfolgerung**: Unsere zunächst an einer kleinen Stichprobe vorgenommenen Analysen zeigen, dass für eine Reihe an leistungsphysiologischen Merkmalen (bspw. die Maximale Leistung), ebenso wie für einige kardiometabolische Zielgrößen eine höhere Beeinflussbarkeit durch Umweltfaktoren vorzuliegen scheint und deren genetische Determinierung geringer ausfällt als bisher angenommen. Unsere initialen Ergebnisse sollen an einer größeren und hinsichtlich der Eiigkeit gleich verteilten Stichprobe weiter bestätigt werden.

NR. 109 PS-02-010 PRÄVENTION & REHABILITATION

*Kalski, L[1], Greiß, F[2], Hartung, J[3], Hafermann, L[4], Hofmann, M[5], Wolfarth, B[2]*

## Ü45-Check: Klinische Evaluation eines Ü45-Screening-Fragebogens bei Arbeitnehmer:innen im Alter von 45-59 Jahren

1. ABT. SPORTMEDIZIN, *Charité - Universitätsmedizin Berlin / Humboldt-Universität zu Berlin*
2. ABTEILUNG SPORTMEDIZIN, *Charité - Universitätsmedizin Berlin*
3. ABT. SPORTMEDIZIN, *Charité - Universitätsmedizin Berlin*
4. INSTITUT FÜR BIOMETRIE UND KLINISCHE EPIDEMIOLOGIE, *Charité – Universitätsmedizin Berlin*
5. DRV BERLIN-BRANDENBURG

› **Hintergrund**: Insbesondere durch den demografischen Wandel ergibt sich die Frage, unter welchen Voraussetzungen eine berufliche Beschäftigung bis hin zur Regelaltersgrenze möglich ist. Im Rahmen des Präventionsgesetzes und durch Nennung des Ü45-Checks im Koalitionsvertrag 2021-2025 soll die Umsetzbarkeit einer Gesundheitsvorsorgeuntersuchung erprobt werden. Das langfristige Ziel ist die Implementierung eines bundesweiten Screenings.
› **Methode**: In die Querschnittstudie werden n = 1194 Proband:innen im Alter von 45-59 Jahren eingeschlossen. Die Proband:innen werden in der Charité – Universitätsmedizin Berlin ärztlich untersucht. Es werden Anamnese, klinische Untersuchung, Anthropometrie inkl. Bioelektrischer Impedanzanalyse (BIA), laborchemische Untersuchungen, Ruhe-Blutdruck, Pulswellengeschwindigkeitsanalyse und ein Ruhe-EKG erhoben. Anhand der Ergebnisse wird der Gesundheitszustand in ein Ampelsystem (grün = kein Handlungsbedarf, gelb = Präventionsbedarf, rot = Rehabilitationsbedarf) eingestuft. Vergleichend dazu wird ein validierter Fragebogen zur Erfassung von Präventions- und Rehabilitationsbedarf (Ü45-Screening) von den Proband:innen beantwortet. Die Ergebnisauswertung des Fragebogens stellt ebenfalls den Gesundheitszustand in einem Ampelsystem dar, sodass dies einen Vergleich der Ergebnisse zulässt.
› **Ergebnis**: Eine vorläufige Auswertung von 500 Proband:innen liegt vor: w = 179, m = 321, Alter = 51,7 ± 4,2 J., BMI = 27,4 ± 5,0 kg/m², Körperfett = 25,7 ± 10,8%. Die Ergebnisse in Hinblick auf das Ampelsystem weisen erhebliche Differenzen auf, klinische Untersuchung: grün = 41 (8%), gelb = 349 (70%), rot = 109 (22%) vs. Ü45-Screening: grün = 331 (66%), gelb = 110 (22%), rot = 59 (12%).
› **Schlussfolgerung**: Der Rehabilitationsbedarf wird vom Ü45-Screening-Fragebogen und der ärztlichen Einschätzung mit minimalen Abweichungen übereinstimmend ermittelt. Der Ü45-Screening-Fragebogen scheint jedoch den klinischen Präventionsbedarf nicht ausreichend darzustellen. Die höhere Anzahl an Präventionsempfehlungen bei der klinischen Untersuchung könnte durch die objektiv gemessenen anthropometrischen und laborchemischen Parameter zu erklären sein. Eine klinische Untersuchung kann demnach bei vorerst symptomlosen Erkrankungen wie Bluthochdruck, Diabetes mellitus oder Fettstoffwechselstörungen anhand von z. B. EKG-Veränderungen und/oder auffälligen Laborparametern zur frühzeitigen Diagnosestellung beitragen und damit Präventionsbedarfe frühzeitiger detektieren.

NR. 110 PS-02-011 PRÄVENTION & REHABILITATION

*Hamberger, U[1], Hinner, M M[1]*

## Präventionskonzept „Freiluftparcours für ältere Erwachsene“

1. KOMPETENZ-TEAM GESUNDHEITSFÖRDERUNG & PRÄVENTION

› **In Deutschland** leben derzeit 83,16 Mio. Menschen (Statistisches Bundesamt, 2021a). 18,1 Mio. davon sind 65 Jahre und älter. Mehr als die Hälfte der „älteren Erwachsenen“ leidet unter bis zu drei gleichzeitig auftretenden chronischen Erkrankungen (Jacob, Breuer & Kostev, 2016). Multimorbidität führt häufig zu Verlust von Mobilität und Selbstständigkeit und letztendlich zu Gebrechlichkeit und Pflegebedürftigkeit. Im Jahr 2020 beträgt die Anzahl der gesetzlich Pflegebedürftigen in Deutschland 3,5 Mio. Menschen. (Schwinger, Klauber, Kuhlmey, Jacobs & Greß, 2020)
› **Regelmäßig durchgeführte körperliche Aktivität** hat einen präventiven Effekt auf eine Vielzahl chronischer Erkrankungen (Pareja-Galeano, Garatachea & Lucia, 2015). Trotzdem nutzt nur knapp die Hälfte der Deutschen ab 65 Jahren, diese gesundheitsfördernde Maßnahme in ausreichendem Umfang. (RKI, 2017). Wie können Ältere motiviert werden sich regelmäßig körperlich zu aktivieren, um chronischen Erkrankungen und Pflegebedürftigkeit entgegenzuwirken? Welche barrierearmen Ressourcen stehen hierfür zur Verfügung?
› **In Kooperation** mit einem oberbayerischen Landkreis versuchen die Autoren einen praktikablen Lösungsansatz zu der bestehenden Problematik zu entwickeln. Im Rahmen einer wissenschaftlichen Arbeit werden hierfür Bewohner der Landkreisgemeinden zu Beeinträchtigungen, Bedarfen und Zielsetzungen befragt und die Befragungsergebnisse mit bereits vorhandenen wissenschaftlichen Erkenntnissen abgeglichen. Unter Einbezug bereits vorhandener Ressourcen der Landkreisgemeinden werden aus den gewonnenen Erkenntnissen Voraussetzungen für ein bedarfsgerechtes, barrierearmes und nachhaltiges Angebot abgeleitet. Insgesamt nehmen 285 Personen im Alter zwischen 65 und 94 Jahren an der Befragung teil.
› **Zu den häufigsten Beeinträchtigungsfaktoren** der Befragten zählen der Verlust von Körperkraft, die Verschlechterung der subjektiven Gesundheit und Gleichgewichts- und Schlafstörungen. Zu den wichtigsten Zielsetzungen zählen der Erhalt von Muskelkraft und geistiger Fitness. Circa zwei Drittel der Befragten würden ein Freiluftparcours Angebot regelmäßig umsetzen, wenn es wohnortnah als Gruppenangebot, entsprechende psycho-soziale Aspekte berücksichtigt und mit kompetenter Übungsanleitung durchgeführt wird. Das erste Präventionsprojekt „Freiluftparcours für ältere Erwachsene“, unter Berücksichtigung aller erforderlichen Voraussetzungen, befindet sich derzeit in einer bayerischen Marktgemeinde in der Umsetzungsphase.

NR. 111 PS-03-001 PERFORMANCE AND HEALTH IN ATHLETES

*Hasler, E[1], Widmann, M[2], Haller, B[3], Gaidai, R[4], Niess, A[2], Roecker, K[1], CoSmo-S reseach group[5]*

## Reduction of cardio-respiratory fitness in athletes after a SARS-CoV-2 infection

1. IFAG, *Furtwangen University*
2. SPORTS MEDICINE, *University of Tübingen*
3. KLINIKUM RECHTS DER ISAR, *Technical University of Munich*
4. INSTITUTE OF SPORTS MEDICINE, *Paderborn University*
5. COSMO-S CONSORTIUM

› **Objective**: The aim of this study was to detect possible changes in cardio-respiratory fitness of athletes associated with a previous SARS-CoV-2 infection.
› **Methods**: In this prospective observational multicentre hybrid study (CoSmo-S project), cardio-respiratory exercise testing on treadmills and bicycle ergometers in 1139 (38.1% female) SARS-CoV-2 PCR positive German federal squad (43.0%) and non-squad athletes has been performed. Longitudinal data was available of 372 subjects including pre-Covid-19 examinations in 268 subjects. Power output (P) along with heart rate (HR) at the "individual anaerobic threshold" (IAT) and relative VO2max served as reference points for the individual cardio-respiratory fitness. Mixed models for repeated measures (MMRM) with cut-offs at 60 and 300 days after infection date were applied on the data.
› **Results**: Overall, an infection with SARS-CoV-2 was associated with a decrease in P(IAT) (-2.5%, p=0.017) and an increase of HR(IAT) (+2.1%, p<0.001) within the first 60 days after infection. Relative VO2max was decreased up to 300 days after SARS-CoV-2 infection (-6.2%, p=0.008). Subgroup analysis revealed that the drop of P(IAT) respectively the increase of HR(IAT) within the first 60 days after infection was found only in squad athletes (-2.9%, p=0.006 resp. +2.0%, p=0.002). Squad athletes' VO-2max was decreased up to 60 days after infection (-5.7%, p=0.013) while non-squad athletes' VO2max showed no significant reraise over the observation period. 65.4% of all subjects reported a SARS-CoV-2 associated training break of 14 days or longer (51.7% squad athletes).
› **Conclusion**: Covid-19 seems to decrease cardio-respiratory fitness in athletes. Potential factors for this outcome could be cardio-pulmonary and musculo-skeletal alterations in consequence of Covid-19 as well as training interruption due to acute symptoms and/or quarantine. However, squad athletes' cardio-respiratory fitness seems to be more affected by a SARS-CoV-2 infection within the first days after infection, but they seem to regain pre-Covid-19 levels faster than non-squad athletes.

NR. 112 PS-03-002 PERFORMANCE AND HEALTH IN ATHLETES

*Schellenberg, J[1], Ahathaller, M[1], Matits, L[1], Bizjak, D A[1], Jerg, A[1], Steinacker, J M[1]*

## Left ventricular global longitudinal strain as a sign of mild myocardial dysfunction in athletes after COVID-19

1. DIVISION OF SPORTS AND REHABILITATION MEDICINE, *Center of Medicine, University Hospital Ulm*

› **Background**: Impaired left ventricular (LV) function could contribute to persistent symptoms like dyspnea, chest pain and palpitations or reduced performance after COVID-19. Athletes can also be affected despite a normally good state of health and training. LV function is studied by determining global longitudinal LV strain (GLS) in addition to conventional echocardiographic indices. Our aim was to determine the differences in GLS between athletes who did not have a history of LV dysfunction but had a positive COVID-19 test (PCAt) and healthy control (CON) athletes and relate them to symptoms during COVID-19.
› **Methods**: Transthoracic echocardiography was performed in 88 PCAt (35.2% women) at a median of 2.00 months after SARS-CoV-2 infection and in 52 national squad team CONs (38.5% women). GLS was determined in four-, two- and three-chamber views and analyzed offline by a blinded examiner using post-processing software (Image Arena, TOMTEC, Germany). Statistical analysis was performed using Student`s t-test, unpaired Wilcoxon-Test and correlation and regression analyses.
› **Results**: PCAt showed significantly lower GLS values compared to CON (LV-GLS -18.39±1.98% vs. -19.87±1.29%, t(136.67)=5.36, p<0.010) and significantly reduced diastolic function (E/A 1.55±0.53vs. 1.66±0.42, p=0.032; E`l 0.15±0.04 vs. 0.17±0.04, p=0.017; E/E´l 5.70±1.72 vs. 5.27±1.40, p=0.048). The extent of GLS reduction was closely related to E/A-Ratio (p<0.010). There was no association between GLS and symptoms such as resting dyspnea (p=0.622), exertional dyspnea during (p=0.791) or after COVID-19 (p=0.385), palpitations (p=0.367), chest pain (p=0.791), or increased resting heart rate (p=0.758). However, there was a trend in subjectively perceived performance limitation (p=0.054).
› **Conclusions**: Significantly lower GLS and diastolic function in athletes after COVID-19 suggests mild myocardial dysfunction after COVID-19, potentially contributing to dyspnea, chest pain, and palpitations, as well as decreased exercise capacity. Follow-up studies and long-term observations in athletes as well as in the general population are needed to evaluate our results.

**NR. 113 PS-03-003 PERFORMANCE AND HEALTH IN ATHLETES**

*Lopez Gomez, M F[1], Manski, P[1], Mayer, F[2]*

## Performance and Cardiovascular Response after COVID in young athletes

1. UNIVERSITY OF POTSDAM
2. UNIVERSITÄT POTSDAM

- **Athletes often** report decreased physical performance after COVID-19. Furthermore, an increase in heart rate (HR) and blood pressure (RR) after COVID-19 was found in adults. However, this needs to be clarified in adolescent athletes since prior equivalent examinations are missing. Therefore, this study aimed to compare post-COVID ergometry and resting examinations with previous analogous examinations.
- **In total** n=76 adolescent athletes (age 15,9±1,5y) post-COVID-19 out of 12 different sports were included in this retrospective study. Pre and post-COVID-19 alterations in ergometry performance (bicycle [Wmax/kg], WIAT; treadmill km/hrmax; km/hrIAT), the cardiovascular response at rest, in ergometry and during the recovery phase [HRrest, RRrest, HRmax, RRmax; HRmax-rec, RRmax-rec] were analyzed. Data were analyzed descriptively.
- **COVID-19** was 626±460 days after the first ergometry, resulting in 9±5 days of symptoms and 14±8 days of training absence. Post-COVID ergometry was 144±118 days after the disease. A total of 19.6 % (n=11/56) of subjects showed a decrease in Wmax/kg or km/hmax, and 55,6 % (n=10/18) decreased in WIAT or km/hIAT. HRmax at ergometry was kept constant in 62,5% (n=35/56) subjects. 79% of athletes (n=44) reached HR>180b/min in both ergometries. A total of 10,7 % (n=6/56) increased HRrest by more than 15b/min. 53,7% (n=20/56) showed HRmax-rec at the first minute <20 b/min. RRrest increased in 64,3% (n=36/56) athletes (average increase of 4,2%). In 21,4% (n=12/56) RR increase was clinically relevant (>120/80). 39,2% (n=22/56) increased RRmax during the ergometry, and in 28,6% (n=16/56), a hypertensive RRmax response was detected. Recovery RR was normal.
- **Subjective performance reduction** after COVID-19 in a minority of adolescent athletes is noticeable and should be monitored. Cardiovascular alterations are not frequent but have to be followed in single cases. However, it cannot be validated if alterations are due to the disease or non-COVID reasons. Nevertheless, close post-COVID monitoring of adolescent athletes should be recommended.

**NR. 114 PS-03-004 PERFORMANCE AND HEALTH IN ATHLETES**

*Wagner, J[1], Schlicht, T[2], Dandrieux, P[3], Edouard, P[4], Charpy, S[5], Wurm, M[6], Hollander, K[7], Zyskowski, M[6]*

## Perception and coping strategies regarding the menstrual cycle: A questionnaire-based cross-sectional study in elite female athletes during the 2022 European Championships

1. DEPARTMENT OF TRAUMA SURGERY, *Klinikum Rechts der Isar, Technical University of Munich*
2. INSTITUTE OF INTERDISCIPLINARY EXERCISE SCIENCE AND SPORTS MEDECINE, *MSH Medical School H*
3. UNIVERSITÉ JEAN MONNET SAINT-ETIENNE, *Lyon 1, Université Savoie Mont-Blanc, Interuniversity Laboratory of Human Movement Biology, Saint-Etienne*
4. DEPARTMENT OF CLINICAL AND EXERCISE PHYSIOLOGY, *Sports Medecine Unit, University Hospital of Saint-Etienne, Faculty of Medecine, Saint-Etienne*
5. UNIVERSITÉ JEAN MONNET SAINT-ETIENNE, *Lyon 1, Université Savoie Mont-Blanc, Interuniversity Laboratory of Human Movement Biology, Saint-Etienne*
6. DEPARTMENT OF TRAUMA SURGERY, *Klinikum Rechts der Isar, TUM, Germany*
7. MSH MEDICAL SCHOOL HAMBURG, *Institute of Interdisciplinary Exercise Science and Sports Med*

- **Background**: The menstrual cycle can influence sports performance and injury risks in competitive female athletes. However, there is a need to better explore how this is perceived by athletes. We aimed to explore how elite female athletes perceive and manage their menstrual cycle.
- **Methods**: All female athletes who competed at the 2022 European Championships in Munich between 11th and 21st August 2022 in Athletics, Beach Volleyball, Canoe Sprint, Cycling, Gymnastics, Rowing, Table Tennis, and Triathlon were invited to answer a questionnaire on how they feel during the menstrual cycle, where they get advice and how they deal with it in training and competition.
- **Results**: Sixty-seven female athletes (mean age 24.7 ± 4.8 years) from all contested sports answered the questionnaire. A majority (89.6%) reported having a regular menstruation cycle. At least one missed menstruation due to too much training was reported in 44.8%. For 49.3% of athletes, their menstruation had a negative impact on training. Only 38.8% felt normal during their menstruation and 46.2% felt uncomfortable. Regarding information on how to manage the menstrual cycle, 35.0% reported that they manage it by themselves, 14.6% get information from teammates, 14.6% from family, and only 5.8% from their team doctors. More than half of the athletes (58.2%) wanted information from coaches, 67.2% from team doctors, and 46.5% from sports federations.
- **Conclusion**: The results showed that menstruation has an impact on athletes' health and performance. Further, most of them have to deal with the menstrual cycle by themselves. Sports federations, team doctors, and coaches have to establish educational programs on how to manage the menstrual cycle in training or competitions.

**NR. 115 PS-03-005 PERFORMANCE AND HEALTH IN ATHLETES**

*Busch, A[1], Meidl, V[2], Bretthauer, B[2], Leonhart, R[3], Kubosch, E J[4], Dallmann, P[5], Steffen, K[6], Hirschmüller, A[4]*

## Influence of training and competition periodization on health problems in Para athletes

1. OUTPATIENT CLINIC, *Sport Medicine & Sports Orthopedics, University of Potsdam, Potsdam, Germany*
2. KLINIK FÜR ORTHOPÄDIE UND UNFALLCHIRURGIE, *Universitätsklinikum Freiburg, Deutschland*
3. INSTITUT FÜR PSYCHOLOGIE, *Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, Deutschland*
4. DEPARTMENT OF ORTHOPEDICS AND TRAUMA SURGERY, *Medical Center Albert-Ludwigs-University of Freiburg, Freiburg, Germany*
5. ATHLETES IN MIND, *Institute for Compassion, Heidelberg, Deutschland*
6. OSLO SPORTS TRAUMA RESEARCH CENTRE, *Norwegian School of Sport Sciences, Oslo, Norwegen*

- **Background**: Injury and illness surveillance in Para athletes is well implemented. However, longitudinal studies on health problems with regard to training volume and periodization are limited. Therefore, the purpose of this study was to examine the relationship between training and competition periodization on the occurrence of health problems over the duration of 124 weeks.
- **Method**: 122 Para athletes participated (58 females, 64 males; mean age: 28 years, range age: 16 – 61 years) in this prospective cohort study, executed between March 2019 and September 2021. The Para athletes self-reported new and ongoing health problems in a weekly online questionnaire with additional reporting of training hours per week, subjective training intensity (rest/lower than usual/as usual/higher than usual), and the status of activity (regeneration, regular training, training camp, competition, or a combination of them). Z-scores were calculated based on the individual mean exposure hours. A correlation between these z-scores and the number of health problems was calculated.
- **Result**: A total of 438 health problems were reported. Total exposure of 89 697.5 hours in 53 739 athlete days were protocolled, resulting in a mean of 11.9 ± 7.7 exposure hours per athlete per week. Most health problems were reported during weeks of regeneration and training camp. Two weeks post competition demonstrated a higher percentage of reported health problems compared to two weeks after training camp. No correlation between exposure hours z-scores and number of reported health problems was identified (rs = -0.02, p = 0.4). A week with subjectively usual training intensity demonstrated the lowest percentage of reported health problems.
- **Conclusion**: Changes to the normal exposure routine influence the number of health problems in Para athletes. Particular attention should be paid on the regeneration phases.

**NR. 116 PS-03-006 PERFORMANCE AND HEALTH IN ATHLETES**

*Bretthauer, B[1], Busch, A[2], Leonhart, R[3], Meidl, V[1], Kubosch, J[4], Dallmann, P[5], Steffen, K[6], Hirschmüller, A[7]*

## Time loss, Incidence and Burden in 124 weeks of injury and illness surveillance in Elite Para athletes

1. KLINIK FÜR ORTHOPÄDIE UND UNFALLCHIRURGIE, *Universitätsklinikum Freiburg, Deutschland*
2. SPORTMEDIZIN & SPORTORTHOPÄDIE, *Universität Potsdam, Deutschland*
3. INSTITUT FÜR PSYCHOLOGIE, *Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, Deutschland*
4. INSTITUT FÜR BEWEGUNGS- UND ARBEITSMEDIZIN, *Universitätsklinikum Freiburg, Deutschland*
5. ATHLETES IN MIND, *Institute for Compassion, Heidelberg, Deutschland*
6. OSLO SPORTS TRAUMA RESEARCH CENTRE, *Norwegian School of Sport Sciences, Oslo, Norwegen*
7. ALTIUS SWISS SPORTMED CENTER AG, *Rheinfelden, Schweiz*

- **Background**: Injury and illness surveillance in Paralympic athletes has been well implemented during recent competitions. However, published studies are limited in sample size and observation period. Therefore, the purpose of this study was to investigate annual incidence rates, time loss and burden of health problems in Para athletes over a period of 124 weeks.
- **Method**: Elite German Paralympic athletes (n = 122) self-reported health problems using a weekly online questionnaire provided through the web application AthleteMonitoring. (FitsStats Technologies Inc, Moncton, Canada). Health problems were classified using the Sports Medicine Diagnostic Coding System (SMDCS). Incidence rate (IR) was calculated from cases per athlete per year. Time loss days per athlete per year were used to measure the burden of health problems.
- **Results**: Between March 2019 and September 2021 438 health problems were reported, 51% being illnesses (n = 224) and 49% being injuries (n = 214). The mean incidence of health problems per athlete per year was 3 (95% CI 2.7-3.3). The most common illness types were respiratory tract infections (40%, IR 0.61 [0.50; 0.75]), infectious diseases (14%, IR 0.22 [0.15; 0.30]) and genitourinary diseases (13%, 0.2 [0.14;0.29]), while respiratory tract infections and neurological diseases caused the greatest time loss per athlete per year (3 [2.73; 3.29], 2.39 [2.15; 2.65]). The most common injuries were injuries to shoulder (16%, IR 0.24 [0.17; 0.33]), hand (12%, IR 0.17 [0.11; 0.25]) and neck (7%, IR 0.10 [0.06; 0.16]), while shoulder and hand injuries caused the greatest time loss per athlete per year (3.1 [2.82; 3.39], 1.04 [0.89;1.22]).
- **Summary**: Paralympic athletes report multiple health problems over the course of the year resulting in significant time loss and burden. This underlines the importance of continuous medical support as well as the need to optimize preventive measures.

NR. 117 PS-03-007 PERFORMANCE AND HEALTH IN ATHLETES

*Vollrath, S[1], Bizjak, D A[1], Zorn, J[1], Matits, L[2], Jerg, A[1], Munk, M[1], Schulz, S[1], Kirsten, J[1], Schellenberg, J[1], Steinacker, J[1]*

## Recovery of performance and persistent symptoms in athletes after COVID-19

1. DIVISION OF SPORTS AND REHABILITATION MEDICINE, *Center of Medicine, University Hospital Ulm*
2. DIVISION OF SPORTS AND REHABILITATION MEDICINE, *University Hospital Ulm and Clinical & Biological Psychology, Institute of Psychology and Education, Ulm University*

- **Introduction**: After the acute Sars-CoV-2-infection, some athletes suffer from persistent, performance-impairing symptoms, even though athletes often experience a mild to moderate disease course. The relation between cardiopulmonary performance and persistent symptoms after the acute period is still unclear.
- **Objective**: Assessment of the prevalence of persistent symptoms over time and their association with the performance capability of athletes.
- **Methods**: We conducted two cardiopulmonary exercise tests (CPET) in a three months interval with 60 athletes (age: 35.2±12.1 years, 56.7% male) after COVID-19 (t0: study inclusion; t1: three months post t0). At each examination, athletes were asked about their persistent symptoms during medical history or with a questionnaire. The sign-test was used to calculate the change of Peak VO2/BM (Body Mass) between the time before infection and the first examination. For data analysis (Mann-Whitney-U tests, paired two-tailed t-test or paired Wilcoxon-test), patients were grouped according to their symptom status (symptom-free, SF; persistent symptoms, PS) and its progression from the first to the second examination 1) SF-SF, 2) PS-SF and 3) PS-PS.
- **Results**: The number of athletes being symptom-free increased over time (t0: 16, t1: 23). Athletes with persistent symptoms had a greater reduction in maximal oxygen uptake than athletes without persistent symptoms. Comparing the SF and PS groups at t0, significant differences for Max Power/BM, Max Power/lbm (lean body mass), Peak VO2, Peak VO2/BM, Peak VO2/lbm, Peak VO2/HR, Peak VE, Peak Vt and VE/VCO2-Slope were observed. Regarding the progression over three months, an increase in Max Power/BM was shown in SF-SF. Max Power/lbm increased in SF-SF. A decrease of VE/VCO2-Slope in PS-PS was found.
- **Conclusion**: COVID-19 lead to a decline in performance that was greater in PS than in SF. Additionally, PS had decreased ventilatory parameters compared to SF. Furthermore, an improvement over time was observed in some CPET parameters.

NR. 118 PS-03-008 PERFORMANCE AND HEALTH IN ATHLETES

*al-Neama, A[1], Hermassi, S[2], Bartels, T[3], Fieseler, G[4], Bouhafs, E G[5], Chelly, M S[6], Schwesig, R[7]*

## Field-tests performance, and body composition by playing position in team handball players in Qatar

1. PHYSICAL EDUCATION DEPARTMENT, *College of Education, Qatar University, Doha, Qatar*
2. QU
3. SPORTS CLINIC HALLE, *Center of Joint Surgery, Halle, Germany*
4. CLINIC FOR ORTHOPEDIC AND TRAUMA SURGERY, *Sports Medicine, Clinic Hannoversch Münden, 34346 Hannoversch Münden, Germany*
5. DEPARTMENT OF SPORTS SCIENCE, *Martin-Luther-University Halle-Wittenberg, von-Seckendorff-Platz 2, 06120 Halle, Germany*
6. RESEARCH UNIT (UR17JS01) "SPORT PERFORMANCE, *Health & Society", Higher Institute of Sport and Physical Education of Ksar-Saïd, University of La Manouba, Tunisia*
7. DEPARTMENT OF ORTHOPAEDIC AND TRAUMA SURGERY, *Martin-Luther-University Halle-Wittenberg, Halle, Germany*

- **Handball has a complex character** due to acyclic movements and situations that require players to perform different in-game tasks dependent on their playing position, in both attack and defense. The profiling of players can be a valuable tool when identifying talent, determining strengths and assigning playing positions, and optimizing the design of strength and conditioning programs. This study examined the physical fitness, anthropometry of first-division male team handball players in Qatar sate. Thirty-two male team handball players (age: 25.5 ± 5.6 years; body mass: 92.9 ± 11.7 kg; height: 1.87 ± 0.07 m; BMI: 26.6 ± 3.7 kg/m2; body fat: 19.5 ± 4.6%) were recruited from the Qatar handball first professional league. Anthropometry and physical performance yo-yo intermittent recovery test (Yo-Yo IR1), squat and countermovement jumps (SJ and CMJ), T-half test for change-of-direction (COD) ability, sprint tests (15 and 30 m), and 3 kg overhead medicine ball throw were measured. Position specific analysis revealed two relevant (hp2 ≥ 0.20) differences for the parameters 30 m sprint (hp2 = 0.20). For both parameters, pivots exhibited the greatest performance (30 m sprint: 4.03 ± 0.03 s). In contrast, backs (30 m sprint: 4.56 ± 0.39 s) demonstrated the poorest performance. No relevant position specific differences were observed regarding CMJ (hp2 = 0.09) or SJ (hp2 = 0.08). This study provides a detailed analysis of movement patterns in relation to physiological profiles in elite professional handball athletes. These findings provide information for the assessment and should help to develop and optimize position training regimes. In addition, these results can prove useful for coaches and trainers, to develop position-specific training concepts as they are based on tests which reflect specific characteristics of individual playing positions. These findings could be added to the international literature and assist in talent identification and development.

NR. 119 PS-03-009 PERFORMANCE AND HEALTH IN ATHLETES

*Schatz, P[1], Shakalio, S[1], Isenmann, E[1], Diel, P[1]*

## The Effect of menstrual cycle Phases on speed-endurance and motivation of Water polo players

1. DEUTSCHE SPORTHOCHSCHULE KÖLN

- **Background**: The variation of sex hormones determines menstrual cycle (MC). This variation in hormones appears to affect women's exercise performance and their recovery during a MC. Speed endurance plays a crucial role in water polo. To date, no scientific study has examined the effect of the menstrual cycle on speed endurance in water polo. Meticulous research in this field is required to maximize women's training success and recovery, as the previous methods used to design the optimal athletic training for male athletes do not necessarily translate to female ones due to their distinct physiological and hormonal profiles.
- **Methodology**: In an experimental Pilot-Study, speed endurance of ten Bundesliga water polo players was examined. The water polo players completed 10 x 50m sprints with a series of 30 sec pause during menstrual phase, follicular Phase and luteal Phase. Sprint time, lactate rate, heart rate, motivation and the rate of perceived exertion of the water polo players were measured during all phases.
- **Outcome**: A one-way repeated measures ANOVAshowed that the menstrual cycle has a significant influence on the speed endurance of water polo players with a large effect size (p = .027; Cohens d ES: 0.7). In addition, the water polo players showed a significantly higher motivation in the FP than in the MP (p=.048; Cohens d ES: 0,56).
- **Conclusion**: The water polo players appear to have a physiological, psychological and speed endurance advantage in FP than in LP and MP. In order to optimize the performance of water polo players without endangering their health, their hormone fluctuations within the cycle and their subjective feeling a MC based training should be integrated into their training periodization.

NR. 120 PS-03-010 PERFORMANCE AND HEALTH IN ATHLETES

*Yalçin, M[1], Malhan, D[1], Relógio, A[1]*

## Influence of the circadian clock in time-of-day dependent athletic performance and training optimization across sex and age groups

1. INSTITUTE FOR SYSTEMS MEDICINE / MEDICAL SCHOOL HAMBURG

- **Background**: A proper functioning circadian clock is vital for the daily regulation of various processes from sleep/wake cycles to immunity and metabolism. Disruption of circadian rhythms (CR) leads to decreased physical and mental performance and is associated with the development of several diseases. Personalized CR considerations are crucial for health maintenance and enhancement of athletic performance.
- **Methods**: We carried out a prospective, monocentric, non-interventional observational study with physically active participants. To account for multiple comparisons (gender; age subgroups; seasons) the type I error is set to 0.005 according to the Bonferroni correction. Underlying the data of our previous study (Basti, Yalcin et al. 2021), A of 1.11 is estimated for BMAL1 gene expression, standard deviation of residuals (s) is 1.36, intrinsic effect r=A/s=0.82, sample size of 52, R package CircaPower (Zong, Seney et al. 2022). For a drop-out rate of 12%, 59 patients will be included in the study (Ethics approval, Charité—Universitätsmedizin Berlin EA2/242/20).
- **Results**: We measured gene expression, melatonin, cortisol, sleep/activity, biomechanical muscle properties, and athletic performance at different times of the day, and used computational analyses (machine learning approaches), to explore the role of the circadian clock in the daily fluctuations of sports performance. We show that biomechanical muscle properties in resting muscles undergo daily fluctuations, which correlate with sport performance and clock gene expression variations in saliva. In particular, the peak time of athletic performance significantly correlates with the molecular and physiological data.
- **Conclusion**: Our methodology for the characterization of circadian rhythms based on saliva sampling represents a novel, non-invasive and practical approach, which allows for detection of circadian dysregulation, personalized predictions of athletic performance relevant to researchers in the sports medicine filed, athletes, physicians and trainers concerned with circadian disruption (due to e.g., jet lag), or for generating optimal training plans for athletes and physical rehabilitation.

**NR. 121 PS-04-001 BEANSPRUCHUNG & SPORTVERLETZUNGEN**

*Schäfer, R[1], Trompeter, K[1], Fett, D[2], Heinrich, K[3], Funken, J[4], Willwacher, S[5], Brüggemann, G[4], Platen, P[6]*

## Die mechanische Belastung der Wirbelsäule bei sportlichen Aktivitäten

1. RUHR-UNIVERSITÄT BOCHUM, *Lehrstuhl für Sportmedizin & Sporternährung, Bochum*
2. RUHR-UNIVERSITÄT BOCHUM, *Lehrstuhl für Sportmedizin & Sporternährung, Bochum*
3. DEUTSCHE SPORTHOCHSCHULE KÖLN, *Institut für Biomechanik und Orthopädie*
4. DEUTSCHE SPORTHOCHSCHULE KÖLN, *Institut für Biomechanik und Orthopädie*
5. HOCHSCHULE OFFENBURG, *Fakultät Maschinenbau und Verfahrenstechnik*
6. LEHRSTUHL FÜR SPORTMEDIZIN UND SPORTERNÄHRUNG, *Ruhr-Universität Bochum*

- **Hintergrund**: Die mechanische Belastung der Wirbelsäule bei körperlicher Betätigung spielt eine wichtige Rolle bei der Entstehung von Rückenverletzungen und Schmerzen. Kumulative Belastungen können zu Mikrotraumata führen, welche die physischen Strukturen schwächen und somit zum Versagen des Gewebes beitragen. Bislang gibt es keine spezifischen Leitlinien oder systematische Untersuchungen zur Wirbelsäulenbelastung bei Sportler*innen. Das Ziel dieser Untersuchung ist die Zusammenfassung der mechanischen Belastung der Wirbelsäule bei verschiedenen Aktivitäten des täglichen Lebens und beim Sport.
- **Methode**: Weibliche und männliche Athlet/innen im Alter von 16 bis 32 Jahren aus 16 olympischen Sportdisziplinen nahmen an dieser Studie teil. Die Athlet*innen führten sportartspezifische Bewegungen in ihren jeweiligen Disziplinen sowie alltägliche Bewegungen aus. Kinematische Daten wurden anhand einer 3D-Bewegungsanalyse (VICON Nexus) erfasst. Die Bodenreaktionskräfte wurden mit in den Boden eingelassenen Kraftmessplatten aufgezeichnet. Die Muskelaktivität der Rumpfmuskulatur wurde mittels 8-Kanal-Oberflächen-Elektromyographie erfasst und synchron aufgezeichnet. Diese Daten wurden in einem mathematischen Modell zur Berechnung von Kompressionskraft und Drehmoment der Lendenwirbelsäule (L4/L5) genutzt.
- **Ergebnisse**: Der endgültige Datensatz enthält 578 Beobachtungen von 236 Teilnehmenden, 18 Aufgabengruppen/Disziplinen, 67 untersuchte Aktivitäten. Die Daten zeigen die hohe mechanische Belastung der Lendenwirbelsäule unter sportlichen Aktivitäten, welche um ein Vielfaches höher als bei alltäglichen Aktivitäten und Arbeitsaufgaben ist. Insbesondere ballistische Sprünge und Landungen führen zu einer hohen geschätzten Kompression an L4/L5 von mehr als dem Zehnfachen des Körpergewichts. Springen, Landen, schweres Heben und Krafttraining im Sport weisen Kompressionskräfte auf, die deutlich über Leitlinienempfehlungen des Arbeitsschutzes liegen. Wir stellen eine interaktive Darstellung der Daten als Shiny-App bereit
- **Schlussfolgerung**: Die Ergebnisse können zur Kategorisierung von wirbelsäulenbelastenden sportlichen Aktivitäten genutzt werden und um die mechanische Belastung einzuschätzen. Die Ergebnisse können im Zusammenhang mit weiteren Untersuchungen zu Häufigkeiten sportlicher Bewegungen im Trainings- und Wettkampfalltag genutzt werden, um die kumulative Belastung einzuschätzen.

**NR. 122 PS-04-002 BEANSPRUCHUNG & SPORTVERLETZUNGEN**

*Dautzenberg, L[1], Gaidai, R[1], Reinsberger, C[1]*

## Multizentrische Datenbanken in der Sportmedizin – Aufbau eines Registers zur Erfassung leichter sportassoziierter Schädelhirntraumata

1. UNIVERSITÄT PADERBORN, *Department Sport und Gesundheit, Sportmedizinisches Institut*

- **Hintergrund**: Zur multizentrischen Erfassung sportmedizinischer Daten bedarf es Datenbanksysteme, die eine dezentrale Dateneingabe ermöglichen und jederzeit verfügbar sowie leicht zugänglich sind. Datenbanken können dabei einerseits für wissenschaftliche Studien und andererseits als Register genutzt werden. Letztgenannte sportmedizinische Register haben zuletzt bereits erheblich zum Verständnis des plötzlichen Herztods, sportassoziierter Myokarditiden oder von Verletzungen (z. B. Kreuzbandrisse) im Sport beigetragen. In Zukunft soll ein solches Register auch für die bundesweite prospektive Erfassung leichter sportassoziierter Schädelhirntraumata (saSHT, Concussion) aufgebaut werden, da hierzu in Deutschland bisher nur sehr wenig Daten existieren.
- **Methode**: REDCap (Research Electronic Data Capture, Vanderbilt University, Nashville, USA) ist eine nicht-kommerzielle web-basierte Software zur Erstellung und Verwaltung von Datenbanken und kann multizentrisch unter Einhaltung der Datensicherheit genutzt werden. Hierüber können zur Projekterstellung, Auswahl der Datenerhebungsinstrumente und Auswertung vielfältige Möglichkeiten genutzt werden. Mit einer Applikation kann REDCap zudem auf mobilen Endgeräten mit Internetzugang verwendet werden, sodass differenzierte Eingaben verschiedener Zielgruppen (z. B. Ärztinnen / Ärzte, Trainerinnen / Trainer, Athletinnen / Athleten, etc.) erfolgen können.
- **Ergebnis**: REDCap hat sich im Kontext bisheriger sportmedizinischer Studien, wie beispielsweise „Covid-19 im Spitzensport - eine multizentrische Kohortenstudie" (CoSmo-S) als effektive und einfach anwendbare Methode der Datenerfassung und des Datenmanagements bewährt. Hinsichtlich der systematischen Erfassung von saSHT in Deutschland werden nunmehr Häufigkeiten, Unfallhergang, klinische Symptomatik, medizinische Versorgung, Rehabilitation, Wiedereingliederung in Beruf und Sport sowie der Langzeitverlauf erfasst.
- **Schlussfolgerung**: Unter Verwendung des REDCap Datenbanksystems ist eine dezentral nutzbare Plattform zur Erfassung von epidemiologischen und klinischen Daten von Concussions in Deutschland entstanden, die Grundlage für zukünftige wissenschaftliche Projekte und Empfehlungen für den Umgang mit saSHT sein kann. Entscheidend wird fortan die Disseminierung und Nutzung der Datenbank sein, die gleichzeitig auch zur Sensibilisierung dieser oftmals noch unterschätzten Verletzung beitragen wird.

**NR. 123 PS-04-003 BEANSPRUCHUNG & SPORTVERLETZUNGEN**

*Sempf, F[1], Thienes, G[1]*

## Verletzungen und Beschwerden bei Teilnehmenden des Toughest Firefighter Alive Wettkampfes

1. UNI VECHTA

- **Hintergrund**: Beim Toughest Firefighter Alive (TFA) handelt es sich um einen Wettkampf für Feuerwehrleute, der auf häufigen Tätigkeiten in Einsätzen beruht. Der TFA hat, neben der sportlichen Messung im Wettkampf, das Ziel die Einsatzkräfte für die Fit- und Gesunderhaltung zu motivieren sowie auf die umfangreichen Anforderungen vorzubereiten. Ziel der Untersuchung ist es das Verletzungsaufkommen und Verletzungsarten von Teilnehmenden zu bemessen, sowie Beschwerden zu erheben.
- **Methode**: Bei der offenen Europameisterschaft des TFA wurden bei den Teilnehmenden Verletzungen und Beschwerden in den zurückliegenden 12 Monaten bis zum Wettkampf über einen Fragebogen erhoben. Trainingsbiographische Daten, wie die wöchentliche Trainingszeit und zurückliegende Wettkampfteilnahmen, wurden ebenfalls abgefragt. Die Körpergröße und das Gewicht wurden vor Ort bemessen, das Alter und Geschlecht notiert.
- **Ergebnis**: 69 Wettkämpfende (35 ± 9,9 Jahre, 181,2 ± 6,1 cm, 85,5 ± 10,2 kg) nahmen an der Untersuchung teil. In den zurückliegenden zwölf Monaten vor dem Wettkampf traten in der Stichprobe insgesamt 71 Verletzungen auf, 33 (46,5%) davon im Training, 4 (5,6%) während eines Feuerwehrwettkampfes (0,015 Verletzungen pro Wettkampfteilnahme) und 34 (47,9%) außerhalb des Trainings/Wettkampfes. Die Verletzungsinzidenz pro 1000h Training liegt bei 2,04. Den am häufigsten von Verletzungen betroffenen Bereich stellt das Kniegelenk dar (16, 22,53%). Die häufigste angegebene Verletzungsart sind Bänderverletzungen (19; 26,8%), gefolgt von Muskelverletzungen (17; 23,9%). 30 der 69 Befragten (43,5%) gaben zudem das Auftreten von Rückenschmerzen in den zurückliegenden 12 Monaten an. Drei Wettkämpfende (4,3%) berichteten dabei von chronischen Rückenschmerzen (Zeitraum der Beschwerden länger als drei Monate).
- **Schlussfolgerung**: Das Verletzungsaufkommen der TFA Teilnehmenden im Wettkampf kann im Vergleich zu anderen Sportarten als sehr gering und im Training im Vergleich mit Verletzungsdaten aus dem Fitnesssport als gering bis moderat eingestuft werden. Die Anzahl an Knieverletzungen und das Aufkommen an Rückenbeschwerden bieten Ansatzpunkte für weitere Untersuchungen und (präventive) Maßnahmen, um deren Aufkommen zu reduzieren.

**NR. 124 PS-04-004 BEANSPRUCHUNG & SPORTVERLETZUNGEN**

*Möller, H[1], Jendrusch, G[1], Henke†, T[1], Schulz, D[2], Weingärtner, C[2], Platen, P[1]*

## Sportverletzungen in Deutschland – Ergebnisse einer deutschlandweiten Umfrage zum Sportunfallgeschehen

1. LEHRSTUHL FÜR SPORTMEDIZIN UND SPORTERNÄHRUNG, *Fakultät für Sportwissenschaft, Ruhr-Universität Bochum*
2. STIFTUNG SICHERHEIT IM SPORT, *Bochum*

- **Hintergrund**: Sportunfälle sind in allen Bereichen des Sports allgegenwärtig. Aktuelle Daten erlauben allerdings keine Rückschlüsse, wie viele Sportunfälle in Deutschland jährlich stattfinden. Nach wie vor wird hier auf ältere Zahlen (2000: 2Mio./Jahr) verwiesen, die auf Basis von Erhebungen in der Schweiz und Österreich hochgerechnet wurden.
- **Methode**: Vom 12.-16.09.2022 wurden mittels Telefoninterviews (forsa.omniTel®) 2002 (weiblich n=973; männlich n=1029; 14-95 Jahre ($\bar{x}$=56;SD=18 Jahre)) in Deutschland lebende, deutschsprachige Personen ab 14 Jahren zu sportlicher Aktivität und Sportverletzungen in den letzten 12 Monaten befragt. Für weitere Berechnungen wurde eine Gesamtanzahl von 43Mio. Sporttreibenden ab 14 Jahren zugrunde gelegt. Die Ergebnisauswertung/-darstellung erfolgte mithilfe von 95%-approximativen-Konfidenzintervallen (KI). Inwiefern Alter und Geschlecht die Sportverletzungswahrscheinlichkeit beeinflussen, wurde mithilfe der logistischen Regression ermittelt. Das Signifikanzniveau wurde auf ≤0.05 festgelegt. Die sportartbezogene Verteilung der Verletzungen wurde von forsa mittels des iterative-proportional-fitting-Verfahrens berechnet.
- **Ergebnis**: Übertragen auf die Grundgesamtheit sind 74% (KI=72,3-75,8%) der Personen ab 14 Jahren sportlich aktiv. Von diesen verletzten sich etwa 13% (KI=11,2-14,8%) mindestens einmal so schwer beim Sport, dass sie ärztlich behandelt wurden oder sportbezogen pausieren mussten. Alter (p<0.001) und Geschlecht (p<0.001; zugunsten von Frauen) haben einen negativen Einfluss auf die Verletzungswahrscheinlichkeit. Sporttreibende verletzten sich am häufigsten beim Laufen/Walking/Nordic-Walking/Wandern (16%), gefolgt von Radfahren (14%) und Fitness-/Kraftsport (13%). In den Sportspielen verunfallten die Sportler*innen am häufigsten beim Fußball (11%), Tennis (4%), Volleyball (4%), Basketball (2%) und Eishockey (2%).
- **Schlussfolgerung**: Hochgerechnet verunfallen beim Sport in Deutschland jährlich 5,6 Mio. (KI=4,8-6,4 Mio.) Personen ab 14 Jahren. Die Befragung zeigt, dass sich männliche, junge Sportler signifikant häufiger verletzen als ältere oder weibliche Sportler*innen. Die meisten Verletzungen (etwa 50%) finden im selbstorganisierten Sport statt, circa 30% im Vereinssport.

NR. 125 PS-04-005 BEANSPRUCHUNG & SPORTVERLETZUNGEN

*Joost, T[1], Engel, T[1], Stoll, J[1], Henschke, J[2], Mayer, F[1]*

## Interventionseffekte eines 12-wöchigen Präventionstrainings auf die Rumpfkraft und Standstabilität vor Beginn einer strukturierten Laufbahn im Nachwuchsleistungssport

1. UNIVERSITÄT POTSDAM
2. UNIVERSITY OF POTSDAM, *Sports Medicine and Sports Orthopedics, University Outpatient Clinic*

- **Hintergrund**: Sportassoziierte Überlastungsreaktionen und Verletzungen des Rumpfes sowie der unteren Extremität sind insbesondere zu Beginn einer strukturierten leistungssportlichen Laufbahn häufig. Ursächlich werden eine sprunghafte Erhöhung der Trainingsumfänge und frühzeitige Spezialisierung bei unzureichender muskulärer Kompensation von Störreizen diskutiert. Folglich werden exzentrische und perturbationsgestützte Belastungsformen als sinnvoll erachtet. Unklar ist, ob ein gezieltes exzentrisches und perturbationsgestütztes Präventionstraining im Vergleich zu einer isolierten Erhöhung des Trainingsumfangs bezüglich der Optimierung der Rumpfkraft und posturalen Kontrolle überlegen ist.
- **Methodik**: Insgesamt 76 Nachwuchsathlet*innen (m50/ w26; 11±1 Jahre; 155±9cm; 48±12kg) wurden in eine RCT eingeschlossen. Die Interventionsgruppe (INT, n=50) führte ein 12-wöchiges exzentrik- und perturbationsgestütztes Präventionstraining (2 Trainingseinheiten [PTE] pro Woche) durch. Die Vergleichsgruppe (VGL, n=26) steigerte die wöchentliche Aktivität umfangsangepasst um 2 zusätzliche, nicht standardisierte Trainingseinheiten [ZTE] über 12 Wochen. Die Anzahl der TE wurden mittels Trainingstagebuch erfasst. Als Zielgrößen diente die isokinetische Rumpfflexions- und -extensionskraft (Nm/kg, 30°/s, konzentrisch [kon] und exzentrisch [exz]) und die Standstabilität im beidbeinigen [BBS] und einbeinigen Stand [EBS] (Center of pressure [COP], cm). Interventions- und Gruppendifferenzen wurden deskriptiv und mittels zweifaktorieller ANOVA mit Messwiederholung ($\alpha$=0,05; Zeit x Gruppe) analysiert.
- **Ergebnisse**: Durchschnittlich absolvierte INT 21±10 PTE und VGL 22±9 ZTE der 24 vorgegebenen Trainingseinheiten über den Interventionszeitraum. In beiden Gruppen fanden sich statistisch signifikante Verbesserungen der isokinetischen Rumpfkraft (p<0,001, INT: kon-Flexion=0,18±0,32Nm/kg (+15%), kon-Extension=0,40±0,44Nm/kg (+18%); exz-Flexion=0,23±0,51Nm/kg (+10%), exz-Extension=0,12±0,31Nm/kg (+9%); VGL: kon-Flexion=0,22±0,34Nm/kg (+15%), kon-Extension=0,40±0,50Nm/kg (+19%); exz-Flexion=0,28±0,43Nm/kg (+9%), exz-Extension= 0,16±0,42Nm/kg (+10%)) und Standstabilität (p<0,05, INT: BBS=-4,7±15,3cm (-6%), EBS=-10,3±20,6cm (-7%); VGL: BBS=-5,4±13,8cm (-8%), EBS=-2,5±12,2cm (-6%)). Es konnten keine Unterschiede zwischen den Gruppen nachgewiesen werden.
- **Zusammenfassung**: Sowohl ein gezieltes exzentrisches, perturbationsgestütztes Training, als auch eine isolierte Steigerung des Trainingsumfangs erhöhen die Rumpfkraft und Standstabilität bei Nachwuchsathleten, ohne Überlegenheit eines Trainingsinhalts. Zu diskutieren sind mögliche Effekte auf die Inzidenz und Prävalenz von Überlastungsreaktionen und Verletzungen, wobei eine Erhöhung der Lastdauer gegenüber der Spezifik im Nachwuchsbereich von Vorteil erscheint.

NR. 127 PS-04-007 BEANSPRUCHUNG & SPORTVERLETZUNGEN

*Ranke, H[1], Hafermann, L[2], Wolfarth, B[3]*

## Retrospektive Auswertung orthopädisch-unfallchirurgischer Verletzungen eines adoleszenten Athletenkollektives der Hochschulambulanz für Sportmedizin zu Berlin zwischen 2019 und 2021

1. ABT. SPORTMEDIZIN, *Charité – Universitätsmedizin Berlin*
2. INSTITUT FÜR BIOMETRIE UND KLINISCHE EPIDEMIOLOGIE, *Charité – Universitätsmedizin Berlin*
3. ABTEILUNG SPORTMEDIZIN, *Charité - Universitätsmedizin Berlin*

- **Hintergrund**: Umfangreiches und intensives körperliches Training führt zu physiologischen Anpassungen des muskuloskeletalen Systems. Insbesondere in der vulnerablen Wachstumsphase, in der die Rigidität und Flexibilität der knöchernen- und muskulären Strukturen im Rahmen physiologischer Wachstumsprozesse temporären Veränderungen unterliegen, kann es vermehrt zu Verletzungen oder Überlastungsreaktionen bestimmter Strukturen kommen.
- **Methode**: Im Rahmen einer deskriptiven Studie wurden orthopädisch-unfallchirurgische Verletzungen eines adoleszenten Athletenkollektives bis einschließlich 17 Jahren herausgearbeitet und in Abhängigkeit der Sportart, des Geschlechts und der Körperregion quantifiziert. Insgesamt wurden 1289 Diagnosen eingeschlossen.
- **Ergebnis**: In der am häufigsten vertreten Sportart, dem Fußballsport (27,45%), war das Risiko eines heranwachsenden Athleten, eine Muskel- (OD 1,49; KI 1,07;2,05) oder ligamentäre Verletzung (OD 1,87; KI 1,11;3,12) zu erleiden oder einen Morbus Osgood Schlatter (OR 2,02; KI 1,17;3,42) zu entwickeln deutlich erhöht. Auch im Leichtathletik Sport (10,9%) wurden Muskelverletzungen (OD 1,89; KI 1,22; 2,86) überdurchschnittlich häufig diagnostiziert. Zusätzlich erlitten adoleszente Leichtathleten gehäuft Apophysenverletzungen bzw. Ansatztendinopathien des Beckens (OD 2,7; KI 1,28;5,29) und Shin splints (OD 3,75; KI 1,67;7,85). Interessanterweise zeigte sich eine geschlechtsspezifische Häufung von Osteochondrosis Dissecans und Morbus Osgood Schlatter bei adoleszenten Frauen sowie das Pes anserinus- und Tractus ileotibialis Syndrome gehäuft bei adoleszenten Männern.
- **Schlussfolgerung**: In der bisherigen Literatur, insbesondere im deutschsprachigen Raum, existieren nur vereinzelt vergleichbare Untersuchung. Muskelläsionen und altersspezifische Apophysenüberlastungen bzw. -verletzungen sind häufige Pathologien adoleszenten Athleten. Dabei treten sportart- und geschlechterspezifische Häufungen einzelner Diagnosen auf. Die neuen Erkenntnisse können zusätzlich genutzt werden, eine Erweiterung des DOSB Grunduntersuchungsbogen für heranwachsende Athleten zu überprüfen.

NR. 126 PS-04-006 BEANSPRUCHUNG & SPORTVERLETZUNGEN

*Meidl, V[1], Dallmann, P[2], Leonhart, R[3], Bretthauer, B[1], Busch, A[4], Eva Johanna, K[1], Wrobel, N[1], Steffen, K[5], Hirschmüller, A[6]*

## Validierung des Patient Health Questionnaire-4 für ein longitudinales Monitoring der mentalen Gesundheit paralympischer Spitzensportler*innen

1. KLINIK FÜR ORTHOPÄDIE UND UNFALLCHIRURGIE, *Universitätsklinikum Freiburg,*
2. ATHLETES IN MIND, *Institute for Compassion, Heidelberg, Deutschland*
3. INSTITUT FÜR PSYCHOLOGIE, *Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, Freiburg,*
4. SPORTMEDIZIN & SPORTORTHOPÄDIE, *Universität Potsdam, Deutschland*
5. NORWEGIAN SCHOOL OF SPORT SCIENCES, *Oslo, Norwegen*
6. ALTIUS SWISS SPORTMED CENTER AG, *Rheinfelden, Schweiz*

- **Hintergrund**: In den letzten Jahren wurde der mentalen Gesundheit von Spitzensportler*innen mehr und mehr Beachtung geschenkt. Paralympische Athlet*innen sind jedoch bisher in wissenschaftlichen Studien zu diesem Thema unterrepräsentiert. Das Internationale Olympische Komitee fordert, dieses Thema vermehrt in den Fokus zukünftiger Forschungsprojekte zu nehmen. Wir implementierten ein longitudinales Monitoring der mentalen Gesundheit von Para-Athlet*innen mit dem Ziel, den weltweit etablierten Patient Health Questionnaire-4 (PHQ-4) als geeignetes Screening-Tool in dieser Kohorte zu validieren.
- **Methode**: Athlet*innen des deutschen Paralympischen Nationalkaders beantworteten in einer 43-wöchigen prospektiven Beobachtungsstudie einen wöchentlichen Online-Fragebogen, der den PHQ-4 zur Erfassung von Depressions- und Angstsymptomen sowie die Abfrage von Stresslevel und Stimmung umfasste.
- **Ergebnis**: Bei einer durchschnittlichen Rücklaufquote von 82,7% (SD=8,0) wurden von Mai 2019 bis Februar 2020 insgesamt 2149 PHQ-4-, 2159 Stresslevel- und 2153 Stimmungs-Werte von 78 Athlet*innen erhoben. Der durchschnittliche PHQ-4-Wert aller teilnehmenden Sportler*innen betrug 1,2 (SD=1,8; 95% CI 1,1-1,3). Die Skala des PHQ-4 (0 bis 12) wurde voll ausgeschöpft, wobei sich signifikante Bodeneffekte zeigten (PHQ-4=0 in 54% aller Fälle). Athletinnen und Teamsportler*innen zeigten signifikant höhere PHQ-4-Werte (p<,001) als männliche Athleten und Individualsportler*innen. 39,7% aller Athlet*innen (n=31) hatten mindestens ein positives Screening für Symptome von Depression und Angst (PHQ-4>4). Die interne Konsistenz des PHQ-4 ist mit einem Cronbachs-Wert von 0,839 zufriedenstellend. Bei signifikanten Korrelationen zwischen PHQ-4 und Stresslevel ($\rho$=0,537; p<,001) sowie zwischen PHQ-4 und Stimmung ($\rho$=0,491; p<,001) ist Konstruktvalidität des Fragebogens gegeben.
- **Schlussfolgerung**: Der PHQ-4 erwies sich als valides Screening-Tool für ein kontinuierliches Monitoring der mentalen Gesundheit paralympischer Athlet*innen. Hohe wöchentliche Rücklaufquoten deuten auf gute Akzeptanz des Monitorings unter den Sportler*innen hin. Durch die wöchentliche Beurteilung können individuelle Schwankungen psychischer Symptome im zeitlichen Verlauf dargestellt und zwischen Subgruppen verglichen werden. Außerdem ist in Kombination mit klinischer Nachsorge eine Identifizierung von Athleten*innen mit erhöhtem Risiko für psychische Probleme möglich.

NR. 128 PS-04-008 BEANSPRUCHUNG & SPORTVERLETZUNGEN

*Gronwald, T[1], Rahlf, L[2], Wilke, J[3], Willwacher, S[4], Mai, P[4], Hollander, K[1], Fohrmann, D[1], Hoenig, T[5]*

## Entwicklung einer Checkliste zur Bewertung der methodischen Qualität von Studien zur Untersuchung von Sportverletzungen auf Basis von Videoanalysen: die QA-SIVAS Skala

1. MSH MEDICAL SCHOOL HAMBURG, *Inst. of Interdisciplinary Exercise Science and Sports Medicine*
2. EUROPA-UNIVERSITÄT FLENSBURG, *Abteilung Sportwissenschaft*
3. UNIVERSITÄT KLAGENFURT, *Abteilung Bewegungswissenschaften*
4. HOCHSCHULE OFFENBURG, *Fakultät Maschinenbau und Verfahrenstechnik*
5. UNIVERSITÄTSKLINIKUM HAMBURG-EPPENDORF, *Klinik u. Poliklinik für Unfallchirurgie u. Orthopädie*

- **Videoanalysen** werden immer häufiger als methodisches Vorgehen bei der Beurteilung von Verletzungen (z.B. Mechanismen) in einer Vielzahl von Sportarten eingesetzt. Bisher gab es kein spezifisches Instrument zur Bewertung der Studienqualität beispielsweise zum Einsatz in systematischen Reviews oder Metaanalysen. Ziel dieses Projekts war es, ein Instrument zu entwickeln, das die methodische Qualität von Studien zur Untersuchung von Sportverletzungen mit Hilfe von Videoanalysen bewertet.
- **Die Skala QA-SIVAS** (Quality Appraisal for Sports Injury Video Analysis Studies) wurde im Rahmen eines ExpertInnenkonsenses entwickelt. Eine Gruppe von ExpertInnen (Sport- und Trainingswissenschaft, Biomechanik, Sportmedizin) hat unabhängig voneinander Kriterien und Faktoren aufgelistet, die sie bei der Videoanalyse von Sportverletzungen für wichtig erachten. Die gelisteten Kriterien wurden kategorisiert. Alle beitragenden ExpertInnen diskutierten die gruppierten Antworten, was zur Entwicklung der ersten Version der Skala führte. Fünf BewerterInnen verglichen die Skala mit fünf zufällig ausgewählten Videoanalysestudien aus einem Pool von 21 Videoanalysestudien zu Sportverletzungen des vorderen Kreuzbandes (ACL) aus einem kürzlich durchgeführten systematischen Review-Projekt (PROSPERO-Registrierung: CRD42022337340). Diese Vergleiche wurden verwendet, um die Bewertungskriterien und Anweisungen für die einzelnen Items für den endgültigen Konsens anzupassen.
- **Die endgültige Version** der Skala besteht aus einer Checkliste mit 18 Items, die das Studiendesign, die Datenquelle, die Durchführung, den Bericht und die Diskussion von Videoanalysestudien zur Beurteilung von Sportverletzungen betreffen. Jedes Item ist entweder mit 0 (nein/nicht angegeben) oder 1 (ja/vorhanden) zu bewerten. Da ein Item nicht auf alle Studien zutrifft, beträgt die maximale Punktzahl je nach Studienmethodik 17 oder 18, und die Gesamtqualitätsbewertung wird als Prozentwert ausgedrückt [erreichte Punktzahl/Maximalpunktzahl (%)].
- **Weiterführende Schritte** für die Implementierung der QA-SIVAS Skala sind die Überprüfung auf Inter- und Intra-Rater-Reliabilität, Konstruktvalidität und Praktikabilität (durchschnittliche Dauer zur Bewertung einer Studie).

**NR. 129 PS-04-009 BEANSPRUCHUNG & SPORTVERLETZUNGEN**

**NR. 130 PS-05-001 SPORTMEDIZINISCHE BETREUUNG**

*Parstorfer, M[1], Poschet, G[2], Kronsteiner, D[3], Brüning, K[4], Friedmann-Bette, B[1]*

## Unterschiede im basalen metabolischen Profil von Ausdauer- bzw. Kraftsportlern im Vergleich zu Nichtsportlern

1. INNERE MEDIZIN VII: SPORTMEDIZIN, *Universitätsklinikum Heidelberg*
2. CENTRE FOR ORGANISMAL STUDIES, *Universität Heidelberg*
3. INSTITUT FÜR MEDIZINISCHE BIOMETRIE, *Universität Heidelberg*
4. OLYMPIASTÜTZPUNKT METROPOLREGION RHEIN-NECKAR, *Heidelberg*

- **Hintergrund**: Untersucht wurde, ob sich das basale Metabolom von Ausdauer- bzw. Krafttrainierten voneinander sowie im Vergleich zu dem basalen Metabolom von Nichtsportlern unterscheidet.
- **Methode:** Es wurden 34 sehr unterschiedlich trainierte Personen in die Studie eingeschlossen, die drei Gruppen zugeteilt werden konnten: 12 Kraftsportler (KT, Gewichthebern der deutschen Junioren-Nationalmannschaft und regionalen Spitzenklasse, Alter 20±3 Jahre, Trainingserfahrung 8±3 Jahre, VO2max 42±5 ml/kg/min), 10 Ausdauersportler (AT, Mittel- und Langstreckenläufer nationaler und regionaler Spitzenklasse, Alter 24±3 Jahre, Trainingserfahrung 9±4 Jahre, VO2max 65±5 ml/kg/min) und 12 sportlich inaktive Männer (KG, 25±4 Jahre, VO2max 41±7 ml/kg/min). Die venösen Blutentnahmen erfolgten am Morgen nach standardisierten Mahlzeiten am Abend (Einnahme zwischen 18:00-20:00 Uhr) und am Morgen des Untersuchungstages (Einnahme zwischen 07:00-09:00 Uhr, 60 Minuten nach dem Frühstück) im Sitzen aus einer Unterarmvene. Nach standardisierter Aufarbeitung wurden das Blutplasma mit dem Biocrates MxP® Quant 500 Kit mittels UPLC in Kombination mit einem SCIEX QTRAP 6500+ Massenspektrometersystem analysiert. Es wurden univariate (ANCOVA) sowie multivariate Verfahren (PLS-DA) in R sowie MetaboAnalyst 5.0 durchgeführt.
- **Ergebnis:** Nach einem mehrstufigen Verfahren zur Sicherstellung der Datenqualität wurden insgesamt 367 Metabolite in die finale Datenmatrix übernommen. Univariate Analysen detektierten 119 signifikante Metabolite ($P<0,05$). Eine zusätzliche PLS-DA zeigte eine visuelle Diskrimination aller Gruppen (PC1/PC2=4,9%, $R^2=0,73$, $Q^2=0,21$, $P<0,001$) mit deutlicher Differenzierung zwischen AT und KT sowie zwischen KG und KT bei gleichzeitig weniger deutlicher Differenzierung zwischen AT und KG. Letztendlich wurden 20 Metabolite aus acht Stoffklassen (Acylcarnitine, Aminosäuren und strukturell verwandte Metabolite, biogene Amine, Glycerophospholipide, Sphingolipide, Di- und Triacylglycerine) durch eine Kombination aus uni- und multivariaten Analysen als robuste Marker (VIP>1,5 & $P<0,05$) zur Differenzierung der Gruppen detektiert.
- **Schlussfolgerung:** Offenbar führen die Anpassungen an ein mehrjähriges und regelmäßiges Kraft- oder Ausdauertraining zu deutlichen Unterschieden im basalen Metabolom von Spitzensportlern. Die Unterschiede weisen auf chronische Veränderungen im Energie- und Aminosäurenstoffwechsel hin.

**NR. 131 PS-05-002 SPORTMEDIZINISCHE BETREUUNG**

*Linnhoff, D[1], Ploigt, R[2], Kattes, K[1]*

## Erprobung eines akustischen Gangfeedbacks durch die Sonifikation des Kniewinkelverlaufs

1. UNIVERSITÄT HAMBURG
2. BESB, *Berlin*

- **Das Vertonen von Gelenkwinkelverläufen** beim Gehen kann als Echtzeitfeedback in der Gangtherapie genutzt werden um Gangasymmetrien hörbar zu machen (Pietschmann et al., 2019; Reh et al., 2021). Dabei wird angenommen, dass diese Form akustischen Feedbacks informativ sowie intuitiv verstehbar ist (Effenberg et al., 2005). Die vorliegende Studie soll mittels eines selbstentwickelten Gang-Sonifikationssystems den Einfluss der Tongestaltung auf die Feedbackwahrnehmung untersuchen.
- **Dafür** wurde ein inertialsensorbasiertes Gang-Sonifikationssystem (Sofigait) genutzt, das ein akustisches Echtzeitfeedback mittels Vertonung des Kniewinkelverlaufs erzeugt. Die Untersuchung wurde an einer Stichprobe von N=28 Teilnehmer:innen (22,8 ± 2,9 Jahre) durchgeführt. Sie bestand aus der Ermittlung der Kriteriumsvalidität der Kniewinkelmessung mittels Vergleich mit einem optischen System (Vicon, Oxford, UK) und der Evaluierung von vier verschiedenen Vertonungsversionen während des Gehens mit Gangmanipulation.
- **Der Root Mean Squared Error** (RMSE) betrug 7,6° ± 2,6° (links) sowie 6,9° ± 3,1° (rechts). Die SPM zeigte signifikante Unterschiede zwischen beiden Messsystemen für den Bereich 45 - 90% des Gangzyklus ($p < .001$) (links) und 45 - 80% ($p = .007$) (rechts). Die Variation der Tonhöhe hatte einen signifikanten Einfluss auf das Klangempfinden. Für die Akzentuierung der Schwung- oder Standphase konnte kein Effekt auf die Wahrnehmung der Gangasymmetrie oder das Klangempfinden gezeigt werden.
- **Die Ergebnisse zeigen** Messabweichungen des Inertialsensorsystems im erwarteten Rahmen. Der Kniewinkelverlauf wird verlässlich reproduziert. Weiterhin lässt sich folgern, dass das Klangempfinden durch Veränderungen der Tonhöhe beeinflusst wurde während die Wahrnehmung der Gangasymmetrie nicht eindeutig auf Änderungen der Betonung oder Tonhöhe rückführbar war.

**NR. 132 PS-05-003 SPORTMEDIZINISCHE BETREUUNG**

*Heesen, L[1], Renpening, D[1], Zimmer, P[1], Joisten, N[1]*

## Immunzellmobilisation während einer akuten moderat bis intensiven Ausdauerbelastung

1. ARBEITSBEREICH FÜR LEISTUNG UND GESUNDHEIT (SPORTMEDIZIN), *Institut für Sport und Sportwissenschaft, TU Dortmund*

- **Hintergrund**: Ausdauerbelastungen mobilisieren Immunzellen und tragen somit potenziell zum präventiven und therapeutischen Effekt von Training bei verschiedenen chronischen Erkrankungen bei. Eine Reihe von Studien hat die belastungsinduzierte Immunzellmobilisation in PRÄ-POST-Studiendesigns gezeigt, jedoch ist die Kinetik während der Belastung unklar. Ziel der vorliegenden Studie war es, die Immunzellmobilisation während einer akuten Ausdauerbelastung zu untersuchen.
- **Methode**: Insgesamt wurden 12 gesunde Erwachsene (Alter 25,1±2,7 Jahre; BMI: 23,06±3,09 kg/m2; Frauen: 6) in die Studie eingeschlossen. Die Proband*innen absolvierten eine 40-minütige akute Belastungsintervention auf einem Fahrradergometer bei einer kontinuierlichen Intensität von 60% VO2max. Venöse Blutproben wurden vor der Intervention (T0), nach dem Warm-Up (T1), nach 5min (T2), 10min (T3), 15min (T4), 30min nach Belastung (T5), zum Belastungsende (T6) sowie 1h nach Belastungsende (T7) entnommen. Die absolute Anzahl und relativen Proportionen der Leukozyten (LEU), Lymphozyten (LYM), neutrophilen Granulozyten (NEUT) sowie die zellulären Entzündungsmarker NEUT/LYM Ratio (NLR) und der Systemic Immune Inflammation Index (SII) wurden mit einem Hämatologie-Analysator (Blutbild) ermittelt. Separate Varianzanalysen mit Messwiederholungen wurden für die einzelnen Immunzellpopulationen gerechnet, um statistisch signifikante ($p<0,05$) Mobilisierungen zu identifizieren.
- **Ergebnisse**: Während die Leukozyten und neutrophilen Granulozyten bereits 5min nach Belastungsbeginn bis einschließlich zum Belastungsende signifikant anstiegen, werden die Lymphozyten erst nach 30min Belastung mobilisiert. Unmittelbar nach Belastungsende sinkt die relative Proportion an Lymphozyten bei gleichzeitigem Anstieg der neutrophilen Granulozyten. Die zellulären Entzündungsmarker NLR und SII verändern sich während der Belastung nicht, steigen jedoch signifikant nach Belastungsende an.
- **Schlussfolgerung**: Diverse Immunzellpopulationen werden zu unterschiedlichen Zeitpunkten während einer akuten Ausdauerbelastung mobilisiert. Hinsichtlich einer moderat bis intensiven Ausdauerbelastung scheint eine Mindestbelastungsdauer notwendig, um Lymphozyten zu mobilisieren (hier 30min). Folgestudien sollten diese Beobachtung in klinischen Settings überprüfen.

NR. 133 PS-05-004 SPORTMEDIZINISCHE BETREUUNG

*Mentz, L[1], Winkert, K[1], Treff, G[2], Steinacker, J M[1]*

## Die geleistete Arbeit und Leistung während der Freilaufphase des Ruderergometers

1. DIVISION OF SPORTS AND REHABILITATION MEDICINE, *Center of Medicine, University Hospital Ulm*
2. PARACELSUS MEDICAL UNICERSITY SALZBURG

- **Die gemessene Leistung (P)** bei einer gegebenen internalen Beanspruchung ist geringer bei Tests auf einem Ruderergometer verglichen mit Fahrradergometern (ca. 54-57 W). Ein möglicher Grund ist, dass die in der Freilaufphase geleistete Arbeit, um den Körper wieder in die Startposition zu bringen, nicht erfasst wird. Das Ergometer kann nur die Arbeit in der Durchzugsphase messen (d. h. wenn sich der Ruderer zurückbewegt und Kraft auf die Kette des Handgriffs ausübt). Ziel dieser Studie war es, einen Testaufbau zur Messung der Arbeit während der Freilaufphase zu evaluieren und die Arbeit und Leistung zu berechnen.
- **Zehn erfahrene Ruderer/Ruderinnen** (drei Frauen, Alter: 20,6±1,4 Jahre, Körpergröße: 185,3±6,3 cm, Körpermasse: 80,7±7,9 kg) führten einen Stufentest auf einem modifizierten Concept 2 Indoor Ruderergometer (C2) durch. Das Stemmbrett des Ruderergometers wurde mit Dehnungsmessstreifen modifiziert, um die Reaktionskraft während des Ruderzyklus zu messen. Die geleistete Arbeit während der Freilaufphase wurde anschließend als Fläche unter der Kraft-Weg-Kurve berechnet und P durch Division der Arbeit durch die Dauer bestimmt.
- **Der Mittelwert der Arbeit** und P während der Freilaufphase aller Stufen betrug 37,1±17,0 Nm bzw. 34,3±18,5 W. Der mittlere P der Ruderzyklen betrug 232,0±80,7 W. Die Arbeit und P während der Feilaufphase stiegen von Stufe 1 bis 5 von 23,7±10,4 Nm auf 53,7±17,9 Nm und von 17,6±8,3 auf 56,2±22,0 W, mit Maximalwerten von 81,9 Nm und 90,9 W. Die P der Ruderzyklen lag zwischen 142,7±38,6 und 325,6±58,9 W über alle Stufen.
- **In dieser Studie** wurden zum ersten Mal die Arbeit und P während der Freilaufphase auf einem C2 quantifiziert. Nach Berücksichtigung dieser Arbeit in der Leistungsberechnung, reduziert sich der Unterschied zwischen Fahrrad- und Ruderergometer bei einer gegebenen internen Belastung um etwa 60%. Dieses Ergebnis zeigt, dass die Menge an körperlicher Arbeit, die während der Freilaufphase verrichtet wird, nicht unerheblich ist und bei Berechnungen, z.B. der Bruttoeffizienz beim Ergometerrudern, berücksichtigt werden sollte.

NR. 134 PS-05-005 SPORTMEDIZINISCHE BETREUUNG

*Wenzel, C[1], Walzik, D[2], Smolareck, R[1], Zimmer, P[2]*

## Zum Einfluss der relativen Fettmasse und relativen Muskelmasse der unteren Extremitäten auf die maximale Leistungsfähigkeit während eines Rampenprotokolls auf dem Radergometer

1. TU DORTMUND, *Abteilung Leistung und Gesundheit (Sportmedizin), Institut für Sport und Sportwissenschaft, Dortmund, Deutschland*
2. ARBEITSBEREICH FÜR LEISTUNG UND GESUNDHEIT (SPORTMEDIZIN), *Institut für Sport und Sportwissenschaft, TU Dortmund*

- **Hintergrund**: Spiroergometrische Testungen stellen den Goldstandard zur Erhebung der Ausdauerleistungsfähigkeit dar und können sowohl zur klinischen Diagnostik als auch zur Trainingssteuerung genutzt werden. Eine Spiroergometrie durchzuführen ist jedoch mit hohem Aufwand und teurer Ausstattung verbunden. Es stellt sich die Frage, ob die individuelle relative maximale Wattzahl (Pmax) mit Hilfe einfacher Daten aus einer bioelektrischen Impedanzanalyse (BIA) vorhergesagt werden kann. Dabei sollen besonders die relative Fettmasse (FM) und relative Skelettmuskelmasse (SMM) der unteren Extremitäten als Prädiktoren für die relative Pmax auf dem Fahrradergometer untersucht werden.
- **Methode**: In einer Querschnittstudie wurden von 92 Proband*innen (female 42, male 50) demografische und anthropometrische Daten erhoben und eine BIA durchgeführt. Anschließend fand eine spiroergometrische Ausbelastung auf einem Radergometer statt, um die relative Pmax zu ermitteln. Zur Auswertung der Daten wurde eine multiple lineare Regression gerechnet, welche die Faktoren relative FM, relative SMM der unteren Extremitäten, Relation von SMM und FM sowie das Geschlecht mit einbezieht. Die Signifikanzgrenze wurde auf $p<0,05$ gesetzt.
- **Ergebnis**: Die multiple lineare Regression weist ein Bestimmtheitsmaß von 60,5% auf und ist signifikant ($p<0,001$). Die relative Pmax korreliert positiv mit der relativen SMM der unteren Extremitäten ($p=0,001$) und negativ mit der relativen FM ($p=0,024$). Der Einfluss des Geschlechts auf die relative Pmax ist ebenfalls signifikant ($p=0,03$). Männer erreichen einen um 0,46 Einheiten höheren relativen Pmax Wert als Frauen. Die Relation von SMM und FM korreliert nicht signifikant mit der relativen Pmax.
- **Schlussfolgerung**: Die relative FM und die relative SMM der unteren Extremität sowie das Geschlecht sind relevante Prädiktoren für die maximale Leistungsfähigkeit. Eine weitere Optimierung des Models kann zukünftig den Zeit- und Kostenaufwand, die mit einer spiroergometrischen Testung einhergeht, reduzieren. Zudem kann das Model dazu dienen, Rampenprotokolle auf dem Fahrradergometer zielgruppenorientiert zu verbessern.

NR. 135 PS-05-006 SPORTMEDIZINISCHE BETREUUNG

*Kuhn, J[1], Wolfarth, B[2], Legerlotz, K[3]*

## Einfluss der Sprunggelenksbeweglichkeit auf die Schwimmgeschwindigkeit beim Delphinbeinschlag unter Wasser

1. CHARITÉ - UNIVERSITÄTSMEDIZIN BERLIN, *Abteilung Sportmedizin*
2. 2 ABTEILUNG SPORTMEDIZIN, *Charité - Universitätsmedizin Berlin*
3. 3 HUMBOLDT-UNIVERSITÄT ZU BERLIN, *Institute of Sports Sciences, Movement Biomechanics, 10099 Berlin, Germany*

- **Hintergrund**: Die von Walen adaptierte, wellenförmige Delphinbeinbewegung (sog. Delphinkicks) wird insbesondere durch die menschliche Anatomie limitiert. Beweglichere Sprunggelenke könnten jedoch die effiziente Schlagbewegung einer Flosse besser imitieren und somit die Schwimmleistung steigern. Das Ziel der Studie ist es, den Einfluss der Sprunggelenksbeweglichkeit auf die Schwimmgeschwindigkeit und Schlageffizienz beim Delphinbeinschlag unter Wasser zu untersuchen und mögliche Konsequenzen für ein spezifisches Training abzuleiten.
- **Methode**: Es wurden kinematische Variablen von Delphinkicks mit unterschiedlichen Plantarflexionswinkeln verglichen. Zehn leistungssportliche Schwimmer:innen (Alter: 22,0 ± 4,2 J., Körpergröße: 176,9 ± 6,6 cm, Körpergewicht: 74,2 ± 15,1 kg, Trainingsalter: 15,7 ± 4,0 J.) führten an zwei separaten Messterminen Delphinbeinschläge unter Wasser jeweils mit normaler, eingeschränkter und erhöhter Plantarflexion in teilrandomisierter Reihenfolge durch. Die Einschränkung der Plantarflexion erfolgte durch einen Tape-Verband an beiden Sprunggelenken. Zur Erhöhung der Plantarflexion wurde eine passiv-dynamische Dehnung durchgeführt. Die Schlagfrequenz wurde durch ein Metronom vorgegeben. Alle Schwimmversuche wurden gefilmt. Die kinematischen Variablen wurden mithilfe einer 2D-Bewegungsanalyse ausgewertet.
- **Ergebnisse**: Der Tape-Verband reduzierte die maximale Plantarflexion im Vergleich zur normalen Sprunggelenksbeweglichkeit um 10,42 %, während die Dehnung die Plantarflexion um 6,87 % erhöhte. Sowohl Schwimmgeschwindigkeit als auch Schlageffizienz reduzierten sich mit eingeschränkter Plantarflexion (1,13 ± 0,13 m/s; 0,69 ± 0,09 m/Kick) verglichen mit normaler Plantarflexion (1,20 ± 0,14 m/s; 0,72 ± 0,10 m/Kick) und erhöhter Plantarflexion (1,22 ± 0,15 m/s; 0,73 ± 0,10 m/Kick). Zwischen den Versuchen mit normaler und erhöhter Plantarflexion unterschieden sich Schwimmgeschwindigkeit und Schlageffizienz nicht. Die auf die Körpergröße relativierte Schwimmgeschwindigkeit korrelierte signifikant mit dem Plantarflexionswinkel ($r = 0,538$).
- **Schlussfolgerung**: Die Ergebnisse weisen darauf hin, dass die Schwimmgeschwindigkeit beim Delphinbeinschlag unter Wasser durch eine eingeschränkte Plantarflexion beeinflusst wird. Insbesondere Schwimmer:innen mit geringem oder durchschnittlichem maximalen Plantarflexionswinkel könnten von einem langfristigen Beweglichkeitstraining der Sprunggelenke profitieren, um die Schwimmleistung durch Delphinkicks zu verbessern.

NR. 130 PS-06-007 SPORTMEDIZINISCHE BETREUUNG

*Lamprecht, R[1], Strahler, J[2], Rapp, W[3], Deibert, P[4]*

## Der Einfluss von Kaltwasserkühlung auf ausgewählte Regenerationsparameter nach hochintensiver Belastung

1. SCHULTHESS KLINIK
2. UNIVERSITÄT FREIBURG
3. OLYMPIASTÜTZPUNKT FREIBURG
4. BEWEGUNGS- UND ARBEITSMEDIZIN

- **Belastungen im Sport** können sich in rascher Folge wiederholen oder auch über mehrere Tage z. B. im Rahmen eines Tourniers erstrecken. Unter diesen Umständen ist eine effektive Erholung von entscheidender Bedeutung, um die Leistung im Wettkampf aufrechtzuerhalten und Verletzungen vorzubeugen. Die vorliegende wissenschaftliche Arbeit zielt darauf ab, den Einfluss einer Kaltwasserkühlung auf ausgewählte Surrogatparameter der Regeneration zu untersuchen.
- **In einem randomisierten Cross-over-Design** wurden männliche Sportstudierende zufällig zwei Gruppen zugeordnet. Die Probanden waren aktive, raderfahrene Männer ohne physische und psychische Erkrankungen, die keine Medikamente einnahmen. Verglichen wurde der Effekt der Kaltwasserkühlung (IceBein, Grünstadt) mit einer passiven Regeneration. An zwei aufeinanderfolgenden Tagen absolvierten die Probanden je eine hochintensive Radbelastung, wobei die eine Gruppe nach dem ersten Tag eine Regeneration durch eine sogenannte Kühlhose erhielt, während die zweite Gruppe ohne Regeneration verblieb. Alle Probanden durchliefen beide Bedingungen. Weitere Parameter, die erhoben wurden, waren Fragebögen zu den Muskelschmerzen (DOMS), der subjektiven Regeneration (PRS), der Leistung (Kilojoule) und der Muskelleistung (Sprunghöhe). Die statistische Analyse erfolgte anhand eines linearen gemischten Modells für alle Parameter.
- **Die elf männlichen Probanden** waren im Durchschnitt 24.2 Jahre alt. Es wurden signifikante Verbesserungen nach Anwendung der Kaltwasserkühlung in Bezug auf Schmerzen ($p<.001$), gemessen mittels Delayed Onset Muscle Soreness (DOMS), sowie der Erholung in Form des Perceived Recovery Scale (PRS) Fragebogens ($p<.001$) festgestellt. Bei den objektiven Parametern der auf dem Fahrrad gefahrenen Leistung und der Muskelleistung als Sprunghöhe ließen sich keine Verbesserungen feststellen.
- **Die Kaltwasserregeneration** konnte die subjektiven, nicht aber die objektiven Surrogatparameter im 24-Stunden-Abstand einer Belastung beeinflussen. Das Ziel der Kaltwasserkühlung besteht darin, die tatsächliche Leistungfähigkeit zu verbessern. Hierfür fand sich kein sicherer Anhalt. Um herauszufinden, ob dieses Ziel in einer anderen, in dieser Arbeit nicht untersuchten Form erreicht wird, sollten weitere Modifizierungen der Einsatzbedingungen wie die Dauer der Belastungspause, die Dauer der Kühlung oder die Häufigkeit der Kühlung untersucht werden.

**NR. 137 PS-05-008 SPORTMEDIZINISCHE BETREUUNG**

*Barsch, F[1], Morath, O[1], Prettin, S[1], Askani, E[1], Grundmann, S[2], Kroll, J[2], Deibert, P[1]*

## 28-jähriger Nationalkaderathlet mit belastungsabhängigen Brustschmerzen – Ein sportmedizinischer Fallbericht

1. UNIVERSITÄTSKLINIKUM FREIBURG
2. UNIVERSITÄTS-HERZZENTRUM FREIBURG - BAD KROZINGEN

- **Hintergrund**: Ein 28-jähriger Nationalkaderathlet stellte sich zur Abklärung belastungsabhängiger thorakaler Schmerzen nach stattgehabter Covid Infektion mit mildem Krankheitsverlauf in unserer sportmedizinischen Ambulanz vor. Aus der weiteren medizinischen Vorgeschichte ergab sich lediglich ein in früher Kindheit diagnostiziertes Asthma bronchiale. Sportmedizinische Untersuchungen fanden während der 14-jährigen Ausübung des Leistungssports regelmäßig statt, ohne dass sich hierbei auffällige pathologische Befunde ergeben hätten.
- **Methoden**: Es erfolgte die Basisdiagnostik mit Anamnese, klinischer Untersuchung, Labor, Ruhe-EKG, Echokardiographie und Belastungs-EKG. Aufgrund des Befundes im Belastungs-EKG wurde das diagnostische Procedere um ein CT-Angio der Koronararterien, sowie funktionelle Bildgebungen (Stressechokardiographie, Kardio-MRT mit Pharmabelastung) ergänzt. Zudem wurden Vorbefunde aus der externen sportmedizinischen Historie gesichtet. Nach Diagnosesicherung wurde das therapeutische Vorgehen in einer interdisziplinären Fallkonferenz abgestimmt.
- **Ergebnisse**: Im Belastungs-EKG zeigten sich signifikante Ischämiezeichen bei reproduzierbarer klinischer Symptomatik. Die bildgebende Diagnostik offenbarte den Befund einer Koronararterienanomalie der linken Koronararterie (LCA) aus der akoronaren Tasche. Die funktionellen Bildgebungen zeigten keine Einschränkungen der kardialen Funktion unter Belastung. Gemäß der kardiologisch-kardiochirurgischen Konferenz für angeborene Herzfehler erging die Empfehlung zur operativen Korrektur der Koronararterienanomalie auf der Basis eines spitzwinkligen Abgangs der LCA und gleichzeitig bestehenden, reproduzierbaren, belastungsinduzierbaren Ischämiezeichen mit thorakalen Beschwerden. Es erfolgte zeitnah das kardiochirurgische Unroofing des LCA-Ostiums. Nach mehrmonatiger Rehabilitation ist der Athlet erfolgreich in den Leistungssport zurückgekehrt.
- **Schlussfolgerung**: Ischämiezeichen im Belastungs-EKG sollten in jedem Falle weiter abgeklärt werden. Der Befund einer Koronararterienanomalie, einer der häufigsten Ursachen für einen plötzlichen Herztod im Sport, bedarf bei entsprechendem individuellen Risikoprofil einer operativen Korrektur. Bei uneindeutiger Risikokonstellation im Kontext des Leistungssports empfiehlt sich die Präsentation in einer interdisziplinären Fallkonferenz an einem universitären Schwerpunktzentrum. Der Einsatz der Herz-Lungen-Maschine im Rahmen eines kardiochirurgischen Eingriffs an KaderathletInnen wird gemäß den aktuell geltenden Anti-Doping Regularien als verbotene Methode gewertet (Manipulation von Blut und Blutbestandteilen) und bedarf einer medizinischen Ausnahmegenehmigung der Nationalen Anti-Doping Agentur.

**NR. 138 PS-05-009 SPORTMEDIZINISCHE BETREUUNG**

*Gaidai, R[1], Widmann, M[2], Nieß, A M[3], Reinsberger, C[1], CoSmo-S Konsortium[4]*

## Neurologische Manifestationen von Long COVID im Spitzensport (N-LoCoS) - Persistierende neurologische Symptome in Follow-Up Befragungen der CoSmo-S Studienkohorte

1. UNIVERSITÄT PADERBORN, *Department Sport und Gesundheit, Sportmedizinisches Institut*
2. SPORTS MEDICINE, *University of Tübingen*
3. UNIVERSITÄTSKLINIKUM TÜBINGEN, *Department Innere Medizin, Abteilung Sportmedizin*
4. COSMO-S KONSORTIUM

- **Hintergrund**: Long COVID und die damit häufig einhergehenden neurologischen Symptome stellen eine potenzielle Beeinträchtigung der Leistungs- und Wettkampffähigkeit von Sportlern und Sportlerinnen dar. In der Studie "Neurologische Manifestationen von Long COVID im Spitzensport" (N-LoCoS) sollen ebendiese neurologischen Manifestationen mit dem Fokus auf Fatigue, neurokognitive Störungen und Regulationsstörungen des autonomen Nervensystems klinisch sowie neurophysiologisch charakterisiert werden. Um dieses Ziel zu erreichen, wird initial die Prävalenz neurologischer Symptome bei Sportlern und Sportlerinnen ermittelt.
- **Methode**: Es erfolgte eine Auswertung von Follow-Up Befragungen im Rahmen der übergeordneten Studie "COVID-19 im Spitzensport - Eine multizentrische Kohortenstudie" (CoSmo-S). Eingeschlossen wurden 529 erwachsene Sportler und Sportlerinnen (31,4 ± 10,7 Jahre, 61,8% männlich / 38,2% weiblich), die sich nach vorangegangener SARS-CoV-2-Infektion in einer von 14 Untersuchungsstellen zur sportmedizinischen Abklärung vorgestellt haben. Die Abfrage fortbestehender COVID-19-spezifischer Symptome erfolgte 4-8 Monate nach initialem Studieneinschluss mittels Fragebögen, die durch die Applikation REDCap (Vanderbilt University, Nashville, USA) online erfasst und in eine multizentrische Datenbank transferiert wurden.
- **Ergebnis**: 23,3% der Sportler und Sportlerinnen berichteten mindestens ein anhaltendes Symptom mit neurologischer Beteiligung, das bis zu 4 Monate nach der ersten Vorstellung oder noch am Tag der Befragung auftrat. Die häufigsten Symptome waren Konzentrationsstörungen (12,1%), Schlafstörungen (9,8%), Kopfschmerzen (6,6%), Geruchs- oder Geschmacksverlust (5,3%), Stimmungsschwankungen (4,9%), Schwindel (4,0%) und Ohnmacht (0,6%).
- **Schlussfolgerung**: Die Prävalenz persistierender neurologischer Symptome zeigt, dass auch in der untersuchten Kohorte SARS-CoV-2-Infektionen zu längerfristigen Einschränkungen führen können. Bei den identifizierten Sportlern und Sportlerinnen sowie einer gesunden Vergleichsgruppe sollen nun elektrophysiologische Untersuchungen vor und nach einer individuellen Ausbelastung sowie neurokognitive Untersuchungen mit Evaluierung von Erschöpfung, Schlafqualität und Depressivität die Genese der persistierenden Beschwerden differenziert analysieren und damit letztendlich zu einem verbesserten Management von Long COVID im Sport beitragen.

**NR. 139 PS-05-0010 SPORTMEDIZINISCHE BETREUUNG**

*Grummt, M[1], Hafermann, L[2], Wolfarth, B[3]*

## Trainingssteuerung nach Borg-Skala: Ordinale Skalierung und interindividuelle Unterschiede bei der Steuerung sportlicher Aktivität

1. CHARITÉ-UNIVERSITÄTSMEDIZIN BERLIN, *Abteilung für Sportmedizin, Berlin*
2. INSTITUT FÜR BIOMETRIE UND KLINISCHE EPIDEMIOLOGIE, *Charité – Universitätsmedizin Berlin*
3. ABTEILUNG SPORTMEDIZIN, *Charité - Universitätsmedizin Berlin*

- **Einleitung**: Die Borg Skala (RPE) ermöglicht die Einschätzung subjektiv empfundener Anstrengung sportlicher Aktivität. Die ACSM empfiehlt RPE-Werte für Intensitäten, wobei interindividuelle Unterschiede nicht beachtet werden. Ziel dieser Studie ist es erstmalig unter Berücksichtigung der Ordinalskala, RPE-Werte an festen Laktatkonzentrationen und individuellen Laktatschwellen bei Belastungsuntersuchungen einer großen sportmedizinischen Abteilung zu untersuchen und Subgruppenunterschiede zu identifizieren.
- **Methode**: Es wurden 6336 leistungsdiagnostische Untersuchungen ausgewertet. RPE-Werte an Laktatkonzentration 2, 3 und 4 mmol/l, der sog. Lactate threshold (LT) und der Individuellen anaeroben Schwelle (IAS nach Dickhuth) wurden mittels Spline-Interpolation errechnet und auf Subgruppenunterschiede (Alter, Geschlecht, Ergometrieart) untersucht.
- **Ergebnisse**: Die Medianwerte [IQR] der Gesamtpopulation lagen bei RPE 13 [ 11 ; 15] für 2 mmol/l, RPE 15 [ 13 ; 16 ] für 3 mmol/l, RPE 16 [ 15 ; 17 ] für 4 mmol/l, RPE 11 [ 9 ; 13 ] für LT und RPE 15 [ 14 ; 16 ] für IAS. Subgruppenunterschiede zeigen sich bei der LT in Bezug auf Ergometrieart (Rad: RPE 12 [ 11 ; 13 ] vs. Laufband: RPE 10 [ 8 ; 12 ]) und Alter (u18: RPE 10 [ 8 ; 12 ] vs. 18-39 RPE 11 [ 9 ; 13 ] vs. 40-59 RPE 12 [ 10 ; 13 ] und ü60 RPE 12 [ 11 ; 13 ]). Es zeigen sich keine Geschlechterunterschiede.
- **Diskussion**: In Bezug auf aktuelle Belastungsempfehlungen und vorgegangene Studien zeigen sich höhere RPE-Werte bei 2, 3, 4 mmol/l sowie LT und IAS. Darüber hinaus konnten Unterschiede der RPE-Werte bei Stratifizierung nach Alter und Ergometrieart beobachtet werden. Für die Trainingssteuerung anhand der RPE können im Allgemeinen folgende Bereiche genutzt werden: Lockeres Training RPE ≤ 11, moderates Training RPE 12 – 14, intensives Training RPE 15 – 16 und hoch-intensives Training RPE > 16. Dabei sind interindividuelle Unterschiede in die Trainingsberatung einzubeziehen.

**NR. 140 PS-05-011 SPORTMEDIZINISCHE BETREUUNG**

*Hesse, J[1], Wulff, J[2], Frohberg, F[2], Wolfarth, B[3]*

## Entwicklung und Implementierung einer digitalen Anwendung zur Erfassung und Visualisierung von Verletzungsdaten im (Nachwuchs-)Leistungssport

1. CHARITÉ-UNIVERSITÄTSMEDIZIN BERLIN, *Institut für Angewandte Trainingswissenschaft (IAT), Leipzig*
2. INSTITUT FÜR ANGEWANDTE TRAININGSWISSENSCHAFT (IAT), *Leipzig*
3. ABTEILUNG SPORTMEDIZIN, *Charité - Universitätsmedizin Berlin*

- **Hintergrund**: Die Erfassung von Informationen zum Verletzungsgeschehen im Sport stellt die Grundlage wirksamer Präventionsmaßnahmen dar. Sowohl akute als auch chronische Sportverletzungen können im (Nachwuchs-)Leistungssport erhebliche Folgen haben. Angelehnt an die vom IOC definierten Kriterien werden am DOSB-Untersuchungszentrum in Leipzig seit März 2021 Verletzungen von SportlerInnen in einem Anamnesebogen erfasst. Um die Auswertung zu vereinfachen sowie der Sportpraxis einen schnellen Überblick über das Verletzungsgeschehen geben zu können, soll eine digitale Anwendung mit grafischer Benutzeroberfläche entwickelt und nach Möglichkeit flächendeckend eingesetzt werden.
- **Methode**: Neben den vom IOC formulierten Kriterien (Verletzungszeitraum, verletzte Körperregion, Ausfallgrund (akute/chronische Verletzung), Verletzungsart, -anlass und -mechanismus, etc.) werden die anonymisierten Stammdaten der SportlerInnen (Alter, Kaderstatus, Sportart, etc.) integriert, um anschließend verschiedene gruppenspezifische Auswertungen generieren zu können. Die Erfassung und Speicherung der Verletzungsdaten ist dem ärztlichen Personal neben einer Eingabemaske zudem über einen Import bereits erhobener Daten möglich.
- **Ergebnis**: In der Software sind relevante Auswertungen zu Sportverletzungen auf einem Dashboard ad hoc verfügbar. Diese umfassen die häufig verletzten Körperregionen und Verletzungsarten, die Verteilung der Verletzungen im Jahresverlauf in Abhängigkeit zum Verletzungsanlass (Training, Wettkampf, Freizeit) sowie die prozentualen Verteilungen der Verletzungsgründe und -mechanismen. Filterfunktionen sind für den Zeitpunkt der Verletzung, die Sportart, das Geschlecht, die Altersgruppe sowie den Kaderstatus und die Verletzungsschwere vorgesehen.
- **Schlussfolgerung**: Die digitalisierte Dokumentation ermöglicht eine standardisierte Erfassung von Verletzungsdaten angelehnt an die IOC-Kriterien. Sollten andere Untersuchungszentren bereits eine eAnamnese nutzen, können die erhobenen Daten in die Datenbank importiert und anschließend visuell aufbereitet werden. Die Untersuchungszentren können die Anwendung sowohl zur Erfassung von Verletzungen als auch zur Darstellung des Verletzungsgeschehens im (Nachwuchs-)-Leistungssport nutzen. Sollten sich weitere Untersuchungszentren zu diesem Verfahren entschließen, würde sich ein umfangreiches Bild über das Verletzungsgeschehen im deutschen (Nachwuchs-)Leistungssport darstellen lassen. Darauf aufbauend ließen sich zielführende sportartspezifische Präventionssequenzen anstoßen und evaluieren.

NR. 141 PT-01-001 TRAINING UND BEWEGUNGSFÖRDERUNG

*Grauduszus, M[1], Wessely, S[1], Klaudius, M[1], Joisten, C[1]*

## Ganzheitliche Ansätze zur Bewertung der Physical Literacy von Kindern: Ein Scoping Review

1. INSTITUT FÜR BEWEGUNGS- UND NEUROWISSENSCHAFT, *Abteilung für Bewegungs- und Gesundheitsförderung, Deutsche Sporthochschule Köln*


- **Hintergrund**: Bewegungsmangel und ein damit verbundener Rückgang motorischer Fähigkeiten und Fertigkeiten im Kindes- und Jugendalter stellen aktuell eine große Herausforderung dar. Eine mögliche Gegenmaßnahme bietet das Konzept der Physical Literacy (PL), aufgrund seines ganzheitlichen Ansatzes basierend auf einer affektiven, kognitiven und physischen Domäne. In Deutschland gibt es jedoch noch keinen einheitlichen konzeptionellen Rahmen und kein valides Bewertungssystem. In dieser Arbeit wurde ein Scoping Review hinsichtlich der internationalen Definitionen und Bewertungssysteme der PL von Kindern und Jugendlichen (bis 18 Jahre) verfasst. Dadurch soll eine Grundlage für die Entwicklungen entsprechender Interventionen geschaffen werden.
- **Methode**: Die systematische Literatursuche erfolgte in den Datenbanken PubMed, Web of Science und SPORTDiscus bis einschließlich Juli 2021. Mindestens zwei der drei PL-Subdomänen mussten in den Artikeln adressiert bzw. operationalisiert werden. Von den identifizierten Artikeln wurde die zugrundeliegende Definition, das Bewertungssystem, deren struktureller Aufbau und Entwicklungsprozess sowie das Vorgehen der Validierung extrahiert.
- **Ergebnisse**: Die Literatursuche ergab 564 Artikel. Nach dem Aussortieren der Duplikate wurden 371 Artikel gesichtet, von denen 27 Artikel die Einschlusskriterien erfüllten. Insgesamt wurden darin 16 verschiedene Bewertungsverfahren identifiziert. Fünfzehn der 16 Instrumente bewerteten die affektiven und körperlichen Teilbereiche, nur sieben Artikel integrierten den kognitiven Teilbereich. Elf Bewertungsverfahren bewerteten lediglich die jeweiligen Einzeldomänen. Eine Bewertung des übergeordneten Konstrukts PL aus den Ergebnissen der Subdomänen nahmen 5 Bewertungsvorgehen vor. Die Überprüfung der Validität wurde bei sieben der 16 Verfahren beschrieben.
- **Schlussfolgerung**: Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass es eine relativ große Heterogenität zwischen den Ansätzen zur Bewertung der PL besteht. Letztlich ist dies aber auch auf das Fehlen einer einheitlichen Definition zurückzuführen. Um tatsächlich Interventionen und Handlungsempfehlungen daraus ableiten zu können, sind national und international entsprechende Konsensprozesse erforderlich.


NR. 142 PT-01-002 TRAINING UND BEWEGUNGSFÖRDERUNG

*Maier, P[1], Morath, O[2], Barsch, F[2], Krumnau, O[1], Deibert, P[1]*

## Vergleich der Veränderungen der körperlichen Aktivität von Beschäftigten im öffentlichen Dienst während den Kontaktbeschränkungen im Frühjahr und Winter 2020

1. BEWEGUNGS- UND ARBEITSMEDIZIN
2. INSTITUT FÜR BEWEGUNGS- UND ARBEITSMEDIZIN, *Universitätsklinikum Freiburg, Fakultät für Medizin, Universität Freiburg*


- **Einleitung**: Ergebnisse aus Aktivitätsbefragungen im Frühjahr 2020 zeigen, dass sich die sportliche Aktivität durch die Corona-Pandemie verringert haben könnte (1,2). Entsprechend gab es im Jahresverlauf Maßnahmen und Empfehlungen zur Aufrechterhaltung körperlicher Aktivität (3). Unklar ist, ob es innerhalb der geltenden Kontaktbeschränkungen im November 2020 zu ähnlichen Veränderungen kam oder die Maßnahmen bereits Wirkung zeigten.
- **Methode**: Mittels einer retrospektiven Querschnitterhebung und dem Freiburger Aktivitätsfragebogen wurde das Aktivitätsverhalten bei Beschäftigten des öffentlichen Dienstes in den Zeiträumen vor und während der Corona – Maßnahmen im April 2020 (T1) sowie im November 2020 (T2) im Umfang (Min/Woche) und Energieverbrauch (METmin/Woche) erfasst (5). Für den Vergleich der beiden Zeiträume wurden die Differenzen der Aktivitäten mit dem Mann-Whitney-U-Test mit einem Signifikanzniveau von $p < .05$ auf Unterschiede getestet.
- **Ergebnisse**: Für beide Befragungen konnten n = 3016 (T1: n = 1817; T2; n = 1199) Fragebögen analysiert werden. Für die Sportaktivität gab es innerhalb beider Zeiträume eine Verringerung im Aktivitätsverhalten. Die mittleren Differenzen der Sportaktivitäten aus T1: M = 38.6 min/Woche (SD = 183.7 min/Woche) und T2: M = 87.5 min/Woche (SD = 144.9 min/Woche) unterschieden sich signifikant voneinander ($p < .05$). Auch die geschätzten Energieumsätze unterschieden innerhalb beider Zeiträume. Hier fand sich ein signifikanter Unterschied zwischen den Differenzen aus T1: M = 165.9 METmin/Woche (SD = 1117.7 METmin/Woche) und T2: M = 449.3 METmin/Woche (SD = 927.6 METmin/Woche) für $p < .05$.
- **Schlussfolgerung**: Die pandemiebedingten Maßnahmen könnten im November zu einer stärkeren Reduzierung des Aktivitätsverhaltens geführt haben. Dem damit verbundenen Risiko einer wachsenden Zahl von Mitarbeitenden mit metabolischem Syndrom gilt es mit gesundheitsfördernden Maßnahmen entgegenzutreten. Insbesondere sollten gezielt inaktive Personen adressiert werden, da wir fast eine Verdopplung des Anteils an körperlich inaktiven Beschäftigten sehen.


NR. 143 PT-01-003 TRAINING UND BEWEGUNGSFÖRDERUNG

*Fiedler, D V[1], Rosenstiel, S[1], Peters, S[2], Zwanzleitner, L[3], Flagmeier, A L[4], Ramos-Murguialday, A[1], Sundmacher, L[5], Ehring, T[6], Wolf, S[1], Sudeck, G[1]*

## Implementation einer Bewegungsintervention für Menschen mit psychischen Erkrankungen (ImPuls)

1. EBERHARD KARLS UNIVERSITÄT TÜBINGEN
2. DEUTSCHER VERBAND FÜR GESUNDHEITSSPORT UND SPORTTHERAPIE E.V.
3. TECHNIKER KRANKENKASSE
4. AOK BADEN-WÜRTTEMBERG
5. TECHNISCHE UNIVERSITÄT MÜNCHEN
6. LUDWIG-MAXIMILIANS-UNIVERSITÄT MÜNCHEN


- **Hintergrund**: Sportliche Aktivität hat einen positiven Einfluss auf die Symptomatik von Menschen mit psychischen Erkrankungen. Die Bewegungsintervention ImPuls soll einerseits darin unterstützen, störungsübergreifend Symptomatik zu verbessern und sportliche Aktivität nachhaltig in den Lebensalltag zu integrieren. Andererseits könnte Sport-/Bewegungstherapie als zusätzliche Versorgungsoption die defizitäre ambulante Versorgungslage von Menschen mit psychischen Erkrankungen verbessern, denn derzeit erhält ein substantieller Anteil der Betroffenen überhaupt kein Versorgungsangebot. Die zugrundeliegende, vom Innovationsfonds des Gemeinsamen Bundesausschusses geförderte Studie wird durch eine umfassende Prozessevaluation begleitet, welche förderliche und hinderliche Faktoren für die Implementation des ImPuls-Programms identifizieren soll. Zu diesem Zweck ist es Ziel des Beitrags, darzustellen, welche Erfahrungen Sport-/Bewegungstherapeut*innen (SBT) und Zentrumsverantwortliche teilnehmender ambulanter Zentren mit dem ImPuls-Programm gesammelt haben.
- **Methode**: Die Prozessevaluation basiert auf dem Medical Research Council (MRC) – Framework. Neben 15 quantitativen Längsschnitterhebungen während der Interventionsphase werden 19 leitfadengestützte semistrukturierte Einzelinterviews mit SBTs sowie ein Fokusgruppeninterview mit fünf Zentrumsverantwortlichen nach Ende der Interventionsphase geführt. Die Auswertung erfolgt mittels qualitativer Inhaltsanalyse nach Kuckartz. Initiale Analysen des Interviewmaterials eröffnen Perspektiven bezüglich der Codierung von Kategorien in den Bereichen Vorbereitung, Umsetzung und Optimierung des ImPuls-Programms. Darüber hinaus liefert das Fokusgruppeninterview vertiefte Einblicke in Bezug auf strukturelle und organisatorische Gegebenheiten und zeigt z.B., inwiefern ImPuls sich in den jeweiligen Zentrumsalltag integrieren lässt.
- **Ergebnis**: Momentan werden Interviews mit SBTs und parallel erste Analysen durchgeführt. Die detaillierte Ergebnisdarstellung erfolgt daher im Rahmen des Kongressbeitrags.
- **Schlussfolgerung**: Die subjektiven Erfahrungen der SBTs sowie Zentrumsverantwortlichen mit dieser für den ambulanten Kontext neuartigen und innovativen Versorgungsform ermöglichen, vertieftes Wissen sowohl über Gelingensfaktoren als auch notwendige Voraussetzungen zur Durchführung des ImPuls-Programms zu generieren. Diese Erkenntnisse können Hinweise für Entscheidungsträger im Gesundheitssystem liefern und so zur sukzessiven Implementation von Bewegungsinterventionen in das ambulante Versorgungssystem für Menschen mit psychischen Erkrankungen beitragen.


NR. 144 PT-01-004 TRAINING UND BEWEGUNGSFÖRDERUNG

*Weiß, K[1], Köppel, M[2], Schwinn, L[3], Peters, S[2]*

## Selbstberichtete und objektiv erhobene körperlicher Aktivität bei Beschäftigten in der stationären Altenpflege

1. INSTITUT FÜR SPORT UND SPORTWISSENSCHAFT DER UNIVERSITÄT HEIDELBERG
2. DEUTSCHER VERBAND FÜR GESUNDHEITSSPORT UND SPORTTHERAPIE E.V.
3. HEIDELBERGER INSTITUT FÜR GESUNDHEITSMANAGEMENT GMBH


- **Hintergrund**: In der stationären Pflege beschäftigte Personen werden psychisch wie auch physisch als besonders stark beansprucht wahrgenommen. Bislang liegen allerdings kaum verlässliche, systematische Erhebungen der Belastungs- wie Beanspruchungssituation dieser Population vor. Ziel der Arbeit ist es, diese zu operationalisieren.
- **Methode**: Im Rahmen des Modellvorhabens POLKA wurde Personal aus acht Pflegeeinrichtungen mit SenseWear(R)-Pro Armbändern ausgestattet, um die körperliche Aktivität am Arbeitsplatz zu erfassen. Zusätzlich füllten die Teilnehmer den Heidelberger Health Score 3.0 (HHS) aus, welcher neben der körperlichen Aktivität auch die psychische wie physische Beanspruchung am Arbeitsplatz erfragt. Die prädiktive Kraft der objektiven bzw. subjektiven Aktivitätszeit im Hinblick auf die Beanspruchung am Arbeitsplatz wird anhand multipler Regressionsmodelle untersucht.
- **Ergebnisse**: Insgesamt nahmen 53 Personen mit einem mittleren BMI von 28,2 kg/m2 (SD= 7,0) an der Erhebung teil. Hiervon waren 77% (n= 42) weiblich und 40% (n=21) Pflegekräfte. Im Median wurden die SenseWear(R)-Pro Armbänder von den Teilnehmenden an drei Arbeitstagen (Range: 2-7 Tage) getragen. Die Probanden legten pro Tag 10 386 Schritte (SD= 2 934) zurück und erreichten einen Energieverbrauch von 1,46 MET (SD= 0,21). Die Aktivitätszeiten setzen sich zu 70% (5,25h/d, SD= 1,25) aus Aktivitäten zwischen 1,5 und 3,0 MET sowie zu 30% aus Aktivitäten zwischen 3,0 und 6,0 MET (2,25 h/d; SD= 1,4) zusammen. Lediglich eine Teilnehmerin wies Werte zwischen 6,0 und 9,0 MET auf. Die Sitzzeiten während der Arbeitszeit betrugen im Median 1,5h (IQR= 0,5; 3,0). Eine gesonderte Analyse der Pflegekräfte, die Auswertung der Fragebögen insgesamt, sowie die inferenzstatistischen Analysen werden aktuell durchgeführt.
- **Fazit**: Personen, die in der stationären Pflege beschäftigt sind, zeigen am Arbeitsplatz ein relativ hohes Aktivtiätsvolumen bei relativ niedriger Intensität. Eine stratifizierte Analyse der Aktivitätszeiten sowie die Vorhersagekraft im Hinblick auf die subjektiv wahrgenommene Beanspruchung am Arbeitplatz stehen allerdings noch aus.

**NR. 145 PT-01-005 TRAINING UND BEWEGUNGSFÖRDERUNG**

*Schole, L[1], Langer, W[1], Gerlach, E[1], Kemper, J[2], Kalina, L[2]*

## Sport und Bewegungsförderung bei Kindern in Hamburg - Active Kids: Evaluation einer Qualifikationsmaßnahme

1. UNIVERSITÄT HAMBURG
2. WIR BEWEGEN KIDS GGMBH

› **Hintergrund**: Bereits vor Corona wurde die körperliche Inaktivität von der Weltgesundheitsorganisation als Pandemie des 21. Jahrhunderts ausgerufen. Insbesondere Kinder mit geringem sozioökonomischem Status zeigen eine hohe Prävalenz für eine geringe körperliche Aktivität (Finger et al., 2018). Dort setzt das innovative Konzept der Wir bewegen Kids gGmbH an, die durch einen inter- bzw. transdisziplinären Ansatz mit weiteren Akteur:innen Strukturen für eine nachhaltige Förderung von Bewegung und Sport für Kinder in benachteiligten Bevölkerungsgruppen schaffen wollen. Mit dem von der Universität Hamburg geförderten Transferprojekt Sport und Bewegungsförderung bei Kindern in Hamburg – Active Kids soll ein Beitrag zu einer Stadtgesellschaft in Bewegung geleistet werden. Ziel des Transferprojekts ist die Evaluation einer Qualifikationsmaßnahme zur praktischen Implementierung des Bewegungsförderungskonzepts in Kindertagesstätten und Grundschulen.
› **Methode**: Die Evaluation der Kids-Coaches Qualifikation wird mit einem Mixed-Method Ansatz untersucht. Mithilfe eines Fragebogens wurden die Teilnehmer:innen zur Struktur und den Inhalten der einzelnen Bausteine der Qualifikation befragt. Dies diente auch zur Identifizierung von Personen, die in einem zweiten Schritt mittels eines Leitfadeninterviews retrospektiv ihre Motive, Erwartungen und Erfahrungen bezüglich der Qualifikationsmaßnahme erhoben wurden. Die Auswertung erfolgt mit MAXQDA.
› **Ergebnis**: Die Struktur und Inhalte der vier Bausteine Kinderschutz, Diversity, polysportive Bewegungspraxis und Gesundheit wurde von den Teilnehmer:innen (N = 18) als positiv bewertet. Die Auswertung der Interviews (n = 4) wird im Frühjahr 2023 abgeschlossen.
› **Schlussfolgerung**: Die quantitative Auswertung der Evaluation gibt keine Hinweise darauf, dass die Konzeption der Qualifikation überarbeitet werden muss.

**NR. 147 PT-01-007 TRAINING UND BEWEGUNGSFÖRDERUNG**

*Klier, K[1], Rommerskirchen, T[1], Brixius, K[2]*

## #Fitspiration: Zum Zusammenhang von sportbezogener Social Media-Nutzung und dem Körperbild von jungen Erwachsenen

1. UNIVERSITÄT DER BUNDESWEHR MÜNCHEN
2. DEUTSCHE SPORTHOCHSCHULE KÖLN

› **Hintergrund**: Das Verfolgen und Posten von sportbezogenen Inhalten in sozialen Medien sind unter jungen Menschen weit verbreitet. Bislang ist jedoch wenig über die Wechselbeziehung zwischen sportbezogener Social-Media-Nutzung und dem dadurch wahrgenommenen individuellen Körperbild bekannt. Neben positiven, im Sinne von motivationalen und inspirativen, Effekten werden auch negative Auswirkungen, wie Diätdruck oder gesundheitsschädigende Übungsanleitungen bis hin zu Anregung zu exzessivem Sporttreiben, diskutiert.
› **Methode**: Auf Grundlage dessen wurde anhand einer quantitativen Befragung mittels eines Online-Fragebogens (N = 285) der Zusammenhang zwischen den Faktoren Sportverhalten, Nutzungsverhalten auf sozialen Medien und dem Körperbild untersucht. Neben dem standardisierten Fragebogen zum Körperbild (FKB-20) von Clement und Löwe (1996), wurden die Teilnehmenden u. a. zu Art und Umfang ihres Sporttreibens, zu genutzten Plattformen, bekannten Schönheitsidealen sowie den Nutzungsmotiven von Social Media befragt. Entsprechend der Zuordnung zur digital aufgewachsenen Generation Y, wurde sich in der korrelativen Analyse sodann lediglich auf die Datensätze der 18 - 25-Jährigen (n = 230) beschränkt.
› **Ergebnis**: Im Allgemeinen konnte gezeigt werden, dass soziale Medien häufig für Sport genutzt (n = 136, 47,7 %) werden. In Bezug auf die Wahrnehmung des Körperbildes wurde festgestellt, dass die Gruppe der ablehnenden (negativen) Körperbilder signifikant mit der Nachahmung von über soziale Medien vermittelten sportbezogenen Schönheits- und Körperidealen (r = 0,63, p = 0,001) sowie mit erhöhter Körperunzufriedenheit beim Betrachten von sportbezogenen Beiträgen in sozialen Medien (r = 0,590, p = 0,001) korrelierte. Wahrgenommener sozialer Druck und Vergleiche erwiesen sich nicht zuletzt als Mediatoren des vorherrschenden Einflusses sozialer Medien auf die Wahrnehmung des eigenen Körpers.
› **Schlussfolgerung**: Diese Ergebnisse zeigen, wie wichtig es ist, sich mit gesellschaftlich geprägten Schönheits- und Körperidealen, insbesondere in sportbezogenen Inhalten, auseinanderzusetzen sowie mehr Aufklärungskampagnen, wie ‚Body Positivity', anzustreben. Schließlich ist künftige Forschung erforderlich, um einen tieferen Einblick in das Nutzungsverhalten junger Menschen in den sozialen Medien und dessen Auswirkungen auf das individuelle Körperbild zu gewinnen.

**NR. 141 PT-01-006 TRAINING UND BEWEGUNGSFÖRDERUNG**

*Knothe, P[1], Hafermann, L[2], Ankermann, C[1], Yankova, Y[1], Wolfarth, B[3]*

## Einfluss arbeitsbedingter Faktoren auf die Sitzzeit, körperliche Aktivität und Schlafdauer von Universitätsmitarbeitenden der Humboldt-Universität zu Berlin

1. INSTITUT FÜR SPORTWISSENSCHAFT, *Humboldt-Universität zu Berlin, Abteilung Sportmedizin, Charité – Universitätsmedizin Berlin*
2. INSTITUT FÜR BIOMETRIE UND KLINISCHE EPIDEMIOLOGIE, *Charité – Universitätsmedizin Berlin*
3. ABTEILUNG SPORTMEDIZIN, *Charité - Universitätsmedizin Berlin*

› **Hintergrund**: Langes Sitzen, zu wenig körperliche Aktivität oder Schlafmangel wirken sich negativ auf die physische sowie kognitive Gesundheit aus und können damit auch die Arbeitsfähigkeit beeinträchtigen. Ziel war es daher zu überprüfen, inwieweit die arbeitsbedingten Faktoren Beschäftigungsgruppe, vertraglich vereinbarte Arbeitszeit, Überstunden sowie wöchentliche Arbeitszeit im Homeoffice die Sitzzeit, körperliche Aktivität und Schlafdauer von Mitarbeitenden der Humboldt-Universität zu Berlin (HU) beeinflussen und damit eine differenzierte Maßnahmenableitung zur Prävention und Gesundheitsförderung an der HU erfordern könnten.
› **Methoden**: Dafür wurden Daten der im Juni/Juli 2022 an der HU durchgeführten, fragebogengestützten, Bedarfsanalyse zur Identifikation psychosozialer Belastungen und Beanspruchungen sowie gesundheitlicher Ressourcen der Mitarbeitenden mittels Onlinebefragung genutzt (N=1152). Neben Arbeitsbedingungen und Gesundheitszustand wurden auch soziodemographische Charakteristika der Beschäftigungsgruppe und weiteren arbeitsbedingten Faktoren erfragt. Zur Ermittlung von Sitzzeit und körperlicher Aktivität wurden Fragen des International Physical Activity Questionnaire (Kurzfassung) sowie zur nächtlichen Schlafdauer des Pittsburgh Sleep Quality Index verwendet. Die Auswertung erfolgte mittels linearer und logistischer Regressionsmodelle.
› **Ergebnisse**: Es zeigte sich ein signifikanter Zusammenhang zwischen Sitzzeit und Überstunden. So saßen Mitarbeitende, die angaben immer Überstunden zu machen, täglich 49.1 min [95%-KI 13.201;85.088] länger als Beschäftigte, die berichteten nie/fast nie Überstunden zu machen. Die Zugehörigkeit zu einer Beschäftigungsgruppe beeinflusste die körperliche Aktivität sowie die Schlafdauer signifikant. Mitarbeitende für Technik, Service und Verwaltung (MTSV) [OR 0.508, 95%-KI 0.274;0.940] sowie studentische Beschäftigte/Auszubildende [OR 0.221, 95%-KI 0.066;0.737] erfüllten im Vergleich zu den Wissenschaftlichen Mitarbeitenden/weiteren Lehrpersonen (WiMi/L) weniger häufig die WHO-Empfehlungen zur körperlichen Aktivität. In Bezug auf die Schlafdauer wiesen MTSV ein 1.976-fach [95%-KI 1.443;2.707] höheres Risiko auf weniger als 6h/Nacht zu schlafen als WiMi/L.
› **Schlussfolgerung**: Im Ergebnis scheinen auf die Beschäftigungsgruppe zugeschnittene Empfehlungen und Maßnahmen zur Prävention und Gesundheitsförderung sinnvoll, um die körperliche Aktivität und die Schlafdauer der Mitarbeitenden an der HU zu verbessern. Auch könnte die Vermeidung von Überstunden zur Verringerung der täglichen Sitzzeit beitragen.

**NR. 148 PT-01-008 TRAINING UND BEWEGUNGSFÖRDERUNG**

*Berger, J[1], Janowicz, E[2], Kemmler, W[3], Fröhlich, M[2]*

## Einfluss eines 6-monatigen Ganzkörper-EMS-Trainings auf die muskuläre Leistungsfähigkeit von Personen unterschiedlicher Altersdekaden

1. DEUTSCHE HOCHSCHULE FÜR PRÄVENTION UND GESUNDHEITSMANAGEMENT, *Saarbrücken, Deutschland*
2. RHEINLAND-PFÄLZISCHE TECHNISCHE UNIVERSITÄT KAISERSLAUTERN-LANDAU, *Kaiserslautern, Deutschland*
3. INSTITUT FÜR RADIOLOGIE, *Universitätsklinikum Erlangen, Erlangen, Deutschland*

› **Hintergrund**: Lebensbegleitendes Fitness- und Gesundheitstraining spielt eine essenzielle Rolle für den Aufbau und Erhalt von Gesundheit. Vor allem der muskulären Leistungsfähigkeit wird hierbei eine wesentliche Rolle zugesprochen, da ein ausgeprägtes Muskelkorsett Verletzungen vorbeugt, präventive Einflüsse auf Rückenschmerzen hat und im Alter eine verbesserte Mobilität positiv bedingt. Ganzkörper- Elektromyostimulation (GK-EMS) als zeiteffiziente Krafttrainingsmethode könnte hier aufgrund der intensiven, unwillkürlichen Kontraktion der Muskulatur für unterschiedliche Altersgruppen eine adäquate Trainingsintervention darstellen und Steigerungen der muskulären Leistungsfähigkeit hervorrufen (Kemmler, Fröhlich & Eifler, 2022).
› **Methode**: Probandinnen und Probanden der Altersdekaden 20-80 Jahre (je eine männliche und eine weibliche Person, n=14) nahmen an einer 24-wöchigen GK-EMS Trainingsintervention teil. PRE und POST Diagnostiken der Rumpfflexion und -extension, Knieextension und -flexion, Handgriffkraft der dominanten Hand und Skelettale Muskelmasse (SMM) wurden an drei aufeinanderfolgenden Tagen mit je drei Messungen pro Parameter durchgeführt. Die tagesbezogenen Maximalwerte wurden in die statistische Analyse integriert und zu jedem Testzeitpunkt hieraus ein Mittelwert gebildet. Die statistische Analyse erfolgte mit einer ANOVA mit Messwiederholung, die Knieextension und -flexion wurden mit einem gepaarten t-Test überprüft, da die Dekaden 20-50 sowie 60-80 an unterschiedlichen Isokineten analysiert wurden.
› **Ergebnis**: Es konnten signifikante Kraftsteigerungen der Rumpfextension (p=0.005), Rumpfflexion (p=0.016), Knieextension (Dekaden 20-50: p=.006; Dekaden 60-80: p=.008), Knieflexion (60-80 p=.033; 60-80 p=.027) sowie der SMM (p=.022) gefunden werden. Die Handgriffkraft veränderte sich nicht signifikant (p=.054).
› **Schlussfolgerung**: GK-EMS stellt eine zeiteffiziente sowie adäquate Trainingsform dar, um in unterschiedlichen Altersdekaden die muskuläre Leistungsfähigkeit zu verbessern. Des Weiteren kam es nicht zu interventionsbezogenen Drop-Outs, was die Akzeptanz und Durchführbarkeit des Trainings über die Altersdekaden 20-80 Jahre positiv bekräftigt.

NR. 149 PT-01-009 TRAINING UND BEWEGUNGSFÖRDERUNG

*Behrendt, T[1], Altorjay, A[1], Bielitzki, R[1], Behrens, M[1], Glazachev, O[2], Schega, L[1]*

## Akuter und chronischer Einfluss intermittierender Hypoxie-Hyperoxie Expositionen vor einer aeroben Ausdauertrainingseinheit auf kardiometabolische Risikofaktoren von geriatrischen Patienten

1. OTTO-VON-GUERICKE-UNIVERSITÄT MAGDEBURG
2. I.M. SENCHOV FIRST MOSCOW STATE MEDICAL UNIVERSITY

› **Hintergrund**: Geriatrische Patienten weisen eine erhöhte Vulnerabilität und Multimorbidität auf. Zu den häufigsten Komorbiditäten bei dieser Patientengruppe gehören Hypertonie und Dyslipidämie. Regelmäßiges und wohldosiertes körperliches Training sowie intermittierende Hypoxie-Hyperoxie Expositionen (IHHE) sind zwei nicht-pharmakologische Behandlungsstrategien, um das Risiko von kardiometabolischen Erkrankungen zu reduzieren. Das Ziel dieser Studie war es, die akuten und chronischen Effekte von IHHE vor einer aeroben Ausdauertrainingseinheit auf die Blutfettwerte und den Blutdruck bei geriatrischen Patienten zu untersuchen.
› **Methoden**: Dreizehn geriatrische Patienten (72-94 Jahre) wurden randomisiert einer Interventionsgruppe (IG, n=16) oder einer Kontrollgruppe (KG, n=14) zugeordnet. Beide Gruppen absolvierten ein sechswöchiges Ausdauertraining (3x20 Minuten pro Woche) und erhielten vor jeder Ausdauertrainingseinheit eine 30-minütige IHHE bzw. Placebobehandlung (d.h., kontinuierliche normobare Normoxie). Die Blutfettwerte (Gesamtcholesterin (tCh), High- (HDL-C) und Low-Density-Lipoprotein Cholesterin (LDL-C), Triglyzeride (Tgl)) wurden unmittelbar vor und zehn Minuten nach der ersten sowie unmittelbar vor der letzten Interventionseinheit anhand venöser Blutproben erfasst und analysiert. Der systolische (SBD) und diastolische (DBD) Ruheblutdruck wurde vor, während (nach zwei und vier Wochen) und nach dem Interventionszeitraum gemessen.
› **Ergebnisse**: Die LDL-C Serumkonzentration der IG war im Vergleich zur KG nach der ersten Interventionseinheit akut erhöht (f=0,37). Bezogen auf die akuten Veränderungen der tCh, HDL-C und Tgl Serumkonzentrationen sowie des tCh/HDL-C-Verhältnisses zeigten sich keine Unterschiede zwischen den Gruppen (f≤0,10). Hinsichtlich chronischer Veränderungen der Blutfettwerte lagen keine Gruppenunterschiede vor (f=0,18). Die statistischen Analysen zeigten einen Interaktionseffekt für den SBD (f=0,25) aber nicht für den DBD (f≤0,10). Die Post-hoc Tests ergaben, dass sich der SBD in der IG reduzierte (d=0,50).
› **Schlussfolgerung**: Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass akute IHHE einen Einfluss auf aktivitätsbedingte Veränderungen der LDL-C Serumkonzentration haben, aber innerhalb von sechs Wochen keine chronischen Veränderungen der basalen Blutfettwerte hervorrufen. Die zusätzliche Anwendung von IHHE vor einer aeroben Ausdauertrainingseinheit kann hypotensive Effekte erzeugen bzw. erweitern und bei geriatrischen Patienten zu einer Reduktion des SBD führen.

NR. 150 PT-02-001 ERNÄHRUNG

*Brandt, D[1], Westenhöfer, J[2], Stein-Brüggemann, D[3], Carlsohn, A[1], Adam, S[1]*

## Analyse des Risikos für auffälliges Essverhaltens von ehemaligen Gewichtsklassensportler:innen anhand der kognitiven Kontrolle des Essverhaltens

1. HAW HAMBURG/LIFE SCIENCES, *Dept. Ökotrophologie*
2. HAW HAMBURG/LIFE SCIENCES, *Dept. Gesundheitswissenschaften*
3. MEDICAL SCHOOL HAMBURG (MSH)

› **Hintergrund**: Gezügeltes Essverhalten kann als einer der wichtigsten Risikofaktoren für die Entstehung von Essanfällen und für Essstörungen gesehen werden [Westenhöfer, 2007]. Innerhalb der Gewichtsklassensportarten reduzieren eine Vielzahl an Athlet:innen vor einem Wettkampf ihr Körpergewicht, um in einer niedrigeren Gewichtsklasse an den Start gehen zu können [Artioli et al., 2010]. Diese Praxis kann einen Einfluss auf das Essverhalten der Athlet:innen haben [Sundgot-Borgen & Garthe, 2013]. Ob dies auch für ehemalige Wettkampfsportler:innen zutrifft, ist derzeit unklar.
› **Methoden**: Ehemalige Gewichtsklassensportler:innen, die während der aktiven Karriere Gewicht gemacht haben (26w/25m; M=32,2 Jahre) der Sportarten Judo, Boxen, Ringen, Taekwondo und Jiu-Jitsu absolvierten den validierten Fragebogen zum Essverhalten – revidierte Form (FEV-R) [Westenhöfer, 2007]. Der FEV-R besteht aus den vier Skalen kognitive Kontrolle/gezügeltes Essen, flexible Kontrolle, rigide Kontrolle und Störbarkeit des Essverhaltens. Die Ergebnisse in den einzelnen Skalen wurden deskriptiv (MW±SD) und geschlechterdifferenzierend ausgewertet. Die Cut-off-Werte unterscheiden sich in Abhängigkeit der betrachteten Skala und des Geschlechts. Die Skala kognitive Kontrolle diente als Screening für ein auffälliges Essverhalten [Westenhöfer, 2007].
› **Ergebnisse**: Anhand der kognitive Kontrolle/gezügeltes Essverhalten wurden 21 Athleten (9w/12m) mit erhöhtem Risiko für auffälliges Essverhalten identifiziert. Ehemalige Gewichtsklassensportlerinnen zeigten eine unauffällige kognitive Kontrolle/gezügeltes Essen (M=7,96; SD=5,04), flexible Kontrolle (M=5,69; SD=3,51) und rigide Kontrolle (M=6,08; SD=3,77) des Essverhaltens. Bezüglich der Skala Störbarkeit des Essverhaltens erreichen ehemalige Gewichtsklassensportlerinnen (M=7,54; SD=3,69) auffällige Werte. Männliche ehemalige Gewichtsklassensportler zeigten hingegen eine auffällig hohe kognitive Kontrolle/gezügeltes Essen (M= 5,96; SD= 4,67), hohe rigide Kontrolle (M= 4,72; SD= 3,36) und hohe Störbarkeit des Essverhaltens (M= 6,08; SD= 3,77). Die flexible Kontrolle des Essverhaltens ist bei ehemaligen männlichen Gewichtsklassensportlern (M= 5,69; SD= 3,51) unauffällig.
› **Schlussfolgerung**: Die Studie zeigt, dass Gewichtsklassensportler:innen auch nach dem Karriereende ein erhöhtes Risiko für auffälliges Essverhalten aufweisen. Überraschend ist hierbei der hohe Anteil männlicher ehemaliger Athleten mit Risiko für Essstörungen. Die Ergebnisse dieser Pilotstudie sind durch weitere Untersuchungen zu bestätigen.

NR. 151 PT-02-002 ERNÄHRUNG

*Rüther, T[1], Vits, E[2], Löllgen, H[3] and Leyk, D[4]*

## Konsum von Nahrungsergänzungsmitteln im Sport: Ergebnisse des bundesweiten ActIv-Surveys mit über 50.000 Läufer:Innen

1. DEUTSCHE SPORTHOCHSCHULE KÖLN
2. BUNDESWEHRZENTRALKRANKENHAUS KOBLENZ
3. UNIVERSITÄT MAINZ; EFSMA
4. DEUTSCHE SPORTHOCHSCHULE KÖLN; UNIVERSITÄT KOBLENZ

› **Hintergrund**: Der Konsum von Nahrungsergänzungsmittel (NEM) ist in der Bevölkerung und im Sport weit verbreitet. Nutzen und Risiken von NEM werden kontrovers diskutiert. Im Gegensatz zum Spitzensport ist die NEM-Einnahme im Freizeitsport weniger gut untersucht. In dieser Studie werden die wichtigsten Prädiktoren für den NEM-Gebrauch von Läufer:Innen ermittelt.
› **Methode**: Das bundesweite ActIv-Projekt (www.dshs-koeln.de/activ) befragt u.a. Teilnehmende von über 70 Laufveranstaltungen, die in der German Road Races e.V. organisiert sind. Die Befragungsdaten werden online erhoben über einen skalierten Fragebogen, der z.B. Gesundheitsmerkmale, Sporterfahrung und Trainingsnormative abfragt. Im Zeitraum 2016-2020 wurden SportlerInnen zum NEM-Gebrauch sowie zur selbsteingeschätzten Ernährungskompetenz (10-Punkt Likert-Skala) befragt.
› **Ergebnis**: Angaben von 32.296 Männern und 21.888 Frauen (Alter: 42,3±12,4 vs. 37,9±11,7 Jahre; Trainingsumfang: 27,1±18,9 vs. 21,6±15,8 km/Woche (alle p<0.001) wurden analysiert. 36,5 % (40,3 %) der Männer (Frauen) verwenden NEM (p<0.001). Die Befragten berichten zu 1,4 % (1,2 %) von einem seltenen, zu 6,3 % (5,5 %) von einem mindestens einmal monatlichen, zu 15,5 % (14,8 %) von einem mindestens einmal wöchentlichen und zu 13,3 % (18,8 %) von täglichem NEM-Gebrauch (p<0.001). Am häufigsten werden Mineralstoffe (79,1 %), Vitamine (78,1 %) und Kohlenhydrat-Produkte (61,7 %) verwendet. Die Gesamt- und tägliche NEM-Einnahme ist um Faktor 1,5 bis 3 erhöht mit zunehmender Marathonerfahrung, größerem Trainingsumfang sowie besserer Ernährungskenntnis/-Achtsamkeit (alle p<0.001). Stärkste NEM-Prädiktoren (laut binär log. Regression) sind Schmerzmittelgebrauch (1,98; 1,88-2,08), Marathonlauferfahrung (1,47; 1,38-1,58) sowie Schwindel-/Ohnmachtssymptome (1,26; 1,20-1,38) (OR; 95 %-KI).
› **Schlussfolgerung**: Der NEM-Gebrauch ist im Freizeitlaufsport weniger verbreitet als im Spitzensport. Mit höheren Trainingsumfängen, sportlichen Ambitionen und Ernährungsbewusstsein steigt jedoch der NEM-Konsum. Bestimmte Gesundheitsmerkmale und Risikofaktoren sind ebenfalls mit einer stärkeren NEM-Nutzung assoziiert. Der stärkste Prädiktor für den NEM-Konsum war die Schmerzmitteleinnahme, die offenbar in einigen Sportarten (z.B. Fußball) zunimmt. Die NEM-Werbung in den Medien fördert sicherlich den NEM-Gebrauch auch im Freizeitsport.

NR. 152 PT-02-003 ERNÄHRUNG

*Huhn, A[1], Diel, P[1]*

## Einfluss der Proteinzufuhr auf die Effekte gerätegestützter Krankengymnastik bei chronischen Lungenerkrankungen

1. DEUTSCHE SPORTHOCHSCHULE KÖLN

› **Hintergrund**: Chronische Lungenerkrankungen führen zu starken Einschränkungen alltäglicher Aktivitäten sowie der Lebensqualität Betroffener. Luftnot und der systemische Krankheitsmechanismus führen zu Dekonditionierung mit Verlust von Muskelkraft und Muskelmasse, weiterer Verringerung der körperlichen Aktivität und einer verstärkten Morbidität und Mortalität. Körperliches Training entspricht der leitliniengerechten Versorgung und kann zu einer Verbesserung der Leistungsfähigkeit bei gleichzeitiger Verbesserung der Prognose führen. Es ist wahrscheinlich, dass die Ernährung ebenfalls zur muskulären Dysfunktion beiträgt. Die Evidenz zu Ernährungsinterventionen bei körperlichem Training in Bezug auf die Proteinzufuhr ist derzeit nicht eindeutig geklärt. Es ist möglich, dass Effekte überdeckt werden, wenn Patient*innen parallel neu in ein Training eingebunden werden.
› **Methode**: Patient*innen erfassen sechs Wochen ihre Alltagsernährung und führen gerätegestützte Krankengymnastik durch. Bei Nichterreichen der empfohlenen Proteinzufuhr von 1,2-1,5g/Tag/kg Körpergewicht wird die Zufuhr bei gleicher Trainingsintervention sechs Wochen auf die empfohlene Mindestmenge angehoben. Im Folgenden wird zusätzlich sechs Wochen ein protein-kohlenhydratreicher Shake nach dem Training zugeführt. Veränderung auf die Hauptparameter Maximalkraft und Körperzusammensetzung sowie körperlicher Aktivität, körperlicher Leistungsfähigkeit und Lebensqualität werden mittels linear mixed effect models ausgewertet.
› **Ergebnis**: In einer Pilotstudie mit trainierten Patient*innen mit COPD konnten signifikante Effekte von einer protein-kohlenhydratreichen Mahlzeit nach dem Krafttraining auf die Regeneration der Maximalkraft nachgewiesen werden. Basierend auf den Ergebnissen ist die Anschlussstudie zur Messung langfristiger Effekte unter Einbezug der alltäglichen Ernährungsgewohnheiten in Planung.
› **Schlussfolgerung**: Die Pilotstudie konnte erfolgreich durchgeführt werden. Die geplante Studie soll Erkenntnisse über den Einfluss der Proteinzufuhr auf die Trainingsresponsivität bei Patient*innen geben, die in ein regelmäßiges Training eingegliedert sind.

**NR. 153 PT-02-004 ERNÄHRUNG**

*Meuren, F[1], Heydenreich, J[1] and Zimmer, M[1]*

## Auswirkungen einer vorwiegend pflanzlich basierten Ernährung auf die sportliche Leistungsfähigkeit von Sportstudierenden

1. JOHANNES GUTENBERG-UNIVERSITÄT MAINZ

- **Hintergrund**: Eine vorwiegend pflanzlich basierte Ernährungsweise (VEG) erfreut sich ihrer steigenden Beliebtheit nicht nur aufgrund von ökologischen Gesichtspunkten, sondern auch durch ihre nachgewiesenen gesundheitlichen Vorteile. Unklar ist, inwieweit sich VEG auf die sportliche Leistungsfähigkeit auswirkt. Ziel ist es, die Auswirkungen von VEG auf die sportliche Leistungsfähigkeit hinsichtlich aller sportmotorischen Fähigkeiten zu untersuchen.
- **Methodik**: Mit 21 omnivoren Sportstudierenden (42,9% weiblich; 22,9±2,1 Jahre; BMI 23,1±2,4 kg/m-2) wurde eine sechswöchige Interventionsstudie durchgeführt. Die Studierenden wurden der VEG Interventionsgruppe (IG; n=12) und Kontrollgruppe (KG; habituelle Ernährungsweise, n=9) randomisiert zugeordnet. Vor (t1) und nach (t2) der Intervention wurden folgende Leistungsparameter erfasst: (1) Kraftleistung (Anzahl Liegestütze in 40 s), (2) Ausdauerleistungsfähigkeit (3000 m Lauf), (3) Sprintfähigkeit (100 m Sprint), (4) Koordinationsfähigkeit (Kasten-Bumerang-Lauf) und (5) Beweglichkeit (Rumpfbeuge vorwärts). Es wurde auf Gruppenunterschiede an den Messzeitpunkten (t-Tests für unabhängige Stichproben) sowie Veränderungen innerhalb der Gruppen (t-Tests für verbundene Stichproben) geprüft ($\alpha$=0.05).
- **Ergebnis**: Bei t1 und t2 gab es keine signifikanten Gruppenunterschiede bei allen sportmotorischen Tests (alle p>0.05), außer bei t1 für die Koordinationsfähigkeit (IG: 17.2±1.3 vs. KG: 19.2± 2.7 s; p<0.05). Die Sprintfähigkeit (t1: 14.1±1.3 vs. t2: 14.3±1.4 s; p<0.05), die Koordinationsfähigkeit (t1: 17.3±1.4 vs. t2: 16.6±1.3 s; p<0.05) und die Beweglichkeit (t1: 4.1±8.5 vs. t2: 5.4±8.9 cm p<0.05) unterschieden sich signifikant zwischen t1 und t2 in IG, wobei es für die Kraftleistung und die Ausdauerleistungsfähigkeit keine signifikanten Unterschiede gab (alle p>0.05). In der KG gab es signifikante Veränderungen zwischen t1/t2 für die Kraftleistung (t1: 21.0±2.5 vs. t2: 22.4±2.6; p<0.05) und die Ausdauerleistungsfähigkeit (t1: 14.2±1.4 vs. t2: 14.6±1.4 min; p<0.05).
- **Schlussfolgerung**: Eine Ernährungsumstellung von einer omnivoren auf eine VEG scheint nur zu geringen Veränderungen der sportmotorischen Leistungsfähigkeit von Sportstudierenden zu führen. Weitere Studien mit größerer Stichprobenzahl und längerer Interventionsdauer sind nötig, um mögliche Effekte einer VEG auf die sportmotorische Leistungsfähigkeit abschließend zu klären.

**NR. 154 PT-02-005 ERNÄHRUNG**

*Valder, S[1], Lesch, A[1], Drossel, P[1], Flenker, U[1], Geilser, S[2], Belen, S[1], Zimmer, P[3], Diel, P[1], Isenmann, E[1]*

## Vergleich des Makronährstoffprofils einer veganen und einer omivoren Ernährung bei adolszenten Leistungssportlerinnen im Handball

1. DEUTSCHE SPORTHOCHSCHULE KÖLN
2. IST-HOCHSCHULE DÜSSELDORF, *Fachbereich Fitness & Health, Düsseldorf, Deutschland*
3. ARBEITSBEREICH FÜR LEISTUNG UND GESUNDHEIT (SPORTMEDIZIN), *TU Dortmund*

- **Einleitung**: Eine bedarfsangepasste Ernährung ist eine bedeutende, leistungsbestimmende Variable im Leistungssport. Verschiedene Kostformen, für die gesundheits- und regenerationsfördernde Effekte angenommen werden, werden vermehrt von Sportler*innen umgesetzt. Die vegane Ernährungsweise besitzt dabei einen zunehmenden Anteil und wird besonders von jungen Frauen praktiziert. Das Ziel dieser Untersuchung war mögliche Unterschiede zwischen einer omnivoren und veganen Ernährung auf die Energiezufuhr, die Makronährstoffverteilung sowie auf die Aufnahme der essentiellen Amino- (EAA) und Fettsäuren bei Leistungssportlerinnen zu untersuchen.
- **Methodik**: Zweiundzwanzig leistungsorientierte Handballerinnen eines Vereins (5 Trainingseinheiten/Woche) nahmen an einer 12- wöchigen, stratifizierten, randomisierten, kontrollierten Untersuchung, in zwei Gruppen vegan (VG) und omnivor (OG), teil und protokollierten mit Hilfe der FDDB-App ihre Ernährungsweise. Im Vorlauf wurden alle Studienteilnehmerinnen über die Ernährungsdokumentation und über eine sportgerechte, sowie vegane Ernährung aufgeklärt. Die Trainingsplanung und -belastung wurde nicht beeinflusst. Alle Studienteilnehmerinnen wurden vom Mannschaftsarzt gesundheitlich betreut. Die Analyse der Aminosäure- und Fettsäureverteilung erfolgt mit EBISPro. Mittels eines LME werden die Ernährungsdaten mit der aktuellen SPSS-Version (28.0) ausgewertet.
- **Ergebnisse**: Es konnten insgesamt n = 15 Ernährungsprotokolle ausgewertet werden. Die Proteinzufuhr ist in beiden Gruppen reduziert, jedoch in der VG signifikant geringer (p:.002). Die Kohlenhydratzufuhr zeigt einen signifikanten Unterschied in der linearen Modellierung (p:.029). Sie ist in der OG abfallend und tendenziell gleichbleibend in der VG. Bei der absoluten Fett- sowie bei der Energiezufuhr konnte kein signifikanter Unterschied festgestellt werden. Die Verteilung und Aufnahme der essentiellen Aminosäuren (v.a. Leucin) sowie der Fettsäuren (Verhältnis SAFA, MUFA, PUFA) befinden sich derzeit noch in der Auswertung.
- **Schlussfolgerung**: Die selbstdokumentierte Kohlenhydrat- und Proteinzufuhr unterscheiden sich zwischen einer veganen und einer omnivoren Ernährungsweise signifikant. Zudem sind Veränderungen in der Qualität der Fettzufuhr mit einer erhöhten Aufnahme an ungesättigten Fettsäuren, sowie einer unterschiedlichen Verteilung der EAA anzunehmen. Wie stark mögliche Abweichungen zu vorhandenen Referenzwerten der Sporternährung sind, bleibt Gegenstand laufender Datenauswertungen.

**NR. 155 PT-02-006 ERNÄHRUNG**

*Zimmer, M[1], Heydenreich, J[1], Meuren, F[1]*

## Auswirkungen vorwiegend pflanzlich basierter Ernährung auf die Körperzusammensetzung, das Ernährungsverhalten und das Ernährungswissen von Sportstudierenden

1. JOHANNES GUTENBERG-UNIVERSITÄT MAINZ

- **Eine vegetarische Ernährungsweise (VEG)** ist mit zahlreichen positiven Effekten auf die Gesundheit assoziiert. Unklar ist, inwieweit sich VEG auf die Körperzusammensetzung, das Ernährungsverhalten und das Ernährungswissen bei sportlich aktiven Personen auswirkt.
- **21 Sportstudierende** (42,9% weiblich; 22,7±2,2 Jahre; BMI 23,1±2,4 kg/m-2) nahmen als Probanden an der Studie teil. Die Probanden wurden der VEG Interventionsgruppe (IG; n=12) und der Kontrollgruppe (KG; n=9) randomisiert zugeteilt. Anhand eines Pretest-Posttest- Designs wurden vor (t1) und nach (t2) einer 6-wöchigen Interventionszeit folgende Parameter erfasst: (1) Körperzusammensetzung (Bioelektrische Impedanzanalyse: Körperfettanteil und fettfreie Masse [FFM]), (2) Ernährungsverhalten (Food Frequency Questionnaire von 10 Lebensmittelgruppen: Berechnung Healthy Eating Index; 0–100 Punkte) und (3) Ernährungswissen (German Nutrition Knowledge Questionnaire; 0–96 Punkte).
- **Ergebnisse** wurden auf Gruppenunterschiede an t1/t2 (t-Tests für unabhängige Stichproben) und Unterschiede innerhalb IG/KG (t-Tests für verbundene Stichproben) geprüft ($\alpha$=0.05). Der Körperfettanteil (t1: 22,2±0,1 vs. t2: 21,2±0,1%; p<0,05), jedoch nicht FFM (t1: 53,0 vs. t2: 53,2 kg; p=0,693), veränderten sich signifikant in der IG. Es gab keine signifikanten Unterschiede zwischen beiden Gruppen bei beiden Messzeitpunkten für den Körperfettanteil und FFM (p>0.05). Hinsichtlich des Ernährungsverhaltens konnten keine signifikanten Unterschiede, sowohl innerhalb der Gruppe (IG: t1: 46,6±11,9 vs. t2: 47,5±7,1 Punkte; KG: t1: 49,0±14,6 vs. t2: 52,9±9,3 Punkte), als auch zwischen den Gruppen gefunden werden (p>0.05). Lediglich in der Unterkategorie „Fleisch, Wurst, Fisch, Ei" kam es in der IG zu einer signifikanten Abnahme (t1: 5,5±2,1 vs. t2: 2,3±3,1 Punkte; p<0.05) und in der KG zu einer Zunahme (t1: 3,5±1,7 vs. t2: 6,1±1,9; p<0.05). Bezüglich des Ernährungswissens gab es in der IG (t1: 59,7±12,9 vs. t2: 64,7±11,0 Punkte) und zwischen den Gruppen keine signifikanten Unterschiede (p>0.05). Das Ernährungswissen der KG verbesserte sich signifikant (t1: 58,3±13,1 vs. t2: 63,2±9,9 Punkte; p<0,05).
- **Es lassen sich keine Auswirkungen** von VEG auf das Ernährungsverhalten und das Ernährungswissen feststellen. Demgegenüber scheint VEG Veränderungen in der Körperzusammensetzung hervorzurufen.

**NR. 156 PT-02-007 ERNÄHRUNG**

*Schmidt, N[1], Schmitz, L[1], Ferrari, N[1], Schwiertz, A[2], Rusch, K[2], Woestmann, U[3], Mahabir-Brenner, E[1], Friesen, D[1], Joisten, C[1]*

## Die Effekte von Ausdauertraining und Probiotika-supplementation auf die Darmmikrobiota bei gesunden Sportstudierenden: Eine Cross-Over-Analyse

1. INSTITUT FÜR BEWEGUNGS- UND NEUROWISSENSCHAFT, *Deutsche Sporthochschule Köln*
2. AKADEMISCHE LEHRPRAXIS DER UNIVERSITÄT DÜSSELDORF
3. VERGLEICHENDE MEDIZIN, *Medizinische Fakultät und Uniklinik Köln, Köln*

- **Hintergrund**: Die Darmmikrobiota des Menschen spielt eine wichtige Rolle für das Immunsystem, den Stoffwechsel etc. Der Lebensstil, insbesondere Ernährung und Probiotika, wirken sich auf die Darmgesundheit aus, aber auch körperliche Aktivität scheint die Mikrobiotakomposition zu beeinflussen. In einer kontrollierten Cross-Over-Studie untersuchten wir daher den Einfluss von Ausdauertraining und Probiotikaeinnahme auf ausgewählte Parameter der Mikrobiota und der Darmschleimhaut gesunder Erwachsener.
- **Methode**: 20 gesunde Sportstudierende (75% weiblich; 21,2 ± 2,5 Jahre) wurden randomisiert zu einer der beiden Interventionsgruppen zugeteilt: zweiwöchige Ruhephase, vierwöchige Ausdauertrainingsphase (70-85% der maximalen Herzfrequenz) und vierwöchige Probiotikaphase mit SymbioLactComp® (EP, n=9) oder zweiwöchige Ruhephase, vierwöchige Probiotikaeinnahme und vierwöchige Ausdauerintervention (PE, n=11). Neben den anthropometrischen Daten, der maximalen Sauerstoffaufnahme (VO2peak) mittels Shuttle-Run-Test, der Ernährungsweise (detaillierter Food Frequency Questionnaire) sowie dem Bewegungsverhalten (mittels modifiziertem International Physical Activity Questionnaire) wurden ausgewählte Blut- und Speichelparamenter (Hämogramm, Zytokine) sowie die faekale Bakterienzusammensetzung (Bacteroidetes, Firmicutes, Bifidobacterium spp., Faecalibacterium prausnitzii, Akkermansia muciniphila, Escherichia coli, Lactobacillus spp., Bacteroides spp.), die kurzkettige Fettsäure Butyrat und einzelne Mukosamarker (Zonulin, Beta-Defensin 2, Sekretorisches Immunoglobulin A, Calprotectin, Eosinophiles Protein X) bestimmt.
- **Ergebnis**: Nach der Intervention zeigte sich eine Abnahme der Bifidobacterium spp. (p=.05) und Zunahme von Zonulin (p=.008) in der EP-Gruppe sowie eine Verbesserung der relativen VO2peak in beiden Gruppen (EP: p=.008; PE: p=.004). Nach der Sportintervention zeigte sich eine Abnahme der Bacteroidetes (p=.008; EP) und eine Zunahme von Zonulin (p=.02; EP) bzw. eine Abnahme der Bifidobacterium spp. (p=.008; PE) und eine Abnahme von Beta-Defensin 2 (p=.04; PE).
- Schlussfolgerung: Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass Ausdauertraining die Zahl der Bacteroidetes vor und der Bifidobacterium spp. vor und nach Probiotikaeinnahme bei gesunden Sportstudierenden reduziert. Eine mögliche Erklärung könnte ein reduzierter intestinaler Blutfluss bei Intensitäten von mindestens 70% der VO2peak sein; dennoch werden weitere Studien benötigt, um die Zusammenhänge zwischen Bewegung und Mikrobiota zu untersuchen.

NR. 157 PT-02-008 ERNÄHRUNG

*Stephan, L[1], Heydenreich, J[1]*

## Wahrnehmung, Wissensstand und Beeinflussung des Kaufverhaltens durch den Nutri-Score in Abhängigkeit der sportlichen Aktivität und des Ernährungsverhaltens von Studierenden

1. JOHANNES GUTENBERG-UNIVERSITÄT MAINZ


- **Hintergrund**: Ein vereinfachtes, erweitertes Nährwertkennzeichnungs-System (z.B. Nutri-Score) soll zentraler Baustein einer ganzheitlich ausgerichteten Politik für gesunde Ernährung und Prävention ernährungsbedingter Erkrankungen sein. Unklar ist, inwieweit das Ausmaß der sportlichen Aktivität und das Ernährungsverhalten die Wahrnehmung des Nutri-Scores, den Wissensstand und das Kaufverhalten bei jungen Erwachsenen beeinflussen. Ziel dieser Untersuchung ist es, Studierende hinsichtlich ihrer Wahrnehmung, ihres Wissensstands und Beeinflussung des Kaufverhaltens durch den Nutri-Score in Abhängigkeit von der sportlichen Aktivität und des Ernährungsverhaltens zu betrachten.
- **Methodik**: 109 Studierende (68,8% männlich; 24,0±2,8 Jahre; BMI 23,2±2,0 kg/m-2) füllten einen standardisierten Online-Fragebogen aus. Dieser umfasste Fragen zum Nutri-Score hinsichtlich der Wahrnehmung (n=5 Fragen), des Wissensstands (n=2) und Beeinflussung des Kaufverhaltens (n=2). Alle Fragen konnten mittels 4-stufiger Likert-Skala beantwortet werden (1=„Ich stimme voll zu" – 4=„Ich stimme nicht zu"). Weiterhin wurde die sportliche Aktivität erfasst und die Studierenden in die Gruppen „aktiv" (≥6 h Sport pro Woche; n=74) und „weniger aktiv" (0-5 h Sport pro Woche; n=35) eingeteilt. Zudem wurde das Ernährungsverhalten (Food Frequency Questionnaire von 8 Lebensmittelgruppen: Berechnung Healthy Eating Index; 0–100 Punkte) erfasst und in „gut" (>64 Punkte; n=12), verbesserungswürdig (>40–64 Punkte; n=87) und „schlecht" (≤40 Punkte; n=10) eingeteilt. Mithilfe des $Chi^2$-Tests oder exaktem Test nach Fischer-Freeman-Halton wurde auf Gruppenunterschiede in der Wahrnehmung, des Wissensstands und Beeinflussung des Kaufverhaltens durch den Nutri-Score geprüft ($\alpha$=0.05).
- **Ergebnis**: 59,7% der Studierenden halten den Nutri-Score für sinnvoll, 71,6% sehen einen Mehrwert in der Einführung und 74,3% verfügen über ausreichend Informationen für dessen Verwendung. Einem Drittel (33,0%) verhilft der Nutri-Score zu einer schnelleren Kaufentscheidung. Es gab keine signifikanten Unterschiede hinsichtlich der Wahrnehmung, des Wissensstands und Beeinflussung des Kaufverhaltens durch den Nutri-Score in Abhängigkeit der sportlichen Aktivität und des Ernährungsverhaltens (alle p>0.05).
- **Schlussfolgerung**: Die Wahrnehmung, der Wissensstand und die Beeinflussung des Kaufverhaltens durch den Nutri-Score scheint unabhängig von der sportlichen Aktivität und des Ernährungsverhaltens zu sein.


NR. 158 PT-03-001 TRAINING & SPORTMEDIZINISCHE BETREUUNG

*Reuter, M[1], Rosenberger, F[2], Barz, A[1], Venhorst, A[3], Blanz, L[1], Röcker, K[4], Meyer, T[5]*

## Einfluss von energieäquivalentem Ausdauertraining mit moderater und gesteigerter Intensität auf die kardiorespiratorische Fitness

1. DEUTSCHE HOCHSCHULE FÜR PRÄVENTION UND GESUNDHEITSMANAGEMENT (DHFPG), *Saarbrücken*
2. NATIONALES ZENTRUM FÜR TUMORERKRANKUNGEN (NCT), *Heidelberg*
3. INSTITUT FÜR SPORT- UND PRÄVENTIVMEDIZIN, *Universität des Saarlandes, Saarbrücken*
4. INSTITUT FÜR ANGEWANDTE GESUNDHEITSFÖRDERUNG UND BEWEGUNGSMEDIZIN (IFAG), *Hochschule Furtwangen*
5. UNIVERSITÄT DES SAARLANDES


- **Hintergrund**: Die kardiorespiratorische Fitness (CF) ist ein wichtiger Prädiktor für die physische Gesundheit und kann durch Ausdauertraining effektiv gesteigert werden. Der Einfluss der Intensität in der Dosis-Wirkungs-Beziehung im Ausdauertraining ist jedoch noch unzureichend untersucht. Daher wurde der Einfluss von Ausdauertraining mit verschiedenen Trainingsintensitäten auf die CF analysiert. Dazu wurde ein 26-wöchiges Ausdauertraining (Lauftraining) mit moderater Intensität (CON) mit einem Ausdauertraining mit progressiv gesteigerter Intensität (INC) und identischem Energieverbrauch verglichen.
- **Methode**: Einunddreißig (31) gesunde, untrainierte Studienteilnehmer (13 Männer und 18 Frauen, 46 ± 8 Jahre, BMI 25,4 ± 3,3 kg•m-2 und VO2max 34 ± 4 mL•min-1•kg-1) trainierten 10 Wochen mit moderater Intensität (3 d•w-1 für 50 min pro Einheit bei 55% HRReserve). Anschließend erfolgte die Aufteilung in zwei Gruppen mittels stratifizierter (Alter, Geschlecht, VO2max, ΔVO2max) Randomisierung. Gruppe CON trainierte weitere 16 Wochen mit moderater Intensität, Gruppe INC trainierte energieäquivalent 8 Wochen mit 70% HRReserve und führte anschließend über 8 Wochen ein hochintensives Intervalltraining (4x4) durch. Laufbandtests wurden zu Baseline, nach 10, 18 und 26 Wochen durchgeführt. Interaktionseffekte wurden mittels mixed ANOVAS untersucht.
- **Ergebnis**: Der durchschnittliche Energieverbrauch einer Trainingseinheit betrug 401 ± 105 kcal. INC steigerte die VO2max (3,4±2,7 mL•kg-1•min-1) stärker als CON (0,4±2,9 mL•kg-1•min-1) [P = ,020]. Außerdem steigerte INC die Vmax (1,7±0,7 km•h-1) stärker als CON (1,0±0,5 km•h-1) [P = ,001]. INC (-7±4 b•m-1) reduzierte die Ruheherzfrequenz wirksamer als CON (-2±6 b•m-1) [P = ,001]. Positive Effekte auf die HR-Leistungskurve zeigten sich für CON (-5±6 b•min-1 [P = ,007]) und INC (8±7 b•min-1 [P = ,001]), ohne Gruppenunterschied.
- **Schlussfolgerung**: Eine Erhöhung der Intensität führt zu stärkeren Anpassungen der CF als eine Fortsetzung mit moderater Intensität auch ohne erhöhten Energieaufwand. Somit spielt die Intensität in der Dosis-Wirkungs-Beziehung des Ausdauertrainings bei untrainierten und gesunden Personen eine entscheidende Rolle.


NR. 159 PT-03-002 TRAINING & SPORTMEDIZINISCHE BETREUUNG

*Schenk, A[1], Hill, S[1], Heesen, L[1], Walzik, D[1], Zimmer, P[1], Joisten, N[1]*

## Einfluss einer einmaligen Ausdauerbelastung auf den Anteil zirkulierender regulatorischer T-Zellen

1. ARBEITSBEREICH FÜR LEISTUNG UND GESUNDHEIT (SPORTMEDIZIN), *Institut für Sport und Sportwissenschaft, TU Dortmund*


- **Hintergrund**: Regulatorische T-Zellen (Tregs) sind zentrale anti-inflammatorische Immunzellen die einer erhöhten systemischen Inflammation entgegenwirken. Durch regelmäßige sportliche Belastung zeigt sich neben dem Absenken systemischer Inflammation auch ein erhöhter Anteil zirkulierender Tregs. Im Gegensatz zu den Effekten von regelmäßigen Training ist bisher unklar, wie sich eine einmalige Belastung auf den Anteil der Tregs auswirkt. Bisherige Studien, die lediglich vor und direkt nach der Belastung den Anteil der Tregs ermittelt haben konnten keinen Unterschied feststellen. Daher soll hier der Einfluss einer einmaligen Belastung auf den Anteil der Tregs mit einer höheren zeitlichen Auflösung untersucht werden.
- **Methoden**: Insgesamt wurden 25 Proband*innen in die Studie eingeschlossen. In einem randomisierten cross-over Design haben die Proband*innen entweder eine einmalige Belastung in Form eines Stufenprotokolls bis zur subjektiven Ausbelastung absolviert, oder sind im gleichen Zeitraum in Ruhe geblieben. Blutabnahmen erfolgten vor und nach der Belastung, sowie 1h, 3h, 24h und 48h nach der Belastung. Der Anteil der Tregs wurde mittels Durchflusszytometrie bestimmt und die Zellen als CD3+ CD4+ CD25dim FoxP3+ definiert.
- **Ergebnisse**: Die Auswertung des Probenmaterials findet zurzeit statt und die Ergebnisse werden zum Kongresszeitpunkt vorliegen.
- **Diskussion**: Es wird erwartet, dass im längeren follow-up eine Steigerung des Anteils der Tregs erfolgt und somit eine langfristige Erhöhung des Anteils durch wiederkehrende Belastungen erklärt werden kann. Die Erhöhung der Tregs wirkt inflammatorischen Prozessen entgegen und hat somit das Potential zur Senkung des Risikos chronischer Erkrankungen beizutragen.


NR. 160 PT-03-003 TRAINING & SPORTMEDIZINISCHE BETREUUNG

*Smolareck, R[1], Wenzel, C[1], Walzik, D[2], Joisten, N[2], Zimmer, P[2]*

## Zelluläre Inflammationsmarker in Abhängigkeit von der prozentualen Körperfettmasse

1. TU DORTMUND, *Abteilung Leistung und Gesundheit (Sportmedizin), Institut für Sport und Sportwissenschaft, Dortmund, Deutschland*
2. ARBEITSBEREICH FÜR LEISTUNG UND GESUNDHEIT (SPORTMEDIZIN), *Institut für Sport und Sportwissenschaft, TU Dortmund*


- **Hintergrund**: Zelluläre Inflammationsmarker wie der Neutrophilen-Lymphozyten-Quotient (NLR), der Thrombozyten-Lymphozyten-Quotient (PLR) und der systemische Entzündungsindex (SII) sind in zahlreichen Erkrankungen als Therapie- und Prognosemarker etabliert. Da Übergewicht und Adipositas mit einem chronischen Entzündungszustand einhergehen, stellt sich die Frage, inwiefern sich diese Entzündung in Blutbildparametern und den daraus berechneten Inflammationsmarkern widerspiegelt. Darüber hinaus tragen zur Risikobewertung des inflammatorischen Status bei. In einer Querschnittsuntersuchung wurden Blutbildparameter und Inflammationsmarker zwischen Personen mit niedrigen und hohen Körperfettanteil verglichen.
- **Methode**: Bei 51 Personen, ohne bekannten Vorerkrankungen, (16 female,35 male; Alter:26,7 ±8,45) wurde anhand einer bioelektrischen Impedanzanalyse die Körperzusammensetzung bestimmt und ein kleines Blutbild erhoben. Die zellulären Inflammationsmarker NLR (Neutrophile/Lymphozyten), PLR (Thrombozyten/Lymphozyten) und SII (NLRxThrombozyten) wurden aus den zugrundeliegenden Zellpopulationen berechnet. Die Population wurde literaturgestützt anhand ihres prozentualen Körperfettanteils in eine Gruppe mit hoher relativer Fettmasse (FM%) (Frauen ≥ 34,6%; Männer ≥ 22,3%; n= 13) und eine Gruppe mit niedriger FM% (Frauen <34,6; Männer <22,3%; n= 38) unterteilt. Anschließend wurden die Blutbildparameter und Inflammationsmarker beider Gruppen mittels einfaktorieller Varianzanalysen verglichen und die Korrelationskoeffizienten nach Pearson berechnet.
- **Ergebnis**: Die Gruppe der hohen FM% zeigte signifikant höhere Leukozyten (WBC) (p<0,001), Neutrophile (NEU) (p<0,001) und Erythrozyten Parameter (MCH:p=0,009 ; MCHC: p=0,039). Des Weiteren zeigte sich eine positive Korrelation für FM% mit WBC (p<0,001), NEU (p<0,001), Thrombozyten (PLT) (p=0,038), Lymphozyten (p=0,022) und SII (p=0,017). Der Inflammationsmarker NLR zeigte erhöhte Werte mit einer Signifikanz von p=0.064. Negative Korrelationen zur FM% wurden dagegen bei Erythrozyten (RBC) (p=0,006) und Hämatokrit (HCT) (p=0,022) erkennbar.
- **Schlussfolgerung**: Anhand der Ergebnisse wird deutlich, dass eine hohe FM% und erhöhte Blutparameter (NEU, WBC, Erythrozyten-Parameter) sowie Inflammationsmarker (SII, NLR) in einem engen Zusammenhang stehen. Die Ergebnisse unterstreichen, dass hohe FM% wie auch systemische Inflammation, hier durch NLR und SII abgebildet, mit einer Vielzahl an chronischen Erkrankungen assoziiert wird.

**NR. 161 PT-03-004 TRAINING & SPORTMEDIZINISCHE BETREUUNG**

*Morschheuser, T[1], Lübke, P[2], Ernst, M[3], Lehmberg, O[4]*

## Inzidenz von erhöhten Troponin I-Werten sowie Nachweis einer Myocarditis mittels Cardio-MRT bei unselektierten Sportler*innen im Rahmen einer sportmedizinischen Untersuchung

1. PRAXIS DR MORSCHHEUSER
2. MARE MED KIEL
3. UNIVERSITÄTSKLINIKUM SCHLESWIG-HOLSTEIN, *Campus Kiel*
4. FÖRDE-RADIOLOGICUM KIEL

- **Hintergrund**: Die Prävalenz einer Myokarditis im Rahmen einer Covid 19 Infektion ist Gegenstand vieler Studien mit selektiertem Klientel. Gegenstand dieser Untersuchung ist, an einem unselektierten Klientel von Amateur- als auch Leistungssportler*innen Troponin I im Rahmen einer sportmedizinischen Untersuchung als Biomarker einer Myokarditis zu bestimmen und bei positiven Testergebnis mittels Kardio-MRT eine Myokarditis nachzuweisen.
- **Methode**: Über einen Beobachtungszeitraum von 18 Monaten wurde bei 88 Sportler*innen eine sportmedizinische Untersuchung nach Covid 19 Infektion vor Wiederaufnahme des Trainings durchgeführt. Der Test wurde frühestens 10 Tage nach negativen PCR Test vorgenommen. Bestimmt wurden Troponin I und CRP. Das Alter der Sportler*innen betrug durchschnittlich 32 Jahre (männlich 12-62 Jahre, weiblich 19-51 Jahre). Überwiegend wurden Sportler*innen aus den Sportarten Handball, Fussball, Triathlon, Laufsport und Rennradsport untersucht. Die Untersuchung erfolgte frühestens 10 Tage nach negativen PCR Test und beinhaltet Anamnese, körperliche Untersuchung, Blutentnahme Troponin und CRP, 12-Kanal-EKG, transthorakale Farbdopplerechokardiographie (mit Bestimmung von LVEF Simpson, biplan/3D/4D, Nachweis Perikarderguss, diastolische Funktion und Strainanalyse des linken Ventrikels), Spiroergometrie Rad (50 W, 3 min. Steigerung stufenförmig; Laufband 1,0 km/h Steigerung/2 min., 0,5% Steigung).
- **Ergebnisse**: In keinem Fall zeigten sich spezifische EKG-Veränderungen, kein Nachweis eines hämodynamisch relevanten Perikardergusses, keine reduzierte linksventrikuläre Funktion LVEF <53%. In einem Fall reduzierter Strain, 1 Fall mit diastolischer Funktionsstörung in der transthorakalen Farbdopplerechokardiographie. in 3 Fällen fand sich ein positiver Troponin I Wert, in 1 Fall konnte mittels Kardio-MRT (Zeit max. 7 Tage nach positiven PCR Test) eine Myokarditis nachgewiesen werden. Eine stationäre Behandlung war in 0 Fällen erforderlich.
- **Schlussfolgerung**: Die Bestimmung kardialer Biomarker, hier Troponin T, als Screening für eine Myokarditis nach Covid 19 Infektion ist eine einfache und kostengünstige Untersuchung, die sich bei uns als Routineparameter im Rahmen der sportmedizinischen Untersuchung nach Covid 19 Infektion etabliert hat.

**NR. 162 PT-03-005 TRAINING & SPORTMEDIZINISCHE BETREUUNG**

*Werdelmann, B[1], Diel, P R[1]*

## Analgetikakonsum bei deutschen Amateurgolfern

1. DEUTSCHE SPORTHOCHSCHULE KÖLN

- **Hintergrund**: Um dem steigenden Leistungsdruck gerecht zu werden, greifen Breiten- und Freizeitsportler unterschiedlichster Sportarten zu Analgetika. Die Einnahme von Analgetika soll sowohl die Schmerzschwelle als auch die körperliche Belastbarkeit erhöhen. Dadurch werden die körpereigenen Warnhinweise unterdrückt, wodurch ggf. Überbelastungen nicht wahrgenommen werden können. Einige Indizien deuten darauf hin, dass auch im Golfsport Analgetika verwendet werden. Im Rahmen dieser Studie sollte aufgezeigt werden, ob bzw. in welchem Ausmaß Golfamateure Analgetika im Rahmen ihrer sportlichen Tätigkeit konsumieren.
- **Methode**: Es wurde eine Querschnittsumfrage unter Amateurgolfern mittels vollstandardisierter Fragebögen durchgeführt. Die Datenerhebung erfolgte bundesweit und online. Nach 66-tägigen Befragungszeitraum erfolgte dieAuswertung der erhobenen Daten mittels SPSS (Lagemaße, Streuungsmaße, Chi-Quadrat-Test und Produkt-Moment-Korrelation nach Pearson).
- **Ergebnisse**: Insgesamt nahmen 877 Golfer an der Befragung teil (257 Frauen, 619 Männer, 1 Diverse; Alter: M = 56,28; SD = 15,13) teil. Es konnte festgestellt werden, dass 46,6 % der Golfer Analgetika konsumieren. In Korrelation mit der Teilnahme an Golfturnieren steigt der Konsum von Analgetika (52,1 %) an (p=0,000). Die Mehrheit der Golfer (95,60 %) nehmen nicht-opioide Schmerzmittel wie Acetylsalicylsäure und Ibuprofen ein. Einnahmegründe* waren: 1. Behandlung bei akuten Schmerzen (97,56 %), 2. Verbesserung der Beweglichkeit (32,03 %), 3. Schmerzprävention (21,52 %), 4. Unterstützung der Regeneration (2,93 %), 5. Leistungssteigerung (3,91 %) sowie 6. Sonstige (4,16 %).
- **Schlussfolgerung**: Die beobachtet Konsumhäufigkeit von Analgetika der befragten Golfer ist alarmierend, da dies zu gesundheitlichen Langzeitschäden führen kann. Die Umfrage zeigt, dass Maßnahmen zur Sensibilisierung und Aufklärung unter Golfern erforderlich sind. Die Entwicklung derartiger Präventionskonzepte ist eine zukünftige Aufgabe. *unter Berücksichtigung der Mehrfachnennungen

**NR. 163 PT-03-006 TRAINING & SPORTMEDIZINISCHE BETREUUNG**

*Bernstorff, M[1], Schumann, N[2], Finke, A[3], Schildhauer, T[4] and Könighausen, M[5]*

## Analyse der am häufigsten zu Schmerzen führenden Übungen im Fitness - Breitensport

1. BG UNIVERSITÄTKLINIK BERGMANNSHEIL BOCHUM
2. RUHR UNIVERSITÄT BOCHUM
3. BG UNIVERSITÄTSKLINIK BERGAMANNSHEIL BOCHUM
4. BG UNIVERSTIÄTSKLINIK BERGMANNSHEIL BOCHUM
5. BG UNIVERSITÄTSKLINIK BERGMANNSHEIL BOCHUM

- **Einleitung**: Der Fitness-Breitensport ist weltweit eine der beliebtesten Sportart und steht in Deutschland an erster Stelle der verbands- und vereinsorganisierten sportlichen Aktivitäten. Trotz dieser hohen Zahlen gibt es nur wenige wissenschaftliche Arbeiten, die sich mit dem Verletzungsverhalten im Fitness-Breitensport beschäftigen. Die vorliegende Studie versucht diese Lücke zu schließen, indem sie untersucht, welche Übungen am häufigsten zu Verletzungen und Schmerzsymptomen führen.
- **Methodik**: Die Datenerhebung erfolgte mittels eines deutschlandweit verteilten Onlinefragebogens. Es wurden 20 demografische oder trainingsspezifische Fragen sowie 49 sportartspezifische Übungen erfasst. Häufige Übungen an Geräten (Kardio/Kraft) wie auch mit freien Gewichten (Körpergewicht/Freihantel), wurden ebenso erfasst wie die Häufigkeit von Schmerzsymptomen, die die Sportler im Zusammenhang mit der Durchführung hatten.
- **Ergebnisse**: Insgesamt wurden 1378 Befragte in die Studie aufgenommen. N= 732 (53,1 %) (w = 333 (24,2 %), m = 397 (22,3 %)) gaben an, Schmerzen im Zusammenhang mit ihrem Fitnesstraining gehabt zu haben. Eine Signifikanz zeigte sich für die Trainingsdauer in Jahren $p \leq 0,0$ sowie die Häufigkeit des Trainings pro Woche ($p \leq 0,0$). Die Art und Weise, wie der Fitnessplan erstellt wurde, zeigte ebenfalls einen signifikanten Einfluss ($p \leq 0,0$). Diejenigen Sportler, die ihren Plan selbst erstellen, geben häufiger Beschwerden an als die Vergleichsgruppen. Auffallend ist, dass geführte Übungen am Gerät bei den Sportlern am seltensten zu Beschwerden führen (11,54 %), gefolgt vom Training an Cardiogeräten (12,8 %). Übungen mit freiem Gewicht verursachen bei den Befragten die meisten Beschwerden (19,94 %), dicht gefolgt von Übungen mit dem eigenen Körpergewicht (18,31 %). Wir konnten Übungen wie Kniebeuge, Kreuzheben, Bankdrücken mit der Langhantel und Trizepsdips als die am häufigsten mit Schmerzen verbundenen Übungen identifizieren.
- **Schlussfolgerung**: Die vorliegende Arbeit ist die erste Studie, die das Verletzungsverhalten von Freizeitsportlern im Fitnesssport untersucht. Die Ergebnisse zeigen, dass es eine nicht zu vernachlässigende, hohe Dunkelziffer von Verletzungen oder Schmerzsymptomen in dieser Sportart gibt.

**NR. 164 PT-03-007 TRAINING & SPORTMEDIZINISCHE BETREUUNG**

*Königshausen, M[1], Bernstorff, M[2], Schumann, N[3], Finke, A[4], Schildhauer, T[5]*

## Analyse der Schmerzverteilung beim Fitness - Breitensportler

1. BG UNIVERSITÄTSKLINIK BERGMANNSHEIL BOCHUM
2. BG UNIVERSITÄTKLINIK BERGMANNSHEIL BOCHUM
3. RUHR UNIVERSITÄT BOCHUM
4. BG UNVIVERSTIÄTSKLINIK BERGMANNSHEIL BOCHUM
5. BG UNIVERSTIÄTSKLINIK BERGMANNSHEIL BOCHUM

- **Einleitung**: Nach aktuellen Statistiken ist der Fitness-Breitensport die beliebteste organisierte Sportart der deutschen Bevölkerung. Es gibt keine Studien, die sich mit der sehr heterogen ausgeübten Sportart und ihrem Verletzungs- und Überlastungspotential beschäftigen. In der vorliegenden Studie wird analysiert, welche Körperregionen bei Fitness-Breitensportler am häufigsten von Schmerzen betroffen sind.
- **Methodik**: Die Datenerhebung erfolgte mittels eines national verbreiteten Online-Fragebogen. Es wurden 20 demografische bzw. trainingsspezifische Parameter erhoben. Anhand von 49 sportartspezifischen Übungen wurden die am häufigsten verletzten Lokalisationen detektiert. Die Befragten wurden gebeten, für jede Übung, die Schmerzen auslöst bzw. ausgelöst hat, die Lokalisation des Schmerzes mit Hilfe eines dafür angefertigten Piktogramms zu bestimmen.
- **Ergebnisse**: Insgesamt wurden 1378 Befragte in die Studie aufgenommen. N= 732 (53,1 %) (w = 333 (24,2 %) m = 397 (22,3 %)) gaben an, im Zusammenhang mit ihrem Fitnesstraining bereits Schmerzen gehabt zu haben. Die häufigste Schmerz-/Verletzungsregion war das Schultergelenk mit n = 1114 (m = 696 (62,5 %), w = 417 (37,4 %)), gefolgt von der unteren Rückenregion mit n = 632 (m = 303 (47,9 %), w = 328 (51,9 %)) und der Knieregion mit n = 571 (m = 248 (43,4 %), w = 323 (56,6 %)). Es zeigte sich eine Signifikanz ($p \leq 0,0$) des Geschlechts auf die Angabe von Schmerzen im Zusammenhang mit dem Fitnesstraining. Das männliche Geschlecht zeigte sich bei den Schmerzlokalisationen der oberen Extremitäten führend, das weibliche Geschlecht bei Schmerzangaben im Bereich der unteren Extremitäten sowie im Nacken - und unteren Rückenregion.
- **Schlussfolgerung**: Die vorliegende Arbeit ist die erste groß angelegte Studie, die das Verletzungsverhalten von Freizeitsportlern im Fitness-Breitensport untersucht. Die Ergebnisse zeigen, dass es in dieser Sportart eine hohe Dunkelziffer an Schmerzen und Bewegungseinschränkungen gibt. Schmerzen im Zusammenhang mit dem Training sollten als Prädiktor für daraus resultierende oder okkulte Verletzungen ernst genommen werden.

**NR. 165 PT-03-008 TRAINING & SPORTMEDIZINISCHE BETREUUNG**

*Stölzel, F[1], Beck, H[2], Ulbricht, H[3], Fieber, V[4], Breitbart, E[5], Hofbauer, C[4], Bornhäuser, M[4], Knauthe, N[4], Weigmann-Faßbender, S[4]*

## UV-Schutzberatung – ein wachsender Bedarf in der Sportmedizin

1. UNIVERSITÄRES CANCER CENTER SCHLESWIG-HOLSTEIN
2. ABTL. SPORTMEDIZIN UND REHABILITATION AN DER DER MED. FAKULTÄT CARL GUSTAV CARUS, *TU Dresden*
3. UNIVERSITÄTSKLINIKUM CARL GUSTAV CARUS DRESDEN
4. NATIONALES CENTRUM FÜR TUMORERKRANKUNGEN DRESDEN (NCT/UCC)
5. ARBEITSGEMEINSCHAFT DERMATOLOGISCHE PRÄVENTION E.V.

› **Die Inzidenz von Hautkrebs** hat rapide zugenommen. Eine übermäßige Exposition gegenüber ultravioletter (UV) Strahlung ist ein Risikofaktor für die Entwicklung von Melanomen, dem sogenannten schwarzen Hautkrebs. Sportlerinnen und Sportler sind häufig mehrere Stunden am Tag intensiver UV-Strahlung ausgesetzt und haben ein erhöhtes Risiko, an Hautkrebs zu erkranken. Dennoch haben Studien gezeigt, dass der UV-Schutz (UVS) gerade von jungen Athletinnen und Athleten im Freien zu wenig beachtet wird. Interventionen zur Förderung von UVS sollten den Empfehlungen der Weltgesundheitsorganisation (WHO) folgen (z. B. Begrenzung der Zeit in der Mittagssonne, Aufsuchen von Schatten, Tragen von Schutzkleidung, Verwendung von Sonnenschutzmitteln, Vermeidung von Solarien). Darüber hinaus sollten Interventionen zur Förderung der Gesundheit zielgerichtete und maßgeschneiderte Strategien verwenden, um Verhaltensänderungen effektiv zu fördern, indem Gesundheitsbotschaften übermittelt werden, die für eine bestimmte Zielgruppe spezifisch sind. Aufgrund der hohen UVS-Nachfrage entwickelten und evaluierten die Autorinnen und Autoren UV-Schutzprogramme für Sportschulen, Sportvereine und Sportverbände mit dem Ziel, Institutionen bei der Etablierung von UVS-Strategien zu unterstützen.

› **Da die Einbeziehung von UVS** in die sportmedizinische Beratung ein wichtiger Bestandteil einer adäquaten UV-Schutzstrategie für Sportlerinnen und Sportler ist, haben die Autorinnen und Autoren einfach anzuwendende Materialien entwickelt, um Sportmedizinerinnen und Sportmediziner zu unterstützen. Diese Materialien werden vorgestellt, erklärt und die Anwendbarkeit wird skizziert. Weiterhin wird deren Evaluation im Rahmen eines Programms zur Anpassung an den Klimawandel diskutiert.

**NR. 166 PT-03-009 TRAINING & SPORTMEDIZINISCHE BETREUUNG**

*Weber, V[1], Hillen, B[1], Nägele, M[2], Ochmann, D T[1], Philippi, K F A[1], Brahmer, A[3], Simon, P[3]*

## The intraindividual reproducibility of skin thermal radiation variations during repeated cardiopulmonary exercise tests and associations with physical capacity

1. DEPARTMENT OF SPORTS MEDICINE, *Disease Prevention and Rehabilitation, Institute of Sports Science, Johannes Gutenberg University Mainz*
2. OPTOPRECISION GMBH BREMEN
3. DEPARTMENT OF SPORTS MEDICINE, *Rehabilitation and Disease Prevention, Johannes Gutenberg University Mainz, Mainz, Germany*

› **Background**: Skin thermal radiation (Tsr) variations during exercise have been proposed to be closely related to acute physiological adaptations. Tsr can be measured non-invasively and contact-free via infrared thermography. The reproducibility of Tsr variations remains to be determined due to several potential influential factors. We hypothesized that the individual Tsr variations are reproducible in repeated exercise tests but that changes in physical capacity between two measurements influence the outcome.

› **Method**: Fourteen healthy individuals [24.4 (±4.5) years; 171.2 (±8.2) cm; 65.9 (±6.9) kg] participated in the study. All participants completed one cardiopulmonary exercise tests on a treadmill at baseline (T0) and a second after at least three months (T1). A high-resolution infrared camera was applied to measure Tsr after each stage. We assessed heart rate, blood lactate, and oxygen consumption to quantify the individual physical capacity. We performed descriptive, bivariate and individual intraclass correlation analyses, and a two-factorial repeated-measured ANOVA (significance level: $p < 0.05$).

› **Results**: The Tsr decreased from rest to maximum exhaustion [-1.1 (±0.43)°C], increased within the 3-minute recovery period [+0.7 (±0.5)°C] and was significantly correlated to maximum oxygen consumption ($.61 < r < .75$; $p < 0.05$). The intraclass correlation of Tsr revealed excellent agreement between T0 and T1 for nine individuals (ICC > .91), good agreement for four individuals (ICC > .78), and only one poor agreement (ICC < .5). Between T0 and T1 were no significant differences in relative Tsr ($p = 0.77$). The four individuals with a distinct physical capacity improvement showed a significant lower relative Tsr from rest to maximum exhaustion ($p < 0.01$).

› **Conclusion**: Individual relative Tsr variation during cardiopulmonary exercise tests is reproducible. Interestingly, significant improvements in physical capacity also affect relative Tsr variations. Therefore, thermal imaging could be a non-contact method to measure relevant exercise-induced physiological adaptations.

**NR. 167 PT-04-001 PHYSICAL ACTIVITY RELATED HEALTH**

*Umlauff, L[1], Heinrich, L[1], Bloch, W[2], Schumann, M[3]*

## The association of self-reported physical activity with physical fitness among men treated with androgen deprivation therapy for metastatic prostate cancer

1. GERMAN SPORT UNIVERSITY COLOGNE, *Institute of Cardiovascular Research and Sports Medicine, Department for Molecular and Cellular Sports Medicine*
2. DEPARTMENT OF MOLECULAR AND CELLULAR SPORT MEDICINE, *German Sport University Cologne, Cologne, Germany*
3. DEPARTMENT OF MOLECULAR AND CELLULAR SPORTS MEDICINE, *Institute of Cardiovascular Research and Sports Medicine, German Sport University Cologne, Cologne, German*

› **Background**: Metastatic prostate cancer (PC) is commonly treated with androgen deprivation therapy (ADT), which may cause muscle wasting, reduced bone density and fatigue. These treatment-related morbidities often result in reduced physical activity and favour a decline in physical fitness. To understand the role of physical activity for the physical function of men with metastatic PC, we examined levels of self-reported physical activity and their association with physical fitness among men on ADT.

› **Methods**: Thirty-three men aged 64±8 years on ADT for metastatic PC were included in this cross-sectional analysis. Body mass index (BMI) and lean body mass (LBM) were determined. Physical activity was assessed using the Godin leisure time physical activity questionnaire. Men with a total leisure score (TLS) ≥24 were considered active. Physical fitness measurements included one-repetition maximum (1RM) of leg extension, handgrip strength, maximal oxygen consumption (VO2max) and 400m walking time. Statistical analyses included multiple regression and t-tests to compare active and insufficiently active men.

› **Results**: A greater absolute TLS was significantly associated with a higher relative VO2max ($R2=.21$, $p=.004$) and a faster 400m walking time ($R2=.12$, $p=.025$), though these effects disappeared when controlled for LBM or BMI, respectively. Based on the TLS, 15 men were classified as active and 18 as insufficiently active. Relative VO2max was statistically higher in active (26±6 ml·min-1·kg-1) than in insufficiently active (21±7 ml·min-1·kg-1) men ($p=.033$), while no differences were observed for leg extension 1RM, handgrip strength or 400m walking time ($p>.05$).

› **Conclusion**: Higher self-reported physical activity was linked to an increased VO2max and improved walking performance; however, this association was no longer observed when controlled for LBM or BMI. Our findings support the importance of physical activity for enhanced fitness of men with metastatic PC but whether this is an indirect effect through improved body composition remains to be investigated.

**NR. 168 PT-04-002 PHYSICAL ACTIVITY RELATED HEALTH**

*Krüger, G[1], Bullinger, L[2]*

## New Dimensions of the Significance of Exercise and Sports Integrated into Therapy

1. JOHANN WOLFGANG GOETHE-UNIVERSITÄT

› **We should not only regard** lactate as a tool to measure the adequate fitness state of athletes. Deficits of brain energy are considered to be the main marker of psychiatric and neurodegenerative diseases. Physical exercise was proven to be highly encouraging integrative methods and an effective pathway for the improvement of brain energetics in psychiatry by normalizing brain energetic functions and preventing disease. Investigative efforts in psychopathology and somatic symptoms combined have created a solid groundwork for new insights. This "lactate revolution" has stimulated us to reevaluate the given data de novo. We compare these insights with the metabolites glucose, lactate, and oxygen in the brains of 155 patients (suffering from 1st: depression, 2nd: delusional, 3rd: behavioral- and personality disorders and 4th: dementia) having been measured within modified Kety and Schmidt methods of cerebral blood flow (CBF) already in the 1980s/90s. Brain oxidative metabolism differed significantly within the classified syndromes ($p(u) = 0.001$): CMR lactate was half of normal in the depressive patients and much higher in the patients with organic core symptoms. Indeed, we anticipated these striking results to be a consequence of disordered oxidative metabolism but as a by-product of anaerobic glycolysis. Now, we are confronted with lactate as the "good guy," contrasting its classical "bad guy" position.

› **Looking like a magical formula** of neuroscience and sports medicine, lactate is metabolized in the presence of oxygen that exceeds the levels needed for oxidative phosphorylation depending on the cellular context of aerobic glycolysis. Lactate disposal is mainly through oxidation, especially during exercise when oxidation accounts for 70–75% of removal and through gluconeogenesis surplus. Lactate flux diminishes via proton concentration gradients that are established by the mitochondrial lactate oxidation complex. Moreover lactate is linking glycolytic and oxidative metabolism and the knowledge of the "lactate revolution" is to be transferred to sports.

NR. 169 PT-04-003 PHYSICAL ACTIVITY RELATED HEALTH

*Schmidt, M[1], Strehle, N[1], Esch, A D[1], Ströhle, A[1]*

## Effects of Vinyasa Yoga for Panic Disorder and Agoraphobia – First Results from A Randomized Controlled Trial

1. KLINIK FÜR PSYCHIATRIE UND PSYCHOTHERAPIE, *Campus Charité Mitte, Charité*

› **Previous studies confirm** that yoga can lead to reduced anxiety levels. Despite this, there is a significant lack of research on yoga as a possible treatment for diagnosed anxiety disorders. We will show first results from a randomized controlled trial investigating the effects of a vinyasa yoga intervention called "YOPA" (Yoga for Panic). 79 Participants with diagnosed panic disorder and/or agoraphobia received either an 8-week yoga program or an 8-week waitlist-control condition. Quantitative and qualitative feedback surveys were collected. Further, heart rate variability (HRV) and cortisol levels are analyzed. Possible factors that could have influenced the results and suggestions for future studies will be discussed.

NR. 170 PT-04-004 PHYSICAL ACTIVITY RELATED HEALTH

NR. 171 PT-04-005 PHYSICAL ACTIVITY RELATED HEALTH

*End, B[1], Schröder, J[2], Scheit, L[1], Hoffmann, M[3], Reer, R[4]*

## Overweight and obesity prevalence related to service duration at the German Armed Forces

1. BUNDESWEHRKRANKENHAUS HAMBURG
2. INSTITUT FÜR SPORT UND BEWEGUNGSMEDIZIN HAMBURG
3. INSTITUT FÜR PRÄVENTIVMEDIZIN DER BUNDESWEHR
4. INSTITUTE OF HUMAN MOVEMENT SCIENCE, *University of Hamburg, Department of Sports and Exercise Medicine*

› **Objective**: To assess body mass index (BMI) and the prevalence of overweight and obesity at entry and release of service at the German Armed Forces.
› **Methods**: In a cohort study, 85,076 paired BMI data sets (entry and release of service) of German soldiers (5.4% females) covering a time span between 2010 to 2022 were analysed retrospectively to assess BMI alterations and the prevalence of overweight (BMI≥25) and obesity (BMI≥30) after service durations of ≤2 years, 2–5 years, or ≥5 years. Non-parametric statistics (median [IQR 25%–75%], $X^2$ test, Kruskal-Wallis ANOVA) were calculated.
› **Results**: Between 2010 and 2022, we observed a trend for BMI increases of about 0.5 kg/m$^2$ ($X^2$=27.104 , p=.007). Overall, we found a BMI increase of 0.6 kg/m$^2$ (Z=100.247, p<.001) from the entry (23.5 kg/m$^2$ [21.5–25.7]) to the release of service (24.1 kg/m$^2$ [22.1–26.3]). In detail, 31.0% showed decreases (n=26,416), 21.7% no changes (n=18,462), and 47.2% increases (n=40,151). BMI alterations differed significantly ($X^2$=7622.858, p<.001) after ≤2 years (0.0 kg/m$^2$ [0.0–0.9], after 2–5 years (1.1 kg/m$^2$ [0.0–2.7]), and after ≥5 years (2.4 kg/m$^2$ [0.6–4.4]). Increases were correlated to service duration years (r=0.35, p<.001).The prevalence of overweight increased from 33.0% at the service entry to 39.5% at service release. Obesity prevalence increased from 3.7% to 6.3%. The switch to obesity was more pronounced for longer service durations (1.8% after ≤2 years, 8.3% after 2–5 years, 15.1% after ≥5 years). The respective switches from normal to overweight were 6.4%, 18.3%, and 33.1%.
› **Conclusions**: Although secular trends for BMI increases among soldiers were in line with the general population, service duration had an impact on BMI increases. Especially, the service time depending pronounced prevalence of obesity should be a matter of debate leading to counteracting measures at the German Armed Forces.

NR. 172 PT-04-006 PHYSICAL ACTIVITY RELATED HEALTH

*Hermassi, S[1], Konukman, F[2], Al-Marri, S[2], Ayari, M A[3], Bouhafs, E G[4], Schwesig, R[5]*

## Differences in Body Mass Index, Physical Fitness Tests related Health, Physical Activity and Academic Performance in 11-to-13-Year-Old Male School Students in Qatar

1. QU
2. PHYSICAL EDUCATION DEPARTMENT, *College of Education, Qatar University, Doha, Qatar*
3. MATHEMATICS, *Statistics, and Physics Department Lecturer College of Arts and Sciences Qatar University*
4. DEPARTMENT OF SPORTS SCIENCE, *Martin-Luther-University Halle-Wittenberg, von-Seckendorff-Platz 2, 06120 Halle, Germany*
5. DEPARTMENT OF ORTHOPAEDIC AND TRAUMA SURGERY, *Martin-Luther-University Halle-Wittenberg, Halle, Germany*

› **Physical activity (PA) and exercise** improve cardiorespiratory and musculoskeletal fitness, which are associated with increased academic achievement in children's. This study aims to compare Qatari male schoolchildren, 11-to-13-year-old, and assess the body mass index, the physical fitness tests related to health, PA, and academic performance as well as the difference of these measures among age groups. Thirty-five Male School Students in Qatar volunteered for the investigation and were divided into three groups: 11-year-old students (U11; n=11), 12-year-old students (U12; n=16), and 13-year-old students (U13; n= 9). Anthropometrics (height, mass, and BMI,) and physical performance (PP) testing ability: Stork test of static balance; 10 and 15 m sprint; agility T-half test; medicine ball throw (MBT). In addition, the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) is considered. Academic achievement was assessed through school records of grades point average (GPA) in Mathematics and Science. The academic performance consisted of actual grade point average (GPA) and score (0–100) as endorsed in the Qatar State in Mathematics and Science. Age-specific analysis revealed two relevant (hp2 ≥ 0.20) group differences for the parameters agility T-test (hp2 = 0.29) and mat (hp2 = 0.21). For both parameters, U13 exhibited the greatest performance (agility T-test: 12.4 ± 0.74 s; math: 90.6 ± 3.91). In contrast, U12 (agility T-test: 14.5 ± 1.50 s) and U11 (math: 82.7 ± 6.47) showed the lowest performance level. A relevant correlation (r>0.5) was only observed regarding agility T-test and total MET per week (r=0.522). In conclusion, U11, U12, and U13 students are only different regarding their academic performance. For PP parameters and PA, the age-related differences are small. Therefore, from a practical perspective, physical education (PE) teachers can use these findings as a reference for the evaluation of their school-aged students, as well as for establishing PE health-related fitness program goals in schools.

NR. 173 PT-04-007 PHYSICAL ACTIVITY RELATED HEALTH

*End, B[1], Schröder, J[2], Scheit, L[1], Reer, R[3], Hoffmann, M[4]*

## Fitness, constitution and physical activity – readiness of medical service soldiers at the German Armed Forces

1. BUNDESWEHRKRANKENHAUS HAMBURG
2. INSTITUT FÜR SPORT UND BEWEGUNGSMEDIZIN HAMBURG
3. INSTITUTE OF HUMAN MOVEMENT SCIENCE, *University of Hamburg, Department of Sports and Exercise Medicine*
4. INSTITUT FÜR PRÄVENTIVMEDIZIN DER BUNDESWEHR

› **Objective**: To compare basic fitness, constitution outcomes, and physical activity between occupational subgroups of medical service soldiers at the Bundeswehr Hospital Hamburg (Germany).
› **Methods**: In a cross-sectional study, anthropometric (BMI, %body fat, waist circumference) and fitness parameters (BFT, Bundeswehr basic fitness test), and physical activity (1-week-monitoring: ActiGraph® accelerometer, IPAQ questionnaire) were assessed for 129 medical staff soldiers (physicians n=45, 60% female; nursing n=42, 57% female; administration n=42, 50% female). 2-way ANOVA were calculated to identify main or interaction effects (occupation x sex); p≤.05 indicated significance.
› **Results**: Occupational groups differed significantly in %body fat (physicians [males 16.4 ±4.1/ females 17.6 ±4.3] < administration [males 18.0 ±3.7/ females 21.8 ±3.0], p=.010), BFT grade (physicians [males 2.0 ±0.6/ females 1.9 ±0.6] > administration [males 2.1 ±0.6/ females 2.7 ±0.7], p=.003), and physical activity (IPAQ [METmin/week/60kgBW] nursing [males 11,811.6 ±6,787.4/ females 10,771.1 ±9,185.3] > physicians [males 3,052.7 ±2,179.6/ females 3,860.8 ±2,365.3] and administration [males 5,050.9 ±4,905.4/ females 5,406.9 ±3,758.5], p<.001). An interaction revealed that female physicians presented as being fitter (BFT) than female administration staff (p=.031).
› **Conclusions**: Despite a lower physical activity, medical officers demonstrated a better body composition and physical fitness than other medical occupational groups. The gender-adjusted basic fitness test results were consistently positive. Against the background of our own preliminary investigations, there are no differences to other units regarding physical fitness. Independent of work profile-specific aspects, the fitness for duty and deployment of all occupational groups is not subject to any practice-relevant limitations for readiness. Methodological limitations that resulted in small sample sizes limit the generalizability of our findings.

NR. 174 PT-04-008 PHYSICAL ACTIVITY RELATED HEALTH

*Schittenhelm, A[1], Kuhn Botelho, D[2], Müller, T[2], Schmidt, A[1]*

## 12 weeks of Concurrent Training Improved the Cognitive Performance of Medical Emergency Personnel

1. UNIVERSITY OF THE BUNDESWEHR MUNICH, *Chair of Sport Biology, dtec.bw Smart Health Lab*
2. UNIVERSITY OF THE BUNDESWEHR MUNICH, *Chair of Sport Biology*

› **Medical emergency personnel,** like paramedics or first responders, work under highly stressful conditions. This stress can provoke slips and mistakes concerning the patient's medical care but can also have detrimental outcomes for the health of the staff itself. Sport has positive impacts on the cardiorespiratory system, stress, and mental health. Nevertheless, compulsory sports programs for medical staff are not envisaged in Germany. In this study, the effects of a twelve-week sports-intervention on (a) resuscitation performance, (b) cognitive performance (reactivity, here: reaction times), divided attention, working memory) (MS Kognition), and (c) recovery ability (RMSSD) were tested. N=9 participants (paramedics, firefighters, and (military) first responders) completed the study and were measured four times. Respectively pre- and post-sport-intervention: 1. baseline and 2. after physical stress. For the latter, the participants had to run upstairs for seven floors with complete equipment (20kg) in 100sec. (+/- 10sec.). All data were analyzed using a rmANOVA. The results showed no significant differences in correct compression frequency (in percent) between the baseline conditions (p>.05, h2p=.16), (MBase_Pre=79.89; SD=31.97, MBase_Post=85.89, SD=21.34), and after stairclimbing (MStress_Pre=72.22, SD=38.75, MStress_Post=68.33, SD=32.19). The same results occurred for correct ventilation (in percent) between baseline conditions (p>.05, h2p=.28), (MBase_Pre=41.13, SD=40.18, MBase_Post=80.38, SD=18.55), and after the stairclimbing (MStress_Pre=48.50, SD=44.80, MStress_Post=77.88, SD=29.01). Regarding cognitive performance, significant improvements were observed between reaction times before and after the intervention at baseline (pbonf=.01, d=.67). The same occurred for divided attention results (pbonf=.02, d=1.22). Working memory improved not before but after the stair run (pbonf=.03, d=.60). There were no significant differences in baseline recovery (pbonf=.29, d=.76) or after stress induction (pbonf=1.00, d=.06). The study underlines the importance of a mandatory sports program for medical staff. Sport can improve reaction times and divided attention performance in general, and working memory capacity after stress. Resuscitation performance is possibly enhanced but needs further investigation.

NR. 175 PT-04-009 PHYSICAL ACTIVITY RELATED HEALTH

*Schumm, B[1], Heiber, M[2], Hain, R[1], Grätz, F[3], Schönfelder, M[4], Kaps, S[3], Schranner, D[5], Kähler, C[1], Wackerhage, H[4]*

## Aerosol particle emission increases exponentially above moderate exercise intensity resulting in superemission during maximal exercise

1. INSTITUTE OF FLUID MECHANICS AND AERODYNAMICS, *Universität der Bundeswehr München, Neubiberg, Germany*
2. INSTITUTE OF SPORTSCIENCE, *Universität der Bundeswehr München, Neubiberg, Germany*
3. ASSOCIATE PROFESSORSHIP OF EXERCISE BIOLOGY, *Technische Universität München, Munich, Germany*
4. DEPARTMENT OF SPORT AND HEALTH SCIENCES, *Exercise Biology, Technical University of Munich, Germany*
5. HELMHOLTZ ZENTRUM MÜNCHEN, *Institute of Computational Biology*

› **Many airborne pathogens** such as SARS-CoV-2 are transmitted indoors via aerosol particles. During exercise, pulmonary ventilation can increase over tenfold and as a consequence exercisers will exhale a greater volume of aerosol-containing gas. However, we currently do not know how exercise affects the concentration of aerosol particles in exhaled gas and neither the overall emission of aerosol particles during exercise. To fill this gap in our understanding, we developed a method to measure in parallel the concentration of aerosol particles in expired gas, pulmonary ventilation and aerosol particle emission at rest and during a graded exercise test to exhaustion. We used this method to test 8 women and 8 men in a descriptive study. We found that the aerosol particle concentration in expired gas increased significantly from 56±53 (range 6–204) particles/l at rest to 633±422 (range 135–1,812) particles/l at maximal intensity. Aerosol particle emission per subject increased significantly by factor 132 from 580±489 particles/min at rest to a super emission of 76,200±48,000 particles/min during maximal exercise. There were no sex differences in aerosol particle emission but endurance-training subjects emitted significantly more aerosol particles during maximal exercise than untrained subjects. Overall, aerosol particle emission increased moderately up to an exercise intensity of ≈2 W/kg and exponentially thereafter. Together, this data might help to partly explain superspreader events especially during high intensity group exercise indoors and suggest strong infection prevention measures especially during exercise at an intensity that exceeds »2W/kg. Investigations of influencing factors like airway and whole-body hydration status during exercise on aerosol particle generation are needed.

NR. 176 PT-04-010 PHYSICAL ACTIVITY RELATED HEALTH

*Schumm, B[1], Heiber, M[2], Grätz, F[3], Stabile, L[4], Buonanno, G[4], Schönfelder, M[5], Hain, R[1], Kähler, C[1], Wackerhage, H[5]*

## Respiratory aerosol particle emission and simulated infection risk is greater during indoor endurance than resistance exercise

1. INSTITUTE OF FLUID MECHANICS AND AERODYNAMICS, *Universität der Bundeswehr München, Neubiberg, Germany*
2. INSTITUTE OF SPORTSCIENCE, *Universität der Bundeswehr München, Neubiberg, Germany*
3. ASSOCIATE PROFESSORSHIP OF EXERCISE BIOLOGY, *Technische Universität München, Munich, Germany*
4. UNIVERSITY OF CASSINO AND SOUTHERN LAZIO, *Department of Civil and Mechanical Engineering, Cassino, Italy*
5. DEPARTMENT OF SPORT AND HEALTH SCIENCES, *Exercise Biology, Technical University of Munich, Germany*

› **Pathogens such as SARS-CoV-2,** Influenza and rhinoviruses are transmitted by airborne aerosol respiratory particles that are exhaled by infectious subjects. In athletes, a pathogen infection can cause a reduction in performance and could also lead to myocarditis which is one of the main causes of sudden cardiac death in sports. We have previously reported that the emission of aerosol particles increases on average 132-fold from rest to maximal endurance exercise. The aims of this study were to first measure aerosol particle emission during an isokinetic resistance exercise at 80% of the maximal voluntary contraction until exhaustion, second to compare aerosol particle emission during a typical spinning class session versus a three-set resistance training session. Finally, we then used this data to calculate the risk of infection during endurance and resistance exercise sessions with different mitigation strategies. During a set of isokinetic resistance exercise, aerosol particle emission increased 10-fold from 5,400 ± 1,200 particles/min at rest to 59,000 ± 69,900 particles/min during a set of resistance exercise. We found that aerosol particle emission per minute is on average 4.9-times lower during a resistance training session than during a spinning class. Using this data, we determined that the simulated infection risk increase during an endurance exercise session was 6-fold higher than during a resistance exercise session when assuming one infected participant in the class. Collectively, this data helps to select mitigation measures for indoor resistance and endurance exercise classes at times where the risk of aerosol-transmitted infectious disease with severe outcomes is high.

NR. 177 PT-04-011 PHYSICAL ACTIVITY RELATED HEALTH

*Trebing, S[1], Dreilich, J[1], Kupjetz, M[1], Joisten, N[1]*

## Physical exercise in persons with axial spondyloarthritis: a systematic review of randomized controlled trials

1. TU DORTMUND


- **Background**: Physical exercise is considered a promising non-pharmacological adjunct to drug treatment in persons with axial spondyloarthritis (axSpA). However, beneficial effects may depend on exercise modality. The current evidence on the effects of exercise interventions on disease activity (Bath Ankylosing Spondylitis (BAS) indices), cardiopulmonary performance, and systemic inflammation markers was systematically summarized in this work.
- **Methods**: Three databases (MEDLINE (PubMed), SCOPUS, Web of Science) were screened according to the PRISMA guidelines in November 2022 to identify randomized controlled trials conducting endurance, resistance, or multimodal exercise in persons with axSpA. To assess study quality and reporting the TESTEX scale was used.
- **Results**: Out of 450 results provided by the search strategy, 14 studies with 792 participants in total were included. Regarding study quality the TESTEX scale revealed highest score (5/5 points) for 8 studies. BAS Metrology Index, Functional Index and Disease Activity Index were improved in three multimodal exercise interventions. Unimodal endurance or resistance exercise induced improvements in single BAS indices in three further trials. Studies comprising an endurance component reported significant improvements in aerobic capacity (V2max). Systemic inflammation indicated by C-reactive protein (CRP) levels was reduced after multimodal exercise in one study. Apart from that, none of the included studies reported significant differences in levels of blood values (erythrocyte sedimentation rate (ESR), CRP).
- **Conclusions**: The benefits of endurance, resistance, and multimodal exercise interventions mainly relate to improvements in BAS indices and aerobic capacity. Effects on CRP are rarely reported. As included studies incorporated various exercise modalities, further high-quality studies are needed to validate the effects of specific exercise modalities on axSpA-relevant outcomes. Additionally, the complex interaction between drug treatment response and exercise was not taken into account so far. Due to heterogeneous intervention approaches as well as study quality, it requires future research until evidence-based exercise recommendations can be derived.


NR. 178 PT-04-012 PHYSICAL ACTIVITY RELATED HEALTH

*Prasetya, M R A[1], Chow, H W[1]*

## The Effectiveness of Multimodal Exercise on Cognitive Function in Elderly: A Systematic Review

1. NATIONAL CHENG KUNG UNIVERSITY


- **Background**: As people age, they are more likely to experience cognitive decline, which can affect their quality of life and ability to function independently. Exercise programs have been suggested as a potential intervention to slow or prevent cognitive decline in the elderly. However, the effectiveness and optimal type of exercise program for improving cognitive function in the elderly are still subject to debate. This systematic review aimed to examine the effects of multimodal exercise on cognitive function in the elderly, providing more accurate information about the benefits of exercise programs.
- **Method**: The review was conducted followed by PRISMA approach by using online databases, including PubMed, Google Scholar, and EBSCOhost, from 2017 to 2022. Studies that do not compare exercise programs with control groups, do not measure cognitive function, or use non-standardized tests or scales are excluded. A total of 15 studies were selected. After applying inclusion and exclusion criteria, among the included studies were within-group (N = 8) and randomized controlled trial (RCT, N = 7) study designs. Outcome measures included cognitive scales. 15 studies showed improvement in cognitive function from intervention multimodal exercise.
- **Result**: The articles included in the review varied in study design and population, then the synthesized data suggested that multimodal exercise had a positive effect on cognitive function in the elderly. We found that several multimodal exercises involving a combination of aerobic exercise, strength training, and balance training can improve cognitive function.
- **Conclusion**: Multimodal exercise can have a positive effect, regular and exercise programs can include enhanced memory skills, problem-solving, critical thinking, learning, and concentration. Nevertheless, the findings of this review suggest that multimodal exercise can be an effective intervention to improve cognitive function in the elderly, with potential benefits for their overall health and well-being.


NR. 179 PT-05-001 TRAINING, PERFORMANCE, INJURIES

*Cremanns, K[1], Buhmann, L[2], Breuker, K[2], Rosenmoeller, J[2], Sanchez-Alvarado, A[3], Fohrmann, D[4], Hoenig, T[5], Stürznickel, J[6], Rolvien, T[6], Rahlf, A L[7], Hollander, K[4]*

## Prediction of running injuries using probabilistic machine learning: The Smart Injury Project

1. PI PROBALIGENCE GMBH
2. HUMOTION GMBH
3. DEPARTMENT OF SPORTS AND EXERCISE MEDICINE, *Institute of Human Movement Science, University of Hamburg, Germany*
4. MSH MEDICAL SCHOOL HAMBURG, *Institute of Interdisciplinary Exercise Science and Sports Medicine*
5. UNIVERSITÄTSKLINIKUM HAMBURG-EPPENDORF, *Klinik und Poliklinik für Unfallchirurgie und Orthopädie*
6. DEPARTMENT OF TRAUMA AND ORTHOPAEDIC SURGERY, *University Medical Center Hamburg-Eppendorf, Martinistrasse 52, 20246 Hamburg, Germany*
7. DEPARTMENT OF SPORTS SCIENCE, *Institute of Health, Nutrition and Sports Science, Europa-Universität Flensburg, Campusallee 2, 24943 Flensburg, Germany*


- **Background**: Machine learning (ML) is a tool that has found its way into a multitude of applications. Particularly in high-dimensional spaces, they help to recognize correlations that are not directly apparent to humans. Running-related injury (RRI) etiology is multifactorial and therefore ML may offer a useful analysis tool. The aim of the Smart Injury Project was to train and utilize ML algorithms to detect RRI at an early stage to predict the probability of an injury.
- **Methods**: In this prospective cohort study, injury-free competitive runners were included to participate in an extensive baseline assessment (medical, biomechanical, and osteological), and followed up for 12 months. After the assessments, runners were equipped with an inertial measurement unit (IMU, DX5.0 Sensor, Humotion SmarTracks) to be worn for every run and asked to report any running-related injury weekly as well as internal and external load daily via an online monitoring app (athletemonitoring.com; FITSTATS Technologies, Inc., Moncton, N-B, Canada). In case of an injury, participants were invited to an outpatient clinic and a definite diagnosis was made by experienced running medicine physicians. We will use probabilistic ML algorithms and methods of sensitivity analysis to detect which of the gathered IMU, baseline data, and internal and external load parameters will have the greatest correlation and thus influence the probability prediction of an RRI.
- **Results**: Up to December 2022, forty-six out of 120 participants have been diagnosed with one or more RRIs. This data will be used along with the remaining data through the end of January to build the ML model and perform the injury probability prediction.
- **Conclusion**: The results of this analysis will show whether ML algorithms can detect running injuries ahead of time and thus be implemented for the runner in a predictive manner.


NR. 180 PT-05-002 TRAINING, PERFORMANCE, INJURIES

*Fohrmann, D[1], Hamacher, D[2], Sanchez-Alvardo, A[3], Potthast, W[4], Mai, P[5], Willwacher, S[5], Hoenig, T[6], Rolvien, T[7], Stürznickel, J[7], Rahlf, A L[8], Hollander, K[1]*

## Running Stability and Running-Related Injuries: Secondary Analysis From the Smart Injury Prevention Project

1. MSH MEDICAL SCHOOL HAMBURG, *Inst. of Interdisciplinary Exercise Science a. Sports Medicine*
2. DEPARTMENT OF SPORTS SCIENCE, *Friedrich Schiller University Jena, 07743 Jena, Germany*
3. DEPARTMENT OF SPORTS AND EXERCISE MEDICINE, *Institute of Human Movement Science, University of Hamburg, 20146 Hamburg, Germany*
4. INSTITUTE OF BIOMECHANICS AND ORTHOPEDICS, *German Sports University Cologne, Germany*
5. HOCHSCHULE OFFENBURG, *Fakultät Maschinenbau und Verfahrenstechnik*
6. UNIVERSITÄTSKLINIKUM HAMBURG-EPPENDORF, *Klinik/Poliklinik Unfallchirurgie u. Orthopädie*
7. DEPARTMENT OF TRAUMA AND ORTHOPAEDIC SURGERY, *University Medical Center Hamburg-Eppendorf*
8. DEPARTMENT OF SPORTS SCIENCE, *Europa-Universität Flensburg, Flensburg, Germany*


- **Background**: Running stability is the ability to withstand naturally occurring minor perturbations while running. The parameter is susceptible to external and internal running conditions like footwear or fatigue. For a better understanding of its clinical relevance, this study aimed to evaluate the relationship between running stability and the occurrence of running-related injuries.
- **Methods**: A total of 120 injury-free competitive runners completed a sub-maximal 45-minute run on a treadmill at an individual fatiguing running speed based on their training history. Three-dimensional gyroscope signals were captured at four different body locations (sternum, sacrum, tibia, foot) during the first, middle, and last three minutes of the run. Running stability was determined as the maximum short-term divergence exponent from these signals. After baseline measurements, participants were followed up for one running season (12 months), ending in January 2023. Participants running regimen was monitored via GPS data through a social network server (strava.com; Strava, Inc., San Francisco, CA, USA). They were further required to report any running-related injury weekly via an online monitoring app (athletemonitoring.com; FITSTATS Technologies, Inc., Moncton, N-B, Canada). In case of an injury, participants were examined by experienced sports medicine physicians and a precise diagnosis was made as the primary outcome. We will use generalized linear mixed effects models (random intercept Poisson models) to analyze the effect of running stability on the primary outcome.
- **Results**: More than half of the participants completed the follow-up period as of December 2022 (33% female; 40.4 ± 10.1 years; 176.4 ± 7.9 cm; BMI: 22.6±2.2; running speed: 11.8 ± 1.5 km/h). Forty-six participants reported 54 injuries. The most frequent were Achilles tendinopathy, iliotibial band syndrome and medial tibial stress syndrome.
- **Conclusion**: The results of this study will analyze the association between running stability and running-related injuries and help to understand the clinical relevance of running stability.

NR. 181 PT-05-003 TRAINING, PERFORMANCE, INJURIES

*Pinelli, E[1], Barone, G[1], Benvenuti, F[1], Zinno, R[1], Audino, G[2], Bragonzoni, L[1]*

## Training and detraining effect after home exercise program administered as monitored individual home training or supervised online group training

1. UNIVERSITY OF BOLOGNA
2. UNIVERSITY OF BOLOGNA - DEPARTMENT OF LIFE QUALITY STUDIES

› **Background**: Osteoporosis is accompanied by an increased risk of fracture resulting in pain, decreased physical and social capacity. Many studies have shown that resistance training can safely increase muscle strength and bone mass and improve functional performance. However, cessation of training has been found to be associated with a loss of muscle strength, the extent of which depends on the length of the detraining period. This study aims to understand training-induced adaptations and whether these can be maintained after 6 months of cessation of an exercise program when administered as monitored individual home training (MIHT) or supervised online group training (SOGT).
› **Methods**: 20 women with postmenopausal osteoporosis (age: 66 ± 5.7 years) were randomly assigned to an MIHT group (n = 10) or an SOGT group (n = 10). Participants completed 18 months of training twice a week. The SOGT was performed in 2 sessions of 1 hour per week under the direct supervision of the trainer via a digital platform. For the MIHT group, the trainer explained to the participants how to do physical activity at home. Physical performance measures were administered at baseline, 12-month, and 18-month and after 6-month of de-training period. The function was evaluated with the 6-minute walking test (6MWT), sit-and-reach test, wand test, and 30-second chair stand test.
› **Results**: After training at 18 months, statistically significant improvements were found in 6MWT ($p \leq 0.05$), with no significant differences between groups ($p > 0.05$). Furthermore, in 6MWT training induced improvements remained above baseline after the detraining period. In the wand test there was a statistically significant decrease in shoulder mobility ($p \leq 0.05$).
› **Conclusions**: Administration of a MIHT or SOGT workout improves functional status in women with postmenopausal osteoporosis in both settings. Furthermore, these gains are largely preserved after the cessation of the prescribed exercise.

NR. 182 PT-05-004 TRAINING, PERFORMANCE, INJURIES

*Thuany, M[1], Viljoen, C[2], Gomes, T N[3], Knechtle, B[4], Scheer, V[5]*

## Mental health issues in ultra-endurance runners: a systematic review

1. UNIVERSITY OF PORTO
2. UNIVERSITY OF PRETORIA
3. UNIVERSITY OF LIMERICK
4. UNIVERSITY OF ZURICH
5. ULTRA SPORTS SCIENCE FOUNDATION

› **Background**: Mental health issues are usual among athletes and it can impact sports performance and athletes' well-being. Generally, exercise is considered to be protective for mental health however, extreme exercise, such as ultra-endurance running (UER) may be related to increased rates of mental health issues. Our purpose was to conduct a systematic review of incidence/prevalence, associated risk factors, and outcomes of mental health issues among UER.
› **Methods**: Databases searched included PubMed, SportDiscus, Scopus, Cochrane, CINAHL, Web of Science, and Medline Ovid databases. Inclusion criteria considered were original articles published in English, and peer-reviewed journals, using qualitative/quantitative approaches. The Joanna Briggs Institute - Analytical cross-sectional studies critical appraisal tool was used for qualitative assessment.
› **Results**: A total of 282 studies were identified. After the exclusion of duplicates, 137 were screened by their titles and abstracts, of which 95 papers were excluded. Of the 42 papers, 11 studies were included in this review. In general, the included studies showed good methodological quality. The included studies reported on eating disorders, exercise addiction/dependence, perceived stress, depressive symptoms, sleep disturbance, pain, anxiety, and psychological health. The mental health issues prevalence ranged from 11.5% to 18.2% for exercise addiction, 12.8% to 18.6% for depressive symptoms, 32% to 62.5% for eating disorders, 24.5% for sleep disturbance, and 12.8% for anxiety. Age, body mass index, and training in non-structured space were related to exercise addiction.
› **Conclusion**: Mental health issues among UER are usual, especially considering exercise addiction, depressive symptoms, and eating disorders. Further high-quality studies are needed to examine underlying factors and find preventative strategies to protect UER.

NR. 183 PT-05-005 TRAINING, PERFORMANCE, INJURIES

*Hillen, B[1], Andrés López, D[2], Marzano Felisatti, J M[3], Sánchez, J L[3], Naegele, M[4], Schömer, E[2], Simon, P[5], Priego Quesada, J I[3]*

## Skin thermal radiation variation during a pyramidal load cycling protocol and the association with individual load and thermoregulation

1. DEPARTMENT OF SPORTS MEDICINE, *Disease Prevention and Rehabilitation, Institute of Sports Science, Johannes Gutenberg University Mainz*
2. DEPARTMENT OF COMPUTATIONAL GEOMETRY, *Institute of Computer Science, Johannes Gutenberg University, Mainz*
3. DEPARTMENT OF PHYSICAL EDUCATION AND SPORTS, *Faculty of Physical Activity and Sports Sciences, GIBD (Research Group in Sports Biomechanics, University of Valencia*
4. OPTOPRECISION GMBH, *Bremen*
5. DEPARTMENT OF SPORTS MEDICINE, *Rehabilitation and Disease Prevention, Johannes Gutenberg University Mainz, Mainz, Germany*

› **Background**: The variation in skin thermal radiation (Tsr) during exercise has been associated with acute thermoregulatory and cardiovascular adaptation. Accordingly, infrared thermography has been proposed to enable non-invasive and contact-free quantification of individual load and thermoregulatory needs. The impact of exercise intensity, duration, sweat, and core temperature on Tsr remains to be determined. In this study, we aimed to examine if the local Tsr of a certain body area can be associated with a specific physiological trait during cycling.
› **Methods**: 17 healthy participants [age: 24 (±4) years; height: 170 (±10) cm; body mass: 68 (±2) kg] performed a pyramidal load cycling bout adapted to their physical capacity. The complete session lasted 30 minutes and included five 5-minute stages (1=light; 2=moderate; 3=hard; 4=moderate; 5=light) with an overall cadence of 80 rpm. We measured the forehead, nose tip, eyes' inner canthi, forearms', and calves' Tsr with three synchronized infrared cameras. Additionally, we measured core temperature, regional sweat rate, heart rate, and rated perceived exertion. We performed descriptive statistical analysis and linear mixed effect model analysis (individual = random effect) ($p < 0.05$).
› **Results**: The change in calves Tsr aligned inversely with the heart rate and rated perceived exertion (Conditional $R^2 = 0.89$; ICC = 0.8). The foreheads Tsr related inversely to the sweat rate (Conditional $R^2 = 0.64$; ICC = 0.6). The eyes' inner canthi Tsr did not change. Nose tip and forearm Tsr related not stronger to thermoregulatory or internal load parameters than the other regions of interest and differed interindividually (standard deviation = 1.4–3.0°C).
› **Conclusion**: These results indicate the calves' Tsr to be associated with exercise intensity and the forehead Tsr with thermoregulatory adaptation. A synchronized camera system is promising for the non-invasive quantification of the individual thermoregulatory needs and internal load during cycling.

NR. 184 PT-05-006 TRAINING, PERFORMANCE, INJURIES

*Pohl, T[1], Sasse, K[2], von Landwüst, C[2], Krätschmer, R[3], Kuhn, L[1], Wearing, S[2], Horstmann, T[1]*

## Effect of fatigue and surface instability on neuromuscular activation, tendon properties and performance during jumping - an extended replication Study

1. TECHNICAL UNIVERSITY OF MUNICH, *Conservative and Rehabilitative Orthopaedics*
2. TECHNICAL UNIVERSITY OF MUNICH
3. TECHNICAL UNIVERSTIY OF MUNICH, *Prevention Center*

› **Background**: This research study is part a large-scale, international replication project (SportsScienceReplicationCenter). The study evaluated neuromuscular performance of leg muscles during a drop-jump on a stable and unstable surface, before and after a jumping fatigue protocol [1]. Application of new high-denisty EMG and ultrasound methods were also used to extend on previous findings. The study addressed the following research questions: (1) Can findings from the original study be replicated? (2) Does triceps surae muscle activation and loading of the Achilles tendon differ following a jumping fatigue protocol?
› **Methods**: Forty-three elite healthy volleyball players from the first 3 divisions of the German Volleyball Association completed a fatigue protocol in which repeated vertical box jumps (37cm) were undertaken at 70 bpm until volitional fatigue. Fatigue was defined as an inabililty to complete more than 60% of the jumps undertaken at baseline. Prior to and following the fatigue protocol, athletes were required to perform a drop jump on a force plate, with and without added instability, while muscle activity in the dominant leg was recorded. Joint angles of the lower limb were synchronously recorded using a markerless motion analysis system. Pre-test and post-test neuromuscular activation of the triceps surae muscle and instantaneous elastic modulus of the Achilles tendon were also recorded during a 30-second isometric contraction.
› **Results**: The effect of fatigue on jump performance and neuromusclular acivity of leg muscles will be investigated using a repeated measures ANOVA. Neuromuscular activation, as determined by the instantaneous discharge rate of the triceps surae and axial ultrasound velocity in the Achilles tendon, will be analyzed using dependent t-tests.
› **Conclusion**: This study will provide data concerning the replicability of jump performance and neuromuscular activity following neuromuscular fatique and will aid development of exercises aimed to increase jump performance in volleyball players.

**NR. 185 PT-05-007 TRAINING, PERFORMANCE, INJURIES**

*Teschler, M[1], Heimer, M[1], Bothur, E[2], Walscheid, B[2], Schmitz, B[1], Mooren, F C[1]*

## Endocrine and immunological effects of Whole-Body Electromyostimulation (WB-EMS)

1. DEPARTMENT OF REHABILITATION SCIENCES, *Faculty of Health, University of Witten/Herdecke, Witten; DRV Clinic Königsfeld, Center for Medical Rehabilitation, Ennepetal*
2. MVZ FOR LABORATORY MEDICINE AND MICROBIOLOGY KOBLENZ-MITTELRHEIN, *Germany*

- **Background**: Whole-body electromyostimulation (WB-EMS) is known to improve muscular performance, to increase muscle mass, and to reduce body fat. This study aimed to characterize the underlying endocrine and immunological effects of WB-EMS compared to a whole-body aerobic training in a randomized controlled design.
- **Methods**: Twelve healthy participants (7 women; mean age 33.0 ± 12 years) performed one single session (20 min) of high-intense WB-EMS and a time- and intensity-matched whole-body circuit training (CT) in random order with a 3-week wash-out period. Venous blood was drawn pre-/post-training, and after 1.5h, 3h, 24h, 48h and 72h. Standard laboratory assessment was performed for muscle damage (creatine kinase (CK)) and white blood cell (WBC) count. Cytokines (interleukin (IL)-1Ra/6/10, CCL2, CRP), angiogenic factors (IL-8, vascular endothelial growth factor (VEGF)), adipokines (leptin, adiponectin), testosterone, cortisol, and thrombospondin, were determined using immunoassays.
- **Results**: WB-EMS induced a significant CK elevation beginning 3h post-exercise peaking at 72h (18.358 ± 21.380 U/l vs. 186 ± 129 U/l; time×group, $p<0.01$). A WB-EMS-specific effect was seen for CCL2 after 3h (time×group, $p=0.0151$). Furthermore, both training protocols generated comparable deflections seen in for WBC, IL-1Ra, IL-8, leptin and cortisol (overall time effect, $p\leq0.005$). In detail, we found the overall WBC increased after 1.5 and 3h ($p\leq0.0003$). IL-1Ra increases could be seen after 1.5h ($p=0.0131$) whereas both training protocols induced angiogenic effects at 3, 48 and 72h ($p\leq0.042$). Overall leptin concentration was significantly reduced post-exercise up to 72h, except for 3h post ($p\leq0.042$) and cortisol showed deflections up to 48h ($p<0.0001$). We found no differences between men and women.
- **Conclusions**: Despite the supposedly more serious muscle damage, high-intensity WB-EMS does not differ from established high-intensity CT in terms of further physiological responses at inflammatory and hormonal levels.

**NR. 186 PT-05-008 TRAINING, PERFORMANCE, INJURIES**

*Sippl, J[1], Kirmse, M[1], Platen, P[2]*

## Effects of short-term low energy availability on metabolism and performance-related parameters in physically active adults

1. DEPARTMENT OF SPORTS MEDICINE AND SPORTS NUTRITION, *Ruhr University Bochum*
2. RUHR-UNIVERSITÄT BOCHUM, *Lehrstuhl für Sportmedizin und Sporternährung*

- **Introduction**: Low energy availability (LEA) is the underlying cause for the "relative energy deficiency syndrome in sports" (RED-S). EA below 30 kcal/kg FFM/day has been shown to downregulate the reproductive system. The purpose of this study was to investigate adaptations of other systems to defined levels of LEA to get more insight into its symptoms.
- **Methods**: This randomized controlled study examined the effects of short-term LEA on metabolism and performance-related parameters in physically active women (n=11) and men (n=11) using EAs of 45 (control), 30 (EA30) and 10 (EA10) kcal/kg FFM/day over 5 days. Pre- and post-intervention analyses were performed for metabolic blood parameters, body composition (BIA), resting metabolic rate (RMR), glucose increments during an oral glucose tolerance test (oGTT) and aerobic performance parameters (incremental endurance test to exhaustion (ET)).
- **Results**: Body weight (Δ: -2.1 ± 1.0 kg; $p<0.001$) and fat mass (Δ: -1.0 ± 0.7 kg; $p=0.04$) were reduced in EA10 compared to control. Triglyceride serum concentration declined (EA10: Δ: -0.17 ± 0.28 mmol/L; $p=0.028$), and creatinine (EA10: Δ: -0.36 ± 0.20 umol/L; $p=0.047$), and uric acid (EA10: Δ: 21.3 ± 42.6 umol/L; $p=0.01$; EA30: Δ: 12.3 ± 15.6 umol/L; $p=0.02$) increased compared to control. Glucose was still elevated after 120 min during oGTT in EA10 (Δ: 14.3 ± 12.4 mmol/L) compared to control ($p=0.05$) and EA30 ($p=0.028$). During ET, the submaximal respiratory exchange ratio was reduced after stage one in EA10 compared to control (Δ: -0.05 ± 0.02; $p=0.037$), and after stage two in EA10 (Δ: -0.06 ± 0.02) compared to control ($p<0.001$) and EA30 ($p=0.001$), without influencing performance. RMR remained unchanged.
- **Conclusion**: The short-term LEA intervention indicates that nutritional energy restriction induces several adaptations of fat and glucose metabolism including upregulation of fatty acid oxidation during exercise and downregulation of (muscular) glucose sensitivity.

**NR. 187 PT-05-009 TRAINING, PERFORMANCE, INJURIES**

*Zeitner, A[1], Varel, M[2], Berger, A[2], Doppelmayr, M[2]*

## Long lasting effects of transcranial alternating current stimulation (tACS) on reaction times in a vigilance task

1. JOHANNES-GUTENBERG UNIVERSITÄT MAIN
2. JGU MAINZ

- **Transcranial alternating current stimulation (tACS)** is a non-invasive method allowing to modulate brain oscillations. This can affect both, cognitive (Klink et al., 2020, Neuling et al., 2013) as well as motor performance (Berger et al., 2017; Pixa et al., 2018). For example, Kasten & Herrmann (2017) investigated such effects and reported that tACS induced performance modulations, might last up to 70 minutes. However, the maximal duration of tACS after-effects is still to be resolved.
- **We attempted to investigate** how long tACS modulates the performance in a simple vigilance task. A 20-min tACS P3/P4 (1mA, Pi-electrodes, 15 sec. ramp up/down) in the individually adjusted alpha frequency band (Mioni et al., 2020) was applied in 12 healthy participants. Similar 12 participants received a respective sham stimulation. Vigilance was assessed by reaction times to changes in the size of a fixation cross. During stimulation and 11 times after stimulation these tasks were performed over 5 hours.
- **A 2-way ANOVA** (GROUP X TIME) performed on the reaction time data, revealed a significant effect for TIME: $F(4.45,93,4) = 6.17$, $p < .001$, $\eta p^2 = 0.23$ showing a decrease in performance for the long vigilance task during the stimulation. Interestingly neither the main effect GROUP nor the respective interaction reached the 5 % level of significance (both above p = 15%). Thus, in contrast to earlier findings a sustained tACS-induced effect on simple performance tasks could not be replicated. This may be due to the rather low strength of the stimulation.
- **To further investigate** potential tACS after-effects on reaction times and vigilance an extension of this study including a group stimulated with 1,5 mA (Fresnoza et al. 2018) is conducted and the respective results will be presented.
- **Supported by** the DFG grant DO 1367/3-1

**NR. 188 PT-06-001 ORTHOPÄDISCHE ASPEKTE**

*Pohlmann, J[1], Lerchbaumer, M[2], Wolfarth, B[3], Perka, C[4], Bobbert, T[5], Maurer, L[6]*

## Übereinstimmungsrate bei der Klassifizierung von Stressfrakturen im MRT

1. CHARITE BERLIN, *Abteilung Sportmedizin*
2. CHARITE BERLIN, *Abteilung Radiologie*
3. ABTEILUNG SPORTMEDIZIN, *Charité - Universitätsmedizin Berlin*
4. CHARITE BERLIN, *Abteilung Orthopädie und Unfallchirurgie*
5. CHARITE BERLIN, *Abteilung Endokrinologie*
6. ABTEILUNG FÜR ENDOKRINOLOGIE, *Diabetes und Ernährungsmedizin, Charité – Universitätsmedizin Berlin*

- **Fragestellung**: Streßfrakturen sind das Ergebnis repetetiver Überlastung und treten gehäuft im Profi- und Breitensport auf. Therapeutisch bedarf es konsequenter Schonung, der Adressierung von Risikofaktoren und schrittweiser Aufbelastung. Die Diagnosestellung erfolgt mittels MRT, per Einteilung nach Fredericson unterscheidet man 4 Schweregrade. Wir verglichen die Übereinstimmungsrate bei der Klassifikation von MRTs betroffener Sportler/Innen zwischen behandelndem Orthopäden und einem spezialisierten Radiologen.
- **Methodik**: Ausgehend von einer strukturierten Literaturrecherche untersuchten wir betroffene Patient/Innen aus dem klinischen Alltag der Abteilung für Sportmedizin der Charite. Im Rahmen der Diagnostik wurde bei jedem/r Patienten/In ein MRT des verletzten Areals durchgeführt. Diese wurden unabhängig voneinander zunächst vom Orthopäden, anschließend vom Radiologen ausgewertet und nach der Fredericson-Klassifikation klassifiziert. Die Ergebnisse wurden statistisch ausgewertet und auf ihre Übereinstimmung hin überprüft.
- **Ergebnisse**: Wir untersuchten 41 Athlet/Innen (w= 28, m=13), die Altersspanne lag zwischen 13 und 44 Jahren (+-8,64). Ein Großteil der Athlet/innen hatte höhergradige Stressfrakturen (Grad 3: n=20; Grad 4: n=12). Bei 9 der 41 untersuchten Patient/innen (22%) differierte die Einschätzung, der Unterschied betrug nie mehr als einen Klassifikationsgrad. Die statistische Auswertung erfolgte mittels Kappa-Test, der zum Vergleich der Interrater-Reliabilität angewandt wird. Das Übereinstimmungsmaß lag bei 0,659 (Signifikanz ≤ 0,05). Dies entspricht definitionsgemäß einer hohen Übereinstimmung.
- **Schlussfolgerung**: Streßfrakturen können langwierige Trainingsunterbrechungen nach sich ziehen. Die Beurteilung des Frakturausmaßes und des näherungsweisen Zeitpunktes zum Return to sport ist durch die Fredericson-Klassifikation möglich, die richtige Klassifizierung des Befundes vorausgesetzt. Die hohe Übereinstimmungsrate unserer Untersuchung und die Tatsache, dass sich differierende Einschätzungen jeweils nur um einen Grad unterschieden bestätigen die Bedeutung des MRTs und der etablierten Klassifikation und deren Eignung im Zusammenhang mit der Erkennung und Behandlung von Stressfrakturen und somit der wichtigen Prognose des Zeitpunktes zum Return to sport unter entsprechender fachgerechter Behandlung.

NR. 189 PT-06-002 ORTHOPÄDISCHE ASPEKTE

*Schneider, S[1], Kaiser, R[1], Ilg, A[1], Uterhark, B[1], Holz, J[1]*

## Sportfähigkeit nach Knorpelschaden des Kniegelenks – Autologe matrixinduzierte Chondrogenese (AMIC) versus Minced Cartilage – welches Verfahren liefert die besten Ergebnisse nach 2 Jahren – eine matched pair Analyse

1. ORTHOCENTRUM HAMBURG

- **Hintergrund**: Zur Behandlung vollschichtiger Knorpelschäden des Kniegelenks beim Sportler stellt das einzeitige Minced Cartilage Verfahren eine Alternative zur autologen matrixinduzierten Chondrogenese (AMIC) dar. Ziel dieser prospektiven Studie war es, die Behandlungsergebnisse von AMIC versus Minced Cartilage (MC) gegenüberzustellen.
- **Methode**: In dieser Studie wurden jeweils 21 Patienten mit AMIC sowie MC behandelt und verglichen. Einschlusskriterien waren fokale IV. gradige Knorpelschäden an den Femurkondylen, der Trochlea, der Patella oder der Tibia. Ausschlusskriterien waren Verletzungen der ligamentären Strukturen, degenerative Knorpelschäden und Meniskussubstanzverluste von mehr als 50 %. Die durchschnittliche Läsions-Größe der AMIC-Gruppe betrug 1,7 $cm^2$ und war in der MC-Gruppe mit 2,0 $cm^2$ um 15 % größer. Beide hier verwendeten Verfahren wurden vollständig arthroskopisch durchgeführt. Wesentlicher Unterschied ist, dass die MC-Technik keine Mikrofrakturierung mit Penetration des subchondralen Knochens erfordert und vollständig autolog ist. Die Patienten wurden präoperativ sowie 3, 6, 12 und 24 Monate postoperativ verfolgt. Zu diesen Zeitpunkten wurden die Schmerz- (VAS) und Funktionsscores (Tegner und KOOS) erfasst.
- **Ergebnisse**: Zu allen Zeitpunkten gab es keine signifikanten Unterschiede in den Ergebnissen. Der VAS-Score lag präoperativ bei 3,3 und bei 4,0 (AMIC/MC). Zwei Wochen postoperativ lag der Wert bei 3,0 und 2,2 (AMIC/MC). Nach 2 Jahren sank der VAS-Wert auf 1,7 und 2,2 (AMIC/MC). Der Tegner-Score unterschied sich von 4,1 (AMIC) und 4,2 (MC) präoperativ und 3,7 zu 4,6 nach 2 Jahren (AMIC/MC). Präoperativ lag der mittlere KOOS-Score bei 63,31 und 61,0 (AMIC/MC). Er stieg in beiden Gruppen ähnlich auf 75,63 und 76,72 Punkte an (AMIC/MC).
- **Schlussfolgerung**: Beide Verfahren sind in der Behandlung fokaler Knorpelschäden nach zwei Jahren erfolgreich und sicher in der Anwendung. Weitere Langzeitstudien sind erforderlich, um zu belegen, dass das Minced Cartilage Verfahren langfristig eine höhere Sportfähigkeit gewährleisten kann.

NR. 190 PT-06-003 ORTHOPÄDISCHE ASPEKTE

*Ilg, A[1], Kaiser, R[1], Schneider, S[1], Holz, J[1]*

## Arthroskopische Rekonstruktion der oberen Kapsel mittels azellulären porcinen Haut-Xenotransplantat von irreparablen Rotatorenmanschettenläsionen: Eine retrospektive Fallserie von 26 Patienten

1. ORTHOCENTRUM HAMBURG

- **Hintergrund**: Die Therapie von irreparablen Rotatorenmanschettenrupturen stellt nach wie vor eine Herausforderung dar. Ziel der Studie war es, die kurz- bis mittelfristigen Ergebnisse nach arthroskopischer superiorer Kapselrekonstruktion (SCR) mit einer xenologen, porcinen dermalen Matrix in der Behandlung von irreparablen Rotatorenmanschettenläsionen zu untersuchen.
- **Methoden**: 26 Patienten mit irreparablen Rotatorenmanschettenrupturen wurden zwischen 2015 und 2019 in die Studie eingeschlossenen, bei welchen eine arthroskopische SCR durchgeführt wurde. Die Einschlusskriterien waren eine irreparable Supraspinatussehnenruptur sowie rekonstruierbare Infra- und Subscapularissehnenrupturen. Zur Verlaufsbeurteilung prä- und postoperativ wurden patienten-ermittelte Ergebnisse (PROMs) erhoben, die Visuelle Analog-Schmerzskala (VAS), der American Shoulder und Elbow Score (ASES), der Simple-Shoulder Test (SST) sowie Röntgen zur Beurteilung der akromiohumeralen Abstandes (AHA) und MRT-Untersuchungen. Der Nachuntersuchungszeitraum betrug mindestens 2 Jahre.
- **Ergebnisse**: Gegenüber dem präoperativen Werten zeigte sich postoperativ eine Verbesserung des VAS von 4.4 auf 1.7, der ASES steigerte sich signifikant von 47.6 auf 80.5 (p £ 0.001) und der SST-Score von 34.9 auf 80.3 (p £ 0.001). Die Elevation verbesserte sich von präoperativ 86° auf 155°. Weiterhin konnte ein klinisch relevanter Unterschied in der Lebensqualität der Patienten erzielt werden durch pos. Veränderungen im VR-12 Physical (+ 4.3) and Mental Score (+9.3). Der AHA betrug präop. 6.5mm und verbesserte sich postoperativ auf 10.1mm, aber reduzierte sich nach 1 Jahr auf 7.9mm. Die Analyse der Verlaufs-MRT nach einem Jahr zeigte in 27% der Patienten eine Ruptur der dermalen Matrix. Die Patientenzufriedenheit lag trotz der Rerupturrate bei 65%. Es wurden keine unerwünschten Nebenwirkungen beobachtet, keiner der Patienten wurde bis dato in eine Inverse Schulterprothese revidiert.
- **Schlussfolgerung**: Die arthroskopische superiore Kapselrekonstruktion (SCR) mit einer xenologen dermalen Matrix zeigt ermutigende Ergebnisse im bisher kurz- bis mitttelfristigen Verlauf mit teils signifikanter Funktionsverbesserung bei irreparablen Rotatorenmanschettenrupturen. Die SCR scheint eine sinnvolle, gelenkerhaltende Therapiealternative darzustellen, wenngleich langfristigere Nachbeobachtungszeiträume erforderlich sind.

NR. 191 PT-06-004 ORTHOPÄDISCHE ASPEKTE

*Holz, J[1], Kaiser, R[1], Ilg, A[1], Uterhark, B[1], Schneider, S[1]*

## 5 Jahres Ergebnisse nach anatomischer All Inside Rekonstruktion des hinteren Kreuzbandes

1. ORTHOCENTRUM HAMBURG

- **Hintergrund**: Ziel dieser Studie war es, die klinischen und funktionellen Ergebnisse nach Rekonstruktion des hinteren Kreuzbandes mit einer arthroskopischen, anatomischen All Inside OP-Technik unter Verwendung eines vierfach Semitendinosus Transplantats zu analysieren.
- **Methode**: In dieser kumulativ-retrospektiven Studie wurden 43 Patienten (11 weiblich | 32 männlich) mit einer isolierten Verletzung des hinteren Kreuzbandes (HKB) einer anatomischen HKB-Rekonstruktion unter Verwendung einer vierfachen Semitendinosus-Sehne unterzogen, die in einer All Inside OP-Technik mit Anlage zweier intraartikulärer Sacklöcher und kortikaler Suspensoriumsknopf-Fixierung versorgt wurden. Der Tegner-Score für Sport- und Freizeitaktivität, der funktionelle Score KOOS (Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score) sowie die visuelle Analogskala (VAS) für Schmerzen wurden präoperativ, 3, 6, 12, 24 und 60 Monate postoperativ erfasst. Außerdem wurden eine postoperativ auftretende Instabilität, unerwünschte Ereignisse oder eine erneute Verletzung des HKBs erfasst.
- **Ergebnisse**: Zu diesem Zeitpunkt waren keine unerwünschten Ereignisse oder Reruptur zu verzeichnen, ein Patient entwickelte eine zunehmende postoperative Instabilität. Alle Scores verbesserten sich postoperativ. Der KOOS betrug präoperativ 60,0 (±13,7), 2 Jahre postoperativ 82,3 (±16,0) und 5 Jahre postoperativ 79,5 (±8,6). Der Tegner stieg von 4,0 (±2,0) präoperativ auf 4,4 (±1,8) 2 Jahre und sank auf 3,9 (±2,5) 5 Jahre postoperativ. Der VAS sank von 2,7 (±2,1) präoperativ auf 1,3 (±1,4) nach 2 Jahren und auf 1,1 (±1,7) nach 5 Jahren.
- **Schlussfolgerung**: Mit der arthroskopischen, anatomischen All Inside OP-Technik unter Verwendung eines vierfach Semitendinosus Transplantats konnten sehr gute klinische und funktionelle Ergebnisse 5 Jahre nach der Behandlung dokumentiert werden, insbesondere trat keine Reruptur auf und nur bei einem Patienten wurde ein postoperative zunehmende Kniegelenkinstabilität beobachtet.

NR. 192 PT-06-005 ORTHOPÄDISCHE ASPEKTE

*Kaiser, R[1], Schneider, S[1], Ilg, A[1], Uterhark, B[1], Holz, J[1]*

## Darstellung des Aktivitätsniveaus bei Patienten mit individualisierter Mini-Metallimplantatversorgung im Knie nach 2 Jahren

1. ORTHOCENTRUM HAMBURG

- **Hintergrund**: Die Aktivität im täglichen Leben sowie in der Freizeit gehört mit zu den wichtigsten Erfolgskriterien von Patienten, die sich einer elektiven chirurgisch-orthopädischen Operation unterziehen. Vor allem Patienten im mittleren Alter wünschen sich eine Rückkehr zur sportlichen Aktivität. Ziel dieser Studie war es, eine Aussage über die Aktivität im Alltag und in der Freizeit zu treffen.
- **Methode**: In dieser prospektiven Studie wurden Patienten mit einer fokalen chondralen oder osteochondralen Läsion am Femurkondylus oder an der trochlearen Oberfläche eingebunden. Alle Mini-Metall-Implantate wurden von demselben Chirurgen eingesetzt. Die Patienten wurden präoperativ und nach 3, 6, 12 und 24 Monaten kontrolliert. Dazu gehörten die demografischen Daten und die klinischen Scores Tegner und KOOS-Subskala Sport.
- **Ergebnisse**: Von 55 Patienten (29 männlich | 26 weiblich) erhielten 48 Patienten eine Versorgung auf der medialen, 4 Patienten auf der lateral Femurkondyle und 4 Patienten an der Trochlea. Das Durchschnittsalter war 54,1 (±6,7) Jahren mit einem BMI von 29,0 (±5,2). Präoperativ wurde ein mittlerer Tegner-Wert von 2,4 (±1,5) ermittelt, der sich bis zu 24 Monate mit 2,6 (±0,9) konstant hielt. In der Subklasse Sport beim KOOS gaben 72 % der Patienten an, dass sie schwere bis extreme Probleme mit dem Knie beim Sport haben. Nach 12 Monaten waren es 40 % (Knien und Laufen). 16 % hatten zu diesem Zeitpunkt keine Probleme. Nach 24 Monaten waren es nur noch 30 % mit erheblichen Problemen (Laufen). 30 % hatten zu diesem Zeitpunkt keine Probleme.
- **Schlussfolgerung**: Die Studie zeigt, dass patientenspezifische Mini-Metallimplantate eine gute Alternative für die Behandlung von Patienten mittleren Alters mit fokalen chondralen oder osteochondralen Läsionen am Femurkondylus oder an der trochlearen Oberfläche darstellen. Eine langfristige (>12 Monate) Reduktion der sportbezogenen Knieprobleme ist ersichtlich. Es sei darauf hingewiesen, dass weitere klinische Studien die langfristige Wirksamkeit dieses Implantats weiter untersuchen sollten.

**NR. 193 PT-06-006 ORTHOPÄDISCHE ASPEKTE**

*Holz, J[1], Schneider, S[1], Ilg, A[1], Uterhark, B[1], Kaiser, R[1]*

## Erste klinische Kurzzeitergebnisse eines patientenspezifischen Mini-Metallimplantats für fokale Knorpelläsionen am Talus

1. ORTHOCENTRUM HAMBURG

- **Hintergrund**: Die Behandlung von fokalen Knorpelläsionen bei sportlichen Patienten mittleren Alters stellt eine Herausforderung dar. Entweder sind bereits biologische Reparaturverfahren ohne dauerhaften Erfolg durchgeführt worden oder es bestehen eingeschränkte Aussicht auf Therapieerfolg, da aufgrund des Alters nur eingeschränkte biologische Geweberegeneration zu erwarten ist. Ein mögliche Therapieoption stellt die Versorgung mit einem individualisierten, metallischen Mini-Implantat dar. Das Implantatdesign basiert auf Grundlage einer dreidimensionalen MRT-Modellierung. Nur wenige klinische Daten liegen über die Ergebnisse nach Implantation eines konfektionierten metallischen Talusimplantats vor. Ziel dieser Studie war es, das patientenspezifische metallische Talusimplantat hinsichtlich seiner Ergebnisse und Indikationen als neuartigen Alternative zu bestehenden konfektionierten Implantaten zu analysieren.
- **Methode**: In dieser prospektiven Studie wurden Patienten mit einer fokalen chondralen oder osteochondralen Läsion am Talus eingebunden. Alle Mini-Metall-Implantate wurden von einem Behandler implantiert. Die Patientenbefragung fand präoperativ und nach 3, 6 und 12 Monaten statt. Dazu gehörten die demografischen Daten, operative Informationen und klinische Scores (VAS und FAOS).
- **Ergebnisse**: Insgesamt wurden zum aktuellen Zeitpunkt 7 Patienten (7 männlich / 0 weiblich) mit einem Durchschnittsalter von 42,3 (±10,9) Jahren mit einem BMI von 28,9 (±4,5) eingeschlossen. Präoperativ wurde ein mittlerer VAS-Wert von 4,8 dokumentiert, der nach 6 Monaten auf 3,3 und nach 12 Monaten auf 2,2 sank. Der mittlere FAOS-Score lag präoperativ bei 50,2 und stieg kontinuierlich bis zu 12 Monaten auf 67,0 an. Weiterhin wurden in allen FAOS-Subskalen eine Verbesserung gegenüber den präoperativen Angaben erzielt.
- **Schlussfolgerung**: Die Studie zeigt, dass patientenspezifische Mini-Metallimplantate eine sehr gute und sichere Möglichkeit für die Behandlung von Patienten mittleren Alters mit fokalen chondralen oder osteochondralen Läsionen des Talus darstellt. Insbesondere im Vergleich zu bereits durchgeführter Untersuchung sowie Literaturdaten von konfektionierten Talusimplantaten zeigen sich Vorteile für die individualisierten Implantate. Weitere klinische Studien mit größeren Kohorten sind erforderlich, um den langfristigen Erfolg dieses Implantats zu belegen.

**NR. 194 PT-06-007 ORTHOPÄDISCHE ASPEKTE**

*Warneke, K[1], Keiner, M[2], Lohmann, L H[3], Wagner, C[2], Schiemann, S[1], Wirth, K[4], Behm, DG[5]*

## Langanhaltendes Dehntraining verbessert Maximalkraft sowie Beweglichkeit und kann muskuläre Dysbalancen bei gesunden moderat trainierten Probanden ausgleichen

1. LEUPHANA UNIVERSITÄT LÜNEBURG
2. DEUTSCHE HOCHSCHULE FÜR GESUNDHEIT UND SPORT
3. CARL VON OSSIETZKY UNIVERSITÄT OLDENBURG
4. FACHHOCHSCHULE WIENER NEUSTADT
5. MEMORIAL UNIVERSITY OF NEWFOUNDLAND

- **Viele Verletzungen in Sport und Alltag** führen zu Operationen und damit zu langen Immobilisationsphasen. Die entstehende immobilisationsbedingte Atrophie führt zu einer verringerten Kraft- und Beweglichkeitsleistungsfähigkeit. Diverse Rehabilitationsprogramme sind darauf ausgelegt, die hieraus entstehenden muskulären Dysbalancen (schwaches Bein/starkes Bein D<1) auszugleichen und Kraft und Beweglichkeit wieder herzustellen. Vorherige Untersuchungen im Tierexperiment und im Menschen haben gezeigt, dass auch langanhaltende Dehnungsspannungen von bis zu einer Stunde dazu geeignet sind, Kraft- und Beweglichkeitsanstiege zu erzeugen. Entsprechend war das Ziel dieser Studie, die Nutzung von einem Dehnungstraining zum Ausgleich muskulärer Dysbalancen unter Nutzung einer Dehnungsorthese zu untersuchen. Hierfür führten 19 Probanden eine täglich einstündige Dehnungsintervention über einen Zeitraum von sechs Wochen mit möglichst maximal Intensität durch, während 18 Probanden in der Kontrollgruppe an keiner Trainingsmaßnahme im Rahmen der Studie teilnahmen. Die isometrische Maximalkraft und Flexibilität in der Wadenmuskulatur wurden mit gebeugtem und gestrecktem Kniegelenk erfasst, um die unterschiedlichen Muskelanteile des triceps surae zu erfassen. Das Training führte zu einem signifikanten Anstieg der Maximalkraft (d=0.84–1.61, p<0.001-0.005) und der Beweglichkeit (d=0.92-1.49, p<0.001-0.002) in der Interventionsgruppe, was zu einem Ausgleich der muskulären Dysbalancen führte. Der Dysbalanceindex für Maximalkraft stieg von D=0.87 im Vortest auf 1.03 im Nachtest und von D=0.92 auf 1.11 für die Beweglichkeit. In der Kontrollgruppe wurden keine signifikanten Veränderungen in den erfassten Parametern gemessen. Die Ergebnisse bestätigen die Nutzung von langanhaltenden Dehnungsinterventionen als mögliche Alternative oder Ergänzung zu herkömmlichen Verfahren in der Rehabilitation von Kraft- und Beweglichkeitsverlusten aufgrund längerer Phasen der Immobilisation aufgrund von Verletzungen oder Operationen. Hierdurch könnten Rehabilitationszeiten verkürzt und Trainings- und Wettkampfausfälle reduziert werden.

**NR. 195 PT-06-008 ORTHOPÄDISCHE ASPEKTE**

*Kaiser, R[1], Uterhark, B[1], Szilagyi, M[1], Holz, J[1], Hansen-Algenstaedt, N[1]*

## Minimal-invasive Spondylodesen sind im frühen Outcome offenen Techniken überlegen

1. ORTHOCENTRUM HAMBURG

- **Hintergrund**: Traditionelle Spondylodesen gehen mit einer Ablösung der rumpfstabilisierenden Muskulatur einher, neben des erhöhten Infektrisikos großer Wundflächen führt die Ablösung der Muskulatur auch zur erhöhten Ausschüttung von Schmerzmediatoren. Ferner ist die Funktionalität der Muskulatur postoperativ deutlich eingeschränkt.
- **Methode**: Die Wirbelsäulenversteifung wurde als Transforaminale Lumbale Interkorporelle Fusion (TLIF) bei Patienten mit lumbaler Instabilität durchgeführt. In dieser kumulativ-retrospektiven Studie waren 82 Patienten (12 mini | 70 open) eingebunden. Bei 70 % der Patienten wurden ein bis zwei Segmente versteift. Die untersuchten klinischen Scores waren: Numeric Pain Rating Scale (NPRS) Leg und NPRS Back, Oswestry Disability Index (ODI), sowie der Veterans RAND 12-Item Health Survey (VR12). Diese Scores wurden präoperativ sowie postoperativ nach 3, 6,12 und 24 Monaten erhoben.
- **Ergebnisse**: Beim präoperativen NPRS Back hatte die Gruppe mini einen Wert von 8 (±1,6) zu 7,4 (±1,7) in der open Gruppen. Nach 3 Monaten belief sich der NPRS Back in der open Gruppe auf 4,1 (±2,2) und in der mini Gruppe auf 3,5 (±2,4). Nach 6 Monaten vergrößerte sich der Abstand weiter auf 0,8 Punkte. Nach 12 Monaten glichen sich beide Gruppen wieder an. Im Vergleich dazu nahm der NPRS Leg in der mini Gruppe kontinuierlich bis zu 2 Jahre ab (1,2 ± 2,7). Wo hingegen in der open Gruppe der Wert bereits nach 3 Monaten stagnierte (2,8 ± 2,8). Beim ODI war ein ähnlicher Verlauf zum NRPS Back zu erkennen. Hier stagnierten beide Gruppen nach 6 Monaten (open: 31,7 ± 19,8; mini: 23,7 ± 17,9). Im VR12 Score war im mentalen Score eine bessere Entwicklung in der mini Gruppe nach 6 Monaten zu erkennen.
- **Schlussfolgerung**: Patienten mit der minimal-invasiven Versorgung zeigten eine bessere mentale Entwicklung sowie größere Schmerzlinderung in den ersten 6 Monaten. Es scheint, dass sich Patienten mit minimal-invasiver Behandlung besser in der frühen und späten therapeutischen Rehabilitation entwickeln.

**NR. 196 PT-06-009 ORTHOPÄDISCHE ASPEKTE**

*Flößel, P[1], Lüneburg, L[2], Schneider, J[2], Pohnert, N[3], Förster, J[1], Kappert, F[2], Krzywinski, J[2], Müller, T[2], Platz, U[4] and Disch, A C[4]*

## Anwendung eines vibrotaktilen Feedbacksystems bei rumpfstabilisierenden Übungen

1. ABTL. SPORTMEDIZIN UND REHABILITATION AN DER DER MED. FAKULTÄT CARL GUSTAV CARUS, *TU Dresden*
2. TU DRESDEN- FACULTY OF MECHANICAL ENGINEERING, *Chair of Industrial Design Engineering*
3. TU DRESDEN- UNIVERSITY HOSPITAL CARL GUSTAV CARUS, *Universitäts-Physiotherapie-Zentrum*
4. UNIVERSITÄTSWIRBELSÄULENZENTRUM AN DER DER MED. FAKULTÄT CARL GUSTAV CARUS, *TU Dresden*

- **Hintergrund**: Rückenschmerzen stellen im deutschen Nachwuchs- und Spitzensport eine häufige Ursache für Trainings- und Wettkampfausfälle dar. Grund hierfür sind oft Defizite in der Rumpfstabilität. Ein allgemeinathletisches Training der rumpfumgreifenden Muskulatur könnte präventiv wirken. Jedoch befinden sich besonders junge (Nicht)kaderathleten, aufgrund von stützpunktfernen Heimtrainingsstätten oder einem zu geringen Kaderstatus, in nicht optimalen physiotherapeutischen Versorgungstrukturen. Ein möglicher Lösungsansatz zur Schließung dieser Versorgungslücke könnte ein selbstständiges Training mittels vibrotaktilen Feedbacks (Abb. 1) sein.
- **Methoden**: Um die Anwendbarkeit des vibrotaktilen Feedbacksystems zu testen, führten 14 gesunde Erwachsene 3 Rumpfstabilisierungsübungen (Abb. 2) durch. Sie trugen eine Trainingsweste die mit sechs Vibrationsaktoren ausgestattet war. Sie erhielten Anweisungen zur korrekten Ausführung. Anschließend führten die Probanden zehn einzelne Wiederholungen jeder Übung aus. Die Übungsausführung wurde von zwei unabhängig voneinander agierenden Physiotherapeuten mittels vibrotaktilen Feedbacks korrigiert. Die Anwendbarkeit des vibrotaktilen Feedbacks wurde durch die Probanden mittels NASA-TLX-Fragebogen bewertet. Für die Bewertung der Achsentreue der Übungsausführung der Probanden, konnten die Physiotherapeuten auf einer 4-Punkte-Likert-Skala (gar nicht=1; wenig=2; mäßig=3, sehr viel=4) wichten. Die Daten basiert auf Mittelwert und Standardabweichung.
- **Ergebnisse**: Die Stichprobe bestand aus 9 Frauen und 4 Männern mit einem Durchschnittsalter von 46,5 Jahren (SD ± 9,6 Jahre), einer Durchschnittsgröße von 173,4 cm (SD ± 10,0 cm), einem Durchschnittsgewicht von 72,7 kg (SD ± 8,4 kg) und einem BMI von 24,0 (SD ± 1,8 kg). Die Qualität der Feedback-Wahrnehmung wurde von 80,8% der Probanden als hilfreich für die Übungsausführung empfunden. Die Übungsausführungsqualität wurde durch die Physiotherapeuten als hoch bewertet MW= 3,27 (SD ± 0,56).
- **Schlussfolgerung**: Die überwiegend positiven Bewertungen der Teilnehmer und der Physiotherapeuten deuten darauf hin, dass ein vibrotaktiles Feedbacksystem, nach einer initialen Anlernphase durch einen Physiotherapeuten, eingesetzt werden könnte, um die Betreuungslücke bei Nachwuchssportlern zu schließen. Weitere Interventionsstudien bei Athleten sind notwendig um die Anwendbarkeit und die Wirksamkeit im Bereich der Anpassung der rumpfumgreifenden Muskulatur zu überprüfen.

NR. 197 PT-06-010 ORTHOPÄDISCHE ASPEKTE

*Jung, K[1], Höltke, V[1], Hoffmeister, M[1]*

## Zum Zusammenhang von Bewegungsaktivität und dem Schweregrad von Rückenschmerzen in den Kranken- und Pflegeberufen

1. DHGS DEUTSCHE HOCHSCHULE FÜR GESUNDHEIT UND SPORT

› **Hintergrund**: Rückenschmerzen gehören als Muskel-Skelett-Erkrankung hinsichtlich Häufigkeit und Arbeitsausfallzeiten zu den relevantesten Diagnosen in den Pflegeberufen (Rothgang & Müller, 2019). Sport und Bewegung werden bei diesem Krankheitsbild generell als Präventions- und Therapiemaßnahme empfohlen (u.a. Baum et al., 2019). Die vorliegende Studie untersuchte die Frage, ob es einen Zusammenhang zwischen Bewegungs-/Sportaktivitäten und dem Schweregrad allgemeiner Rückenschmerzen in Pflegeberufen gibt.

› **Methode**: Mit Hilfe eines überwiegend ordinalskalierten Fragebogens wurden die Bewegungs-/Sportaktivitäten in Beruf und Freizeit, sowie Prävalenz und Schwere der Rückenschmerzen von 143 Pflegekräften (115w, 28m, Durchschnittsalter 37,8 ±13,5 J.) aus Krankenhäusern und Pflege-einrichtungen ermittelt. Dazu wurden Fragen aus dem Bewegungs-&-Sportaktivität-Fragebogen (Fuchs et al., 2015) und die Schweregraduierung (0–4) nach von Korff (Finke, 2016) genutzt.

› **Ergebnisse**: Die Fragebogenauswertung ergab, dass 85,9% (n= 104) der Befragten Rückenschmerzen unterschiedlicher Schwere beklagten. Am häufigsten traten die Schweregrade 1 (47,1%, n= 57) und 2 (22,3%, n= 27) auf. Die Bewegungs-/Sportaktivitäten der Befragten wurden jeweils mit dem Grad der Beschwerden korreliert (Rangkorrelation nach Spearman). Für die Bewegungsaktivität in der Freizeit (z.B. Spazieren) wurde eine positive Korrelation mit einem schwachen bis mittleren Effekt (Cohen, 1992) mit dem Grad der Beschwerden (r= 0,249, p= 0,017) ermittelt. Für die übrigen Sportaktivitäten ergaben sich keine statistisch signifikanten Zusammenhänge.

› **Schlussfolgerung**: Eine eindeutige Erklärung für die vorliegende gleichsinnige Korrelation hinsichtlich der Bewegungsaktivität in der Freizeit konnte die Studie nicht liefern. Jedoch könnte die Häufigkeit der Rückenschmerzen möglicherweise eine Ursache für mehr Bewegung darstellen. Ebenfalls könnte das Ergebnis auf die abgefragten Bewegungsformen (Spazieren, körperlich anstrengende Hausarbeit) zurückzuführen sein, welche möglicherweise keinen oder keinen förderlichen Einfluss auf Rückenschmerzen haben könnten. Die Ergebnisse könnten zudem auf Unschärfen des Fragebogens oder, hinsichtlich der Sportaktivität, auf die wenigen Sporttreibenden (38%, n=52) in dieser Probandengruppe zurückzuführen sein. Insgesamt zeigt diese Studie jedoch auf, dass Rückenschmerzen nach wie vor ein hochrelevantes Thema in den Pflegeberufen sind und hierzu weiterhin Forschungsbedarf besteht.

NR. 198 PT-06-011 ORTHOPÄDISCHE ASPEKTE

*Tomaskovic, A[1], Stöggl, T[2], Blumkaitis, J[3], Strepp, T[3], Aglas, L[4], Wenger, M[4], Neuberger, E[5], Simon, P[6], Haller, N[7]*

## Zirkulierende zellfreie DNA als Biomarker für die Vorhersage von muskulären Verletzungen?

1. ABTEILUNG FÜR SPORTMEDIZIN, *Johannes-Gutenberg-Universität Mainz*
2. FACHBEREICH SPORT UND BEWEGUNGSWISSENSCHAFT, *Universität Salzburg, Salzburg, Österreich und Red Bull Athlete Performance Center, Salzburg, Österreich*
3. FACHBEREICH SPORT UND BEWEGUNGSWISSENSCHAFT, *Universität Salzburg, Österreich*
4. FACHBEREICH BIOWISSENSCHAFTEN, *Universität Salzburg, Salzburg, Österreich*
5. DEPARTMENT OF SPORTS MEDICINE, *Johannes Gutenberg University of Mainz*
6. DEPARTMENT OF SPORTS MEDICINE, *Johannes Gutenberg University Mainz*
7. ABTEILUNG FÜR SPORTMEDIZIN, *Johannes-Gutenberg-Universität Mainz, Mainz, Deutschland und Fachbereich Sport und Bewegungswissenschaft, Universität Salzburg, Salzburg, Österreich*

› **EINLEITUNG**: Diese Fallstudie (n=2) untersucht den potentiellen Zusammenhang zwischen venöser zell-freier DNA (cfDNA), Zytokin-Konzentrationen und dem Auftreten einer Muskelverletzung während eines siebentägigen hochintensiven Intervalltrainingszyklus.

› **METHODEN**: Die Studienteilnehmer durchliefen eine Baseline-Phase von 9 Tagen mit den Zeitpunkten T0 (Eingangsuntersuchung) und T1 (Leistungsdiagnostik). Die Interventionsphase von 7 Tagen bestand aus zehn hochintensiven Intervalltrainingseinheiten (HIIT) von je 5x4 min (bei 90-95% HRmax) mit 2,5 min Pause, jeweils gefolgt von einem 30-minutigen Lauf mit einer Intensität <1,5 mmol/l Laktat. Vier von zehn HIIT wurden unter Aufsicht im Labor zu den Zeitpunkten T2 (Tag 2 der Intervention; am Morgen (AM) und Nachmittag (PM) und T3 (Tag 7 der Intervention; AM und PM). Es folgte eine Post-Interventionsphase von 14 Tagen. Ausgewählte Zytokine sowie venöse cfDNA von Proband 1 (P1; männlich, 23 Jahre, 190 cm, 87,2 kg, LT: 12,5 km/h) und Proband 2 (P2; männlich, 30 Jahre, 166 cm, 63,5 kg, LT: 14 km/h) wurden bestimmt.

› **ERGEBNISSE**: P1 beendete die Studie, während P2 die Studie an Tag 4 der Interventionsphase wegen eines Iliotibialband-Syndroms abbrach. Die cfDNA-Werte (in ng/ml) betrugen 6,8 (P1) und 7,4 (P2) vor und 60,4 (P1) und 220,2 (P2) nach der Leistungsdiagnostik bei T1. Die cfDNA-Werte betrugen 7,3 (P1) und 5,2 (P2) vor und 75,3 (P1) und 278,0 (P2) nach HIITs bei T2 AM. Die IL2-Spiegel (in pg/ml) betrugen 2,1 (P1) und 9,6 (P2) bei T0, 2,7 (P1) und 10,7 (P2) bei T1, 2,4 (P1) und 11,7 (P2) bei T2 AM. Die IL6-Werte betrugen 21,6 (P1) und 75,2 (P2) zu T0, 26,1 (P1) und 87,7 (P2) zu T1, 23,6 (P1) und 91,5 (P2) zu T2 AM.

› **SCHLUSSFOLGERUNGEN**: Die absoluten Konzentrationen sowohl der cfDNA als auch der Zytokine waren bei P2 stärker ausgeprägt. In künftigen Studien sollten größere Stichprobenumfänge analysiert werden, um zu klären, ob cfDNA ein Biomarker für die Vorhersage von Muskelverletzungen sein könnte.

NR. 199 PT-06-0012 ORTHOPÄDISCHE ASPEKTE

*Dieter, V[1], Haupt, G[1], Janßen, P[1], Krauß, I[1]*

## Evaluation der Trainingsadhärenz eines 12-wöchigen app- und sensor-gestützten Heimtrainings bei Patienten mit Gonarthrose

1. UNIVERSITÄTSKLINIKUM TÜBINGEN, *Abteilung Sportmedizin*

› **Hintergrund**: Sport- und Bewegungstherapie wird von internationalen Leitlinien als Basistherapie bei Gonarthrose empfohlen. Dabei ist die Adhärenz zur Durchführung des vorgegebenen Trainingsumfangs für mögliche klinische Effekte von entscheidender Bedeutung. Die Adhärenzrate von Gonarthrosepatienten bei nicht-digitalen Heimtrainingsinterventionen liegt zwischen 62-75%. Zur Anleitung des Trainings finden zunehmend digitale Applikationen (Apps) Anwendung, die teilweise auch mit Sensoren zur Bewegungskontrolle kombiniert werden. Ziel der Untersuchung ist die Darstellung der Trainingsadhärenz einer 12-wöchigen app-gestützten Trainingsintervention im Vergleich zu Adhärenzwerten aus Heimtrainingsprogrammen in der Literatur bei Patienten mit Gonarthrose.

› **Methode**: Eingeschlossen wurden Probanden mit einer mittel- bis schwergradigen unikondylären Gonarthrose. Die Probanden wurden randomisiert einer Nichtwarteliste (NWL) und einer Warteliste (WL) im Verhältnis 1:1 zugeteilt. Die Warteliste erhielt die Studienintervention nach einer Warte-Kontroll-Phase. Die Trainingsintervention umfasste ein 12-wöchiges gonarthrosespezifisches Heimtrainingsprogramm mit drei Trainingseinheiten pro Woche (Kräftigung, Gleichgewicht, Mobilisation, Dehnung). Dieses wurde über eine App angeleitet und in der Übungsausführung mit zwei Beschleunigungssensoren kontrolliert. Als sekundäre Endpunkte wurden die Trainingsadhärenz und Trainingsdauer während der Intervention erfasst. Die Gesamtadhärenz wurde über den prozentualen Anteil der durchgeführten Trainingseinheiten im Verhältnis zu den vorgegebenen Trainingseinheiten quantifiziert.

› **Ergebnisse und Schlussfolgerung**: N=57 Probanden führten die Trainingsintervention durch (NWL: n=28; WL: n=29; männlich=29; weiblich=28; Ø-Alter: 62.6±8.7 Jahre; Ø-BMI: 27.6±4.5 kg/m$^2$). Die Adhärenz lag bei 90% (NWL) bzw. 92% (WL) aller Trainingseinheiten, die mindestens gestartet wurden. Die Gesamtadhärenz beider Gruppen zusammen lag bei 91%. Die durchschnittliche aktive Trainingszeit für das Trainingsbein lag bei 15.5±4.1 (NWL) bzw. 15.2±3.7 (WL) Minuten. Die Gesamttrainingsdauer inklusive des Trainings mit dem kontralateralen Bein betrug durchschnittlich 31.7±17.1 (NWL) bzw. 31.2±14.5 (WL) Minuten. Die digitale, sensorgestützte Trainingsintervention weist gegenüber nicht-digitalen Heimtrainingsprogrammen in der Literatur eine höhere Trainingsadhärenz auf. Sensor-gestützte Apps können dabei eine objektive Methode zur Messung der Adhärenz darstellen und im Vergleich zu einer Patientenselbstauskunft genauere Aussagen bezüglich des tatsächlich durchgeführten Trainingsumfangs liefern.

› **Studienregistrierung**: Deutsches Register Klinischer Studien: ID DRKS00023269.

NR. 200 PT-07-001 DIAGNOSTICS

*Mohr, L[1], Vogt, L[1], Thiel, C[2], Behringer, M[1], Wilke, J[3]*

## Myofascial force transmission between the calf and the dorsal thigh is dependent on knee angle: an ultrasound study

1. DEPARTMENT OF SPORTS MEDICINE AND EXERCISE PHYSIOLOGY, *Institute of Sports Sciences, Goethe University Frankfurt, Frankfurt/Main, Germany*
2. DEPARTMENT OF APPLIED HEALTH SCIENCES, *Division of Physiotherapy, Hochschule für Gesundheit (University of Applied Sciences), Bochum, Germany*
3. UNIVERSITÄT KLAGENFURT, *Abteilung Bewegungswissenschaften*

› **Background**: A recent in-vivo experiment has shown that force can be transmitted between the gastrocnemius and the hamstring muscles due to a direct tissue continuity. However, it remains unclear as to whether this mechanical interaction is affected by the stiffness of the structural connection. The aim of this study was therefore to investigate the impact of the knee angle on myofascial force transmission across the dorsal knee. Methods: A total of 56 healthy participants (25.36 ± 3.9 years; 25 female, 31 male) were positioned prone on an isokinetic dynamometer. In two randomly ordered conditions (knee extended and 60° flexed), the ankle joint was passively moved three times from maximal plantarflexion to maximal dorsal extension. High-resolution ultrasound videos were recorded, visualizing the soft tissue of the semimembranosus (SM) and the gastrocnemius medialis (GM). Maximal horizontal tissue displacement, obtained using cross-correlation, was examined as a surrogate of force transmission. Results: SM tissue displacement was higher at extended (4.83 ± 2.04 mm) than at flexed knees (3.81 ± 2.36 mm). Linear regression demonstrated significant associations between 1) SM and GM soft tissue displacement (extended: $R^2$=0.18, p=0.001; flexed: $R^2$=.17, p=.002) as well as 2) SM soft tissue displacement and ankle range of motion (extended: $R^2$=.103, p=.017; flexed: $R^2$=.095, p=.022). Conclusion: Our results show that the extent of myofascial force transmission is dependent on the knee angle. This finding is of relevance not only for the functional understanding of myofascial chains but also for the development of specific exercise interventions. Key words: myofascial force transmission; soft tissue; myofascial chains. Trial Registration: DRKS (Deutsches Register Klinischer Studien), registration number DRKS00024420, first registered 02/02/2021, https://www.drks.de/drks_web/setLocale_EN.do

**NR. 201 PT-07-002 DIAGNOSTICS**

*Dettenhofer, M[1], Köble, K[1], Engl, T[1], Mühlbauer, F[1], Oberhoffer-Fritz, R[1]*

## Protocols used to combine cardiopulmonary exercise testing and stress echocardiography in children: a systematic review

1. INSTITUTE OF PREVENTIVE PEDIATRICS, *Faculty of Sport and Health Sciences, Technical University of Munich, Germany*

› **Background**: Cardiopulmonary exercise testing (CPET) and stress echocardiography (SE) are both well established diagnostic tools. The simultaneous application, CPET-SE, is expected to lead to a deeper understanding of structural and functional aspects of the cardiopulmonary system. However, the combination is technically demanding, especially in children, and different protocols have been used. This review therefore aims to give an overview of protocols published.
› **Methods**: A systematic search was conducted in PubMed and Cochrane (01/2007-11/2022) for relevant clinical trials applying CPET-SE in children.
› **Results**: A total of 27 studies were included. Populations examined were healthy pupils, athletes, patients with heart disease, after chemotherapy as well as anorexia, obesity, and Barth syndrome. Age range varied, with the youngest starting at 6 years. Treadmill test was performed in 2 and bicycle ergometry in 20 studies (9 upright, 4 supine, 7 semisupine position), 5 included both treadmill and ergometry. 19 studies followed step protocols, 3 ramp protocols, and 5 both modalities. All studies reported that exhaustion had been reached in most cases, though criteria were defined heterogeneously. Baseline echocardiographies were performed in all protocols. In 15 studies, echocardiographies were performed during exercise, 8 of them continuously throughout exercise, 7 at submaximal load only. Timing of imaging was defined by workload in 10, by predetermined time intervals in 1, and by heart rate in 4 protocols. In 20 studies, echocardiographies were performed around peak exercise with timepoints ranging from 1.5 before to 2 minutes after termination of exercise. In 8 protocols, measurements were repeated during recovery. Echocardiographic parameters evaluated varied widely. In general, feasibility appeared to be good, though difficulties were reported for more complex measurements such as global strain analysis at higher heart rates.
› **Conclusion**: The protocols published differ considerably depending on study population and objective. Establishing more standardized protocols seems reasonable to enhance comparability.

**NR. 202 PT-07-003 DIAGNOSTICS**

*Warneke, K[1], Keiner, M[2], Schiemann, S[1], Lohmann, L H[3], Wirth, K[4]*

## Critical Evaluation of Commonly used Methods to Determine the Concordance between Sonography and Magnetic Resonance Imaging: A Comparative Study

1. LEUPHANA UNIVERSITÄT LÜNEBURG
2. DEUTSCHE HOCHSCHULE FÜR GESUNDHEIT UND SPORT
3. CARL VON OSSIETZKY UNIVERSITÄT OLDENBURG
4. FACHHOCHSCHULE WIENER NEUSTADT

› **An increasing number of studies** investigate the influence of training interventions on muscle thickness (MT) by using ultrasonography. Research investigating the effects of a training intervention lasting a few weeks need a very precise measurement procedure since increases in MT can be assumed as small with approximately 5-15%. Mostly, ultrasonography is used, stated as a reliable and valid tool to examine muscle morphology. The aim of the present work was to investigate the concordance between MT via sonography and muscle cross-sectional area (MCSA) determined via MRI imaging (gold standard) in the calf muscle, since MT is pointed out as very good predictor for MCSA, justified by high correlation coefficients and ICCs. Reliability of sonography measurement and the concordance correlation coefficient, the mean error (ME), mean absolute error (MAE) and the mean absolute percentage error (MAPE) between sonography and MRI were determined. Results show intraclass correlation coefficients (ICC) of 0.88 – 0.95 and MAPE of 4.63 – 8.57%. Concordance between MT and MCSA was examined showing CCC = 0.69 – 0.75 for the medial and 0.39 – 0.51 for the lateral gastrocnemius head. A MAPE of 15.88 – 19.94% between measurements were determined. Thus, assuming small increases in MT due to training interventions, even with an ICC of 0.95, MAPE shows a high error between two investigators and therefore limited objectivity. The high MAPE of 15.88 – 19.94% as well as CCC = 0.39 – 0.75 exhibit that there are significant differences between MRI and sonography. Data showing the ICC does not provide information about the accuracy of a testing procedure and MT cannot be seen as a valid predictor for MCSA. Because of comparatively high MAPEs of 4-8.5% between two testers using ultrasound measurement of MT the using sonography to detect MT in short term training interventions should be avoided.

**NR. 203 PT-07-004 DIAGNOSTICS**

*Kurtz, P[1], Quarmby, A[1], Khajooei, M[2], Henschke, J[3], MyoungHwee, K[1], Engel, T[4]*

## The validity of walking as a standardized EMG reference task compared to maximum voluntary isometric contractions

1. UNIVERSITÄT POTSDAM, *Hochschulambulanz, Clinical Exercise Science*
2. UNIVERSITY OF POTSDAM, *University Outpatient Clinic, Clinical Exercise Science*
3. NIVERSITY OF POTSDAM, *Sports Medicine and Sports Orthopedics, University Outpatient Clinic*
4. UNIVERSITÄT POTSDAM

› **Introduction**: Surface electromyography (sEMG) is frequently used to obtain information on muscle activation. Target task data is commonly normalized to a standardized reference activity e.g., Maximum Voluntary Isometric Contraction (MVIC). Nevertheless, the usage of MVIC might be contraindicated in clinical populations. Therefore, we investigated whether a sub-maximal walking task could serve as an alternative valid reference activity for sEMG normalization.
› **Methods**: 12 asymptomatic participants (females=42%[JH1];32±6yrs;72±13kg;176±10cm) performed an MVIC protocol (plantarflexion/dorsiflexion) on an isokinetic device and walked on a flat grade treadmill for 3 minutes at 3.6km/h (WALK). sEMG was captured in both legs for: tibialis anterior(-TA), peroneus longus(PL), soleus(SOL) and gastrocnemius medialis(GM). sEMG amplitudes were calculated by the root mean square signal of 1 sec duration (peak force plateau) in a single trial of MVIC, and for a mean of 5 consecutive strides (heel strike identification by accelerometers) during WALK. Intra-individual variability of five strides during WALK was determined by coefficient of variation(CV%). Relative activation ratios of WALK compared to MVIC (WALK%ratio) were assessed by normalizing WALK amplitudes to MVIC (WALK/MVIC*100). For side-to-side comparison the Limb-Symmetry-Index (LSI(%)) was calculated for WALK and MVIC.
› **Results**: CV%(WALK) ranged from 10%(SOL) to 24%(PL) with an average of 16±6% all muscles included. WALK%ratio was 21% for TA,44% for PL,38% for SOL and 38% for GM. For WALK LSI(%) ranged from 3%(TA) to 38%(PL) averaging at 13±16%, whereas MVIC LSI(%) ranged from 1%(GM) to 19%(SOL) with an average of 6±8%.
› **Discussion**: Muscle activation in WALK was lower than in MVIC, though stayed above levels which might be critically discussed for interferences with background noises and artifacts. Intra-individual variability in WALK confirmed the need for averaging outcomes across strides. Increased side-to-side differences in WALK compared to MVIC indicated that bilateral comparisons might be limited. Overall, validity of WALK for sEMG reference activity must be handled cautiously.

**NR. 204 PT-07-005 DIAGNOSTICS**

*Claussen, L[1], Völkel, L[2], Kalski, L[3], Wolfarth, B[4]*

## Paralleltest-Reliabilität von Bioelektrischen Impedanzanalysen mit InBody 770 und InBody S10

1. HUMBOLDT- UNIVERSITÄT ZU BERLIN
2. ABT. SPORTMEDIZIN, *Charité – Universitätsmedizin Berlin*
3. ABT. SPORTMEDIZIN, *Charité - Universitätsmedizin Berlin / Humboldt-Universität zu Berlin*
4. ABTEILUNG SPORTMEDIZIN, *Charité - Universitätsmedizin Berlin*

› **Hintergrund**: Die Messung der Körperzusammensetzung über die Bioelektrische Impedanzanalyse (BIA) ist eine in der (Sport-)Medizin verbreitete Erhebung z.B. der Werte Körperwasser (TBW), Skelettmuskelmasse (SMM) und Körperfettmasse (FM). Das BIA-System InBody S10 (S10) bietet den stationären Geräten, wie InBody 770 (770) eine mobile Alternative, welche die Messung ortsunabhängig (z.B. für Feldtests) macht. Ziel dieser Studie ist es, die Paralleltest-Reliabilität zwischen den Methoden 770 und S10 zu erheben.
› **Methode**: Bei 38 Freizeitsportler:innen (Alter: 27,82 ± 6,14 J, Größe: 175,9 ± 9,21cm, Gewicht: 71,58 ± 12,54kg) wurden am selben Tag im Abstand von wenigen Minuten je zwei BIA-Messungen mit 770 und S10 durchgeführt. Für die statistische Auswertung wurden folgende Tests verwendet: absoluter Mittelwertsunterschied (Bias), T-Test für gepaarte Stichproben, und Korrelation nach Pearson.
› **Ergebnis**: Die statistischen Tests ergaben für TBW einen signifikanten Unterschied (T=-8,503, p<0,001, Bias=1,05lkg, 95% CI von -1,296 bis -0,804) bei hoher signifikanter Korrelation (r=0,994, p<0,001). Einzig die Interklassenkorrelation blieb unter der Signifikanzgrenze (ICC=0,57, p=0,057). Die Ergebnisse für FM zeigten ebenfalls signifikante Unterschiede (T=6,445, p<0,001, Bias=1,09l, 95% CI von 0,754 bis 1,428) bei hoher signifikanter Korrelation (r=0,96, ICC=0,994, beide p<0,001). Hochsignifikante Korrelation und signifikante Unterschiede zeigten sich auch beim SMM (T=-5,871, p<0,001, Bias= -0,741kg) 95% CI von -0,992 bis -0,489) (r= 0,991, ICC= 0,999 beide p<0,001).
› **Schlussfolgerung**: Aus den Ergebnissen lässt sich ableiten, dass beide Messmethoden unterschiedliche Werte für TBW, FM und SMM ergeben. Gerade die Werte für FM und SMM weisen jedoch eine starke Korrelation auf. Beide Messparameter geben die analysierten Parameter mit einem leichten Bias und signifikantem Unterschied der Messwerte aus. Deshalb sollte bei einer Verlaufskontrolle von unterschiedlichen Messmethoden abgesehen werden.

NR. 205 PT-07-006 DIAGNOSTICS

*Claussen, L[1], Völkel, L[2], Kalski, L[3], Wolfarth, B[4]*

## Test-Retest-Reliabilität der Körperanalysegeräte InBody 770 und InBody S10

1. HUMBOLDT- UNIVERSITÄT ZU BERLIN
2. ABT. SPORTMEDIZIN, *Charité – Universitätsmedizin Berlin*
3. ABT. SPORTMEDIZIN, *Charité - Universitätsmedizin Berlin / Humboldt-Universität zu Berlin*
4. ABTEILUNG SPORTMEDIZIN, *Charité - Universitätsmedizin Berlin*

› **Hintergrund**: Die Messung der Körperzusammensetzung über die Bioelektrische Impedanzanalyse (BIA) ist eine in der (Sport-)Medizin verbreitete Erhebung z.B. der Werte Körperwasser (TBW), Skelettmuskelmasse (SMM) und Körperfettmasse (FM). Gegenüber den zumeist stationären Geräten wie InBody 770 (770) bietet das BIA-System InBody S10 (S10) eine mobile Alternative, welche die Messung ortsunabhängig (z.B. für Feldtests) macht. Ziel dieser Studie ist es, die Test-Retest-Reliabilität der Geräte 770 und S10 zu erheben.
› **Methode**: Bei 38 Freizeitsportler:innen (Alter: 27,82 ± 6,14 J, Größe: 175,9 ± 9,21cm, Gewicht: 71,58 ± 12,54kg) wurden am selben Tag im Abstand von wenigen Minuten je zwei BIA-Messungen mit 770 und S10 durchgeführt. Für die statistische Auswertung wurden folgende Tests verwendet: absoluter Mittelwertsunterschied (Bias), T-Test für gepaarte Stichproben, und Korrelation nach Pearson.
› **Ergebnis**: S10 zeigt für die Parameter TBW einen geringen durchschnittlichen Bias: 0,032l, der T-Test ergab einen nicht signifikanten Unterschied (T=0,481, p=0,633, 95% CI von -1,02 bis 0,165) bei starker Korrelation (r=0,999, p<0,001). Ähnlich stellen sich die Ergebnisse für FM (Bias: -0,816kg (T=0,880, p=0,384), (95% CI von -0,269 bis 0,106) (r=0,994, p<0,001)) und SMM (Bias: 0,044kg (T=0,908, p=0,370), (95% CI von 0,551 bis 0,145) (r=0,999, p<0,001)) dar. 770 zeigt bei TBW einen geringen Bias (0,068l). Im T-Test stellt sich ein nicht signifikanter Unterschied (T=0,033, p=0,974) (95% CI von -4,186 bis 4,323) bei nicht signifikanter Korrelation (r=0,057, p=0,734) dar. Für den Parameter FM konnte ein Bias von 0,100kg bei nicht signifikantem Unterschied (T=-1,106, p=0,276, (95% CI von -0,283 bis 0,083)) und starker Korrelation (r=0,994, p<0,001) gefunden werden. Ähnlich verhielten sich die Werte für SMM: (Bias=0,047 kg (T=0,871, p=0,389) (95% CI von -0,063 bis 0,158) (r=0,999, p<0,001))
› **Schlussfolgerung**: Aus den Ergebnissen lässt sich ableiten, dass sich beide Messmethoden für Analysen im Längsschnitt eignen. Die Körperwasseranalyse der 770 zeigt höhere Messschwankungen und somit eine geringere Test-Retest-Reliabilität als die S10.

NR. 206 PT-07-007 DIAGNOSTICS

*Maier, P[1], Fleckenstein, N[1], Deibert, P[1]*

## Test der Sprungkraft und der posturalen Kontrolle als Untersuchung neuromuskulärer und vestibulärer Defizite bei Betroffenen von Long-Covid

1. BEWEGUNGS- UND ARBEITSMEDIZIN

› **Einleitung**: Bei COVID-19 Erkrankten zeigt sich, dass bis zu 43% unter persistenter Symptomatik leiden. Dabei sind die Symptome mannigfaltig und schlecht zu kategorisieren. Auch die Pathogenese dieser Langzeitfolgen ist nicht umfänglich verstanden. Zudem mangelt es an massentauglichen und objektiven Untersuchungen von Long-Covid-Patienten. Die vorliegende Arbeit möchte die neuromuskulären sowie vestibulären Beeinträchtigungen im Kontext von Long-Covid untersuchen und einen Beitrag zum Erkenntnisgewinn dieser noch neuen Erkrankung leisten.
› **Methode**: Als explorative Fall-Kontroll-Studie wurden die Probanden aus der EPILOC-Studie am Standort Freiburg im Zeitraum 06/2022 bis 09/2022 untersucht. Mittels Mechanographie (Leonardo Mechanograph® GRFP, Novotec Medical GmbH, Pforzheim Germany) wurden im Counter Movement Jump (CMJ) die Parameter relative Maximalkraft und Maximalleistung sowie das Average Rate of Force development erhoben. Außerdem wurde die posturale Kontrolle unter den Gleichgewichtsbedingungen Romberg-, Tandem- und Einbeinstand mit den Parametern Schwankweg und die Geschwindigkeit des Center of Pressures gemessen. Die Auswertung des CMJ erfolgte mittels einfaktorieller MANOVA's ($p < .05$). Die posturale Kontrolle wurde mittels mehrfaktoriellen ANOVA's ($p < .05$) berechnet.
› **Ergebnisse**: N = 76 Proband*innen nahmen an der Studie teil. Davon wurden n = 25 Proband*innen als Post-Covid-Patienten und n = 51 als Kontrollgruppe identifiziert. Es ergaben sich keine signifikanten Unterschiede in den anthropometrischen Kennwerten. Hinsichtlich der Parameter des CMJ und der posturalen Kontrolle zeigten die einfaktorielle MANOVA sowie die mehrfaktorielle ANOVA keine signifikanten Gruppenunterschiede zwischen Probanden mit Post-Covid Symptomen und der Kontrollgruppe.
› **Schlussfolgerung**: Es zeigten sich keine belegbaren Unterschiede hinsichtlich neuromuskulärer oder vestibulärer Parameter. Daraus folgt die Annahme, dass es 1,5 – 2 Jahre nach erstmaliger COVID-19 Infektion kompensatorische Mechanismen geben könnte. Auch könnte Post-Covid kein auslösender Faktor entsprechender Beeinträchtigungen sein. Zu den Limitationen könnten unter anderem die Untersuchung im Querschnitt, die Gruppeneinteilung sowie die geringe Fallzahl zählen. Trotz der eindeutigen Ergebnisse legen die Limitationen und der Pilotcharakter der Studie den Grundstein für weitere Überlegungen und Untersuchungen.

NR. 207 PT-07-008 DIAGNOSTICS

*Schulze, S[1], Günther, E[2], Wiegel, C[2], Meyer, G[3], Delank, K[1], Schwesig, R[1]*

## Veränderung der Rumpfkraftausdauer bei jugendlichen Ruderern im Trainingsjahresverlauf

1. MARTIN-LUTHER-UNIVERSITÄT HALLE-WITTENBERG, *Halle (Saale)*
2. LSB SACHSEN-ANHALT
3. OSP SACHSEN-ANHALT

› **Fragestellung**: Die trainingsbegleitende Leistungsdiagnostik (LD) im Rudern beinhaltet vor allem Kraft- und Ausdauertests. Ziel dieser Datenerhebung war es, die diesbezügliche saisonale Leistungsentwicklung von jugendlichen Ruderern abzubilden und mit sportartübergreifend durchgeführten Maßnahmen zur Überprüfung der Rumpfkraftausdauer abzugleichen.
› **Methodik**: Am Trainingsstützpunkt Halle (Saale) absolvierten 23 Ruderer (14,7 ± 0,48 Jahre, Range: 13,7-15,6 Jahre, männlich: n=12) zu drei definierten Messzeitpunkten (Schuljahresbeginn, +4 Monate, +10 Monate (Saisonhöhepunkt)) eine komplexe LD. Neben anthropometrischen Parametern (z. B. Gewicht, BMI, Körperfett, Muskelmasse) wurden Kraft- und Ausdauertests (z. B. Ruderergometrie, 3000 m Lauf, Rumpfkrafttests gemäß dem Swiss Olympic Testprotokoll) durchgeführt. Die Daten wurden deskriptiv (Mittelwert, Standardabweichung, Perzentile) sowie varianzanalytisch (p, Partielles Eta-Quadrat) geprüft und mittels Produkt-Moment-Korrelation bezüglich etwaiger Wechselwirkungen untersucht.
› **Ergebnisse**: Seitens der Rumpfkraftdiagnostik (RKD) wiesen alle Aspekte (ventral: Partielles Eta-Quadrat=0,383, lateral: Partielles Eta-Quadrat=0,506, dorsal: Partielles Eta-Quadrat=0,274) signifikante Zeiteffekte auf, wobei die laterale Komponente die größte Veränderung zeigte. Der größte zehnmonatige Zeiteffekt ließ sich für die relative Maximalkraft im Liegend-Anreißen ermitteln (Partielles Eta-Quadrat=0,714), gefolgt vom Parameter Wattleistung-C2-2000 m (Partielles Eta-Quadrat=0,667). Bei gleichbleibendem Gewicht waren relevante Veränderungen des Körperfettanteils (Partielles Eta-Quadrat=0,596) und der Muskelmasse (Partielles Eta-Quadrat=0,652) zu beobachten. Die größten Beziehungen fanden sich zwischen den Parametern 3000 m Laufzeit vs. Kasten-Bumerang Laufzeit (r=0,726) sowie zwischen der ventralen Komponente der Rumpfkraftausdauerleistung und der relativen Ruderergometerleistung (r=0,688). Insgesamt ließen sich 17 relevante (r>0,5) Korrelationen ermitteln, wobei seitens der dorsalen Komponente der Rumpfkraftausdauer keine relevanten Wechselwirkungen nachgewiesen werden konnten.
› **Schlussfolgerungen**: Die Untersuchungsergebnisse zeigen, dass die Rumpfkraftausdauerleistung im Trainingsjahresverlauf eine deutliche Leistungssteigerung aufweist und die Ergebnisse nachweislich in enger Beziehung zu den trainingsbezogenen Athletik- und Ergometertestleistungen stehen. Vornehmlich wird die RKD jedoch nicht unter leistungsorientiertem Aspekt, sondern verletzungspräventiv zur Identifizierung und Reduktion von Kraftdefiziten und muskulären Dysbalancen eingesetzt. Die hier dargestellten Ergebnisse unterstreichen darüber hinaus die Wertigkeit der RKD im Rudersport und weisen sie als wertvolle Ergänzung zu sportartspezifischen Athletik- und Ergometertests aus.

NR. 208 PT-07-009 DIAGNOSTICS

*Schwesig, R[1], Kurz, E[2], Bartels, T[3], Fieseler, G[4], Delank, K[2], Schulze, S[5]*

## Der Eishockeyspezifische Komplextest (EHKT) – positionsspezifische Referenzdaten

1. DEPARTMENT OF ORTHOPAEDIC AND TRAUMA SURGERY, *Martin-Luther-University Halle-Wittenberg*
2. DEPARTMENT FÜR ORTHOPÄDIE, *Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg*
3. SPORTS CLINIC HALLE, *Center of Joint Surgery, Halle, Germany*
4. CLINIC FOR ORTHOPEDIC AND TRAUMA SURGERY, *Sports Medicine, Clinic Hannoversch Münden*
5. MLU HALLE-WITTENBERG

› **Fragestellung**: Eishockey ist die schnellste Teamsportart mit zudem sehr unterschiedlichen positionsspezifischen Anforderungen. Dementsprechend differenziert und komplex sollte die (on-ice) Leistungsdiagnostik (LD) sein. Ziel dieser Studie war es, für den bereits validierten und bezüglich Reliabilität geprüften EHKT positionsspezifische (Verteidiger vs. Stürmer) Referenzwerte zur Verfügung zu stellen.
› **Methodik**: 128 Eishockeyspieler (26,3±5,35 Jahre, 48 Verteidiger, 80 Stürmer) aus drei Teams der 3. Liga wurden seit 2015 in 18 LD`s mit dem EHKT getestet. Der EHKT erfasst sowohl Belastungsparameter (z. B. Sprintzeit, Schussgeschwindigkeit) als auch Beanspruchungsparameter (Herzfrequenz, Laktat). Er beinhaltet insgesamt 7 Handlungsfolgen (Sprint vorwärts ohne und mit Puck, Sprint rückwärts ohne Puck, Transition ohne und mit Puck, Weave Agility ohne und mit Puck). Im Vorfeld sowie unmittelbar nach dem Test erfolgen jeweils 3 Schlagschuss- und Handgelenkschüsse, um Schussgeschwindigkeit und –genauigkeit (Tor vs. kein Tor) ohne und mit Vorbelastung zu erfassen. Die Daten wurden deskriptiv (Mittelwert, Standardabweichung, Perzentile) sowie varianzanalytisch (Position x Outcome) aufbereitet. Dem voraus ging eine Medianananalyse für mehrfach getestete Spieler.
› **Ergebnisse**: In drei Parametern (30 m rückwärts ohne Puck, d=0,50; Weave Agility ohne Puck, d=0,60; Weave Agility mit Puck, d=0,78) fanden sich relevante (d≥0,5) positionsspezifische Unterschiede. Während die Verteidiger im Rückwärtsfahren und seitens der Schussleistungen konsistent die größere Leistungsfähigkeit zeigten, waren die Stürmer bezüglich Sprintleistungsfähigkeit, Agility und Erholungsfähigkeit überlegen. Die größte positionsspezifische Leistungsdifferenz ließ sich für den Weave Agility mit Puck ermitteln (Stürmer: 23,1±0,86 s vs. Verteidiger: 23,7±0,68 s; p<0,001, Partielles Eta-Quadrat=0,152).
› **Schlussfolgerungen**: Die Untersuchungsergebnisse qualifizieren den EHKT zu einem reliablen, validen und nunmehr auch referenzdatenbasierten on-ice Test. Der Gültigkeitsbereich der Daten beschränkt sich aktuell noch auf die 3. Liga und sollte zukünftig um die DEL 1 und 2 erweitert werden. Die Referenzdaten ermöglichen Trainern und Spielern eine profunde Einschätzung der eishockeyspezifischen Leistungsfähigkeit. Dies sowohl querschnittlich im interindividuellen Vergleich als auch längsschnittlich zur intraindividuellen Beurteilung der Leistungsentwicklung.

**NR. 209 PT-07-010 DIAGNOSTICS**

*Khajooei, M[1], Quarmby, A[1], Mayer, F[2], Engel, T[2]*

## Assessment of Acute Adaptations of Lower-body Kinematics and Muscle Activity during a Perturbed Running Protocol

1. UNIVERSITÄT POTSDAM
2. UNIVERSITÄT POTSDAM, *Hochschulambulanz, Sportmedizin und Sportorthopädie*

› **Assessment of biomechanical features** whilst running on an uneven terrain plays an important role in identifying running-related injury mechanisms. However, reactive and proactive motor adaptation, a major component of gait retraining and injury rehabilitation programs, has been less investigated during running. Therefore, the current study assessed the acute kinematic and muscle activity (MA) adaptation mechanisms during perturbed running.
› **23 asymptomatic individuals** (9f /14m, 29±6yrs, 68±13kg, 175±9cm) performed an eight-minute perturbed treadmill running protocol with 30 one-sided decelerative belt perturbations (15 left/15 right). Angle curves and MA amplitudes of the lower extremities were analysed throughout the gait cycle, using a 13-camera Motion Capture and surface electromyography recording, respectively. For within-session adaptation, the first right-sided perturbation was compared to the average of the last three perturbations. One-dimensional statistical parametric mapping of paired t-tests was applied to assess adaptations of reactive and proactive responses in both the perturbed (PertL) and contralateral leg (ContraL) (P<0.025).
› **Statistically significant reactive adaptations** were seen in joint angle and MA of the PertL, specifically increased plantarflexion, knee external rotation, hip adduction and decreased activity of tibialis anterior, peroneus longus, soleus, rectus femoris, vastus medialis, biceps femoris and gluteus maximus immediately after perturbation. However, there were no significant differences in joint angles and MA proactive responses in the PertL. Ankle movement in ContraL adapted in both reactive and proactive responses with increased plantarflexion. Reactive MA responses of the ContraL did not adapt, while perturbations altered proactive responses by decreased soleus and increased erector spinae.
› **This study showed** that participants adapt their within-session responses to perturbations during running, indicating acute motor learning especially in the reactive responses of the PertL. However, to adapt proactive responses, perturbation protocols may need to be longer. Therefore, the current protocol may only be beneficial for training reactive responses.

**NR. 210 PT-07-011 DIAGNOSTICS**

*Putz, E[1], Pohl, T[1], Horstmann, T[2]*

## Automatisierung des Assessments von Hüftendoprothesepatient*innen in der Anschlussheilbehandlung

1. TECHNISCHE UNIVERSITÄT MÜNCHEN
2. TECHNISCHE UNIVERSITÄT MÜNCHEN, *Professur für Konservative und Rehabilitative Orthopädie*

› **Hintergrund**: Der Fachkräftemangel in therapeutischen Berufen ist ein gewichtiges Problem in Rehakliniken. Die Therapeut*innen, die den Betrieb in den Kliniken aufrechterhalten, müssen das Assessment bei Patient*innen meist ohne digitale Unterstützung durchführen. Nachdem das Assessment ein hoch standardisierter Prozess ist, birgt es ein großes Potential zur Automatisierung. Die Fragestellungen der Studie ist, ob sich das Assessment von Hüftendoprothesepatient*innen (HTEP) innerhalb der Anschlussheilbehandlung digital automatisieren lässt und ob sich durch den Einsatz biomechanischer Messmethoden durch ungeschulte Patient*innen zusätzlich sinnvoll nutzbare Daten über die Bewegungsqualität gewinnen lassen.
› **Methode**: Mit einer eigens für die Studie entwickelten android basierten Applikation (alpha version, evalu.rehab, elmatrix GmbH, München, Deutschland auf Lenovo Tablet K10 mit Android 11) in Kombination mit Messsohlen (loadsoal, Novel GmbH, Deutschland) wurde der five times Sit-to-Stand Test (5STS) als funktionelles Assessment und der Hip Osteoarthritis Outcome Score (HOOS) als Patient Reported Outcome Measure (PROMS) automatisiert erhoben. Die Belastungssymmetrie während des 5STS wurden mit Hilfe einer selbst erstellten Auswertungsroutine errechnet.
› **Ergebnis**: 22 (9w, 13m) HTEP Patient*innen (59,9±5,9 Jahre; 175,0±8,7 cm; 81,5±14,2 kg; 20,2±6,2 Tage postoperativ; HOOS Schmerz 64,5±13,8, Symptome 69,1±12,6, ADL 67,9±12,8, Lebensqualität 39,3±26,5) haben das Assessment automatisiert durchlaufen. Während der Durchführung des 5STS betrug der Mittelwert des Symmetrieindex 0.83±0.07 und die mitllere Zeit 15,9±1,9 sec. Es wurde keine Korrelation zwischen der Zeit und der Belastungssymmetrie gefunden (r = 0.39, p = 0.04).
› **Schlussfolgerung**: Die genutzte Methodik zeigt ihr großes Potential für die Automatisierung der standardisierten Assessment Verfahren, sowohl im Bereich der PROMS als auch in der funktionellen und qualitativen Bewertung. Die fehlende Korrelation zwischen der Zeit der Durchführung des Tests und der Belastungssymmetrie zeigt die Notwendigkeit der Erhebung von biomechanischen Werten bei der Überprüfung des funktionellen Zustandes der Patient*innen. Zukünftig kann eine Erweiterung der aktuellen Applikation um das gesamte Assessment den Therapeut*innen eine bessere Datengrundlage für die Individualisierung der Therapie geben.

**NR. 211 PT-08-001 LEISTUNGSSPORT**

*Pfeifer, M[1], Hoffmeister, M[2], Keiner, M[1]*

## Können Functional Movement Screen (FMS) und DropJump (DJ) das (Re-) Verletzungsrisiko im Fußball und Handball vorhersagen?

1. DEUTSCHE HOCHSCHULE FÜR GESUNDHEIT UND SPORT
2. DHGS DEUTSCHE HOCHSCHULE FÜR GESUNDHEIT UND SPORT

› **Hintergrund**: Verletzungen spielen im Mannschaftssport eine nicht unerhebliche Rolle. Ein Risiko für das Auftreten einer Verletzung stellt eine vorangegangene Verletzung dar. Insbesondere die konditionellen Fertigkeiten Kraft, Beweglichkeit und Koordination stehen im Fokus der Rehabilitation. Im Rahmen der Entscheidung zum Return to Sports werden neben der klinischen Untersuchung weitere Diagnostiken wie Krafttestung und FMS zur Überprüfung der genannten Fertigkeiten des Athleten und damit des möglichen Verletzungsrisikos eingesetzt. Mit dieser Arbeit soll überprüft werden, ob sich mit den o.g. Untersuchungen Aussagen zum (Wieder-) Verletzungsrisiko bei Fußball- und HandballspielerInnen und darüber hinaus über eine Differenzierung der verletzten Struktur treffen lassen.
› **Methode**: 111 Leistungssportler aus Handball und Fußball (84 männlich, 27 weiblich, Alter 21,2 5,5 Jahre) wurden nach abgeschlossener standardisierter und an den Heilfortschritt angepassten Rehamaßnahme aufgrund einer stattgehabten Verletzung der unteren Extremität einem DJ sowie einem FMS unterzogen. 8 Wochen danach erfolgte die Evaluierung mittels Befragung wieder aufgetretener Verletzungen, deren Strukturen und Lokalisation. Mögliche Zusammenhänge wurden mittels Korrelationsanalysen nach Kendall-Tau überprüft.
› **Ergebnisse**: Mit 55% war die am häufigsten verletzte Struktur eine Bandverletzung, die zu 50,5% im Knie lokalisiert war. Nach 8 Wochen gaben 29 SportlerInnen das Auftreten einer Zweitverletzung an. 9 von 29 erneuten Verletzungen betrafen jetzt die Muskeln. Eine Korrelation mit den FMS-Ergebnissen ließ sich bei keinem der Einzelscores abbilden. Ein signifikanter Zusammenhang bestand zwischen den Bodenkontaktzeiten im DJ und dem Vorhandensein einer erneuten Verletzung (r=0.158; p=0,044).
› **Schlussfolgerung**: Die Studie bestätigt eine vorangegangene Verletzung als hohen Risikofaktor für das Erleiden einer erneuten Verletzung. Die mit dem FMS detektierbaren Fertigkeiten lassen sich jedoch entgegen vorangegangener Studien nicht mit dem Auftreten von (Re-) Verletzungen in Zusammenhang bringen. Die gefundenen Zusammenhänge der erneuten Verletzung mit der Bodenreaktionszeit im DJ indes könnten als Hinweis darauf gewertet werden, dass die Schnellkraft in der Rehabilitation eine nicht unbedeutende Rolle spielen kann und weiter untersucht werden sollte.

**NR. 212 PT-08-002 LEISTUNGSSPORT**

*Reinhardt, L[1], Bartels, T[2], Schwesig, R[3], Delank, K[4], Kurz, E[4]*

## Die Ausdauerleistungsfähigkeit korreliert stark mit der fußballspezifischen mechanischen Belastung in intensiven Spielphasen

1. INSTITUT FÜR ANGEWANDTE TRAININGSWISSENSCHAFT, *Leipzig*
2. SPORTS CLINIC HALLE, *Center of Joint Surgery, Halle, Germany*
3. DEPARTMENT OF ORTHOPAEDIC AND TRAUMA SURGERY, *Martin-Luther-University Halle-Wittenberg*
4. DEPARTMENT FÜR ORTHOPÄDIE, *Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg*

› **Hintergrund**: Obwohl die Bedeutung der Ausdauerleistungsfähigkeit im Fußball unumstritten ist, spiegelt sich diese nicht zwangsläufig in der Gesamtlaufleistung während des Spiels wider, da diese von zahlreichen weiteren Faktoren (Spielposition, Taktik, Spielstand, Gegner etc.) beeinflusst wird. Möglicherweise kann die Betrachtung individueller Hochintensitätsphasen in diesem Zusammenhang und im Sinne einer sportartspezifischen Leistungsdiagnostik Mehrwert generieren. Da die azyklische Belastungsstruktur durch zahlreiche Tempowechsel bzw. Beschleunigungsschwankungen charakterisiert ist, erscheint die Analyse des Beschleunigungs-Zeitverlaufs hierfür prädestiniert. Dementsprechend wurde postuliert, dass die Standardabweichung der Beschleunigung (SDa), insbesondere in intensiven Spielphasen, einen besseren Indikator für die Ausdauerleistungsfähigkeit darstellt, als Teilstrecken in etablierten Geschwindigkeitszonen.
› **Methode**: Zur Bestimmung der maximalen Herzfrequenz (HRmax) sowie der relativen maximalen Sauerstoffaufnahme (VO2max) absolvierten 15 Profifußballer (Alter: 25,5±2,80 Jahre, BMI: 22,8±1,13 kg/m$^2$, VO2max: 54,3±4,49 ml/min/kg) eine Laufband-Spiroergometrie. Zwei Wochen später wurde die Belastung (Laufstrecke, Laufgeschwindigkeit, Beschleunigung) und Beanspruchung (ØHR) in einem Testspiel erhoben. Neben der Gesamtstrecke (TD), wurde die zurückgelegte Distanz in vier Geschwindigkeitsbereichen (WAL: <7,2 km/h; JOG: 7,2-14,4 km/h; RUN: 14,4-19,8 km/h; HIR: >19,8 km/h) mit einem GPS-Trackingssystem gemessen. Weiterhin wurden für jeden Spieler (anhand SDa) die 5-Minuten-Phasen der niedrigsten (LOW) bzw. höchsten Aktivität (HIGH) ermittelt und der Gesamteinsatzzeit (TOT) gegenübergestellt. Die Ergebnisse wurden mittels Pearson-Korrelation (r) auf Zusammenhänge geprüft.
› **Ergebnis**: Die Beanspruchung (ØHR) im Testspiel entsprach 87,8±2,67 %HRmax und die Spieler absolvierten durchschnittlich 122±10,1 m/min (TD), vorwiegend mit Laufgeschwindigkeiten <14,4 km/h (WAL: 37,1±3,25 m/min, JOG: 52,0±7,96 m/min, RUN: 21,8±5,76 m/min, HIR: 11,2±1,69 m/min). Abgesehen von HIR in HIGH (r=0,6), wurden keine signifikanten Zusammenhänge zwischen VO2max und den untersuchten Teilstrecken (TD, WAL, JOG, RUN, HIR) gefunden (gleiches gilt für ØHR). Allerdings zeigten sich signifikante Korrelationen zwischen SDa in TOT (r=0,6) und HIGH (r=0,8).Schlussfolgerung: Die vorliegenden Ergebnisse belegen einen starken Zusammenhang zwischen der Ausdauerleistungsfähigkeit und der fußballspezifischen mechanischen Belastung in den intensivsten Phasen des Spiels.

NR. 213 PT-08-003 LEISTUNGSSPORT

*Rüdrich, P[1], Kühne, Y L[1], Espig, N[1], Wolfarth, B[2]*

## Vergleich zweier mobiler Spiroergometriesysteme für den Feldeinsatz im Hochleistungssport

1. IAT LEIPZIG FB SPORTMEDIZIN
2. IAT LEIPZIG FB SPORTMEDIZIN; CHARITÉ - UNIVERSITÄTSMEDIZIN BERLIN

› **Hintergrund**: Spiroergometrie ist im Leistungssport wichtiger Bestandteil bei sportmedizinischen Untersuchungen im Labor vor allem in Ausdauerdisziplinen. Mobile Messgeräte erweitern den Einsatzbereich theoretisch ins Feld, um z.B. Trainingswirkungen direkt zu überprüfen oder Labormesswerte zu bestätigen. In dieser Untersuchung werden zwei moblie Spiroergometriesysteme (k5 Fa. Cosmed (CK5), vo2master Fa. vo2master (v2m)) im Labortest und an einem Stoffwechselsimulator der Fa. vacumed (vacumed 17056 (VCM)) verglichen und hinsichtlich ihrer Eignung für Feldmessungen im Hochleistungssport geprüft.

› **Methode**: Zweiteilige Untersuchung mit sechs-stufigen Simulationstest am VCM (AF 25-80/min, VE 37,5 – 125 l/min vo2/vco2 1l/min – 4l/min) und Laufband-Rampentest (Start 10 km/h, Inc 1km/h/min°, Neigung 1%; Teilnehmer: n=10; Männlich: n=6, Weiblich: n=4 (Alter: 29J +-6,9J, Größe 179 cm+-12,1cm, Gewicht: 71,3 kg +-14,5kg. Trainingsstunden/Woche: 12,5 +- 3,8). Die Volumen- und Gaskalibration der Geräte erfolgte vor dem Test nach den jeweiligen Herstellervorgaben.

› **Ergebnis**: Laufbandrampentest: vo2max(v2m) = 5025,5 ml/min SD 1387; vo2max(CK5) = 4667,9 ml/min SD 1065; Differenz: 5,7% SD 8,5 VE bei VO2max(V2M) = 138,9 l/min SD 32,4; VE bei VO2max(CK5) = 142,4 l/min SD 30,9 Differenz: -2,4%, HRmax (v2m) = 181/min, HRmax(CK5) = 182/min, LAmax(v2m) = 8,2mmol/l, LAmax(CK5) 8,7mmol/l VCM-Simulation: mittlere Differenzen vom Soll: vo2(v2m) = -1,2%; vo2(CK5) = 3,1%; Gerätedifferenz: 4,3%; mittlere Differenzen vom Soll: VE (V2M) = 2,4%; VE(CK5) = 1,2 %; Gerätedifferenz: 1,2%

› **Schlussfolgerung**: Es zeigen sich in beiden Teilen der Untersuchung Unterschiede im leistungsdiagnostisch wichtigsten Parameter, der Sauerstoffaufnahme. Im Simulationstest am Vacumed finden sich im Mittel nur geringe Unterschiede nahezu innerhalb der Messtoleranz der Hersteller für beide Geräte. Aber vor allem die höhere Standardabweichung beim Rampentest zeigt die Limitation des v2m. In nachfolgenden Untersuchungen muss überprüft werden, ob Einflussfaktoren, wie Unregelmäßigkeiten in der Atmung, Erschütterungen beim Laufen oder Feuchtigkeit in der Atemluft zu den höheren Streuungen um den Mittelwert im Rampentest führen.

NR. 214 PT-08-004 LEISTUNGSSPORT

*Greiß, F[1], Kuhn, J[2], Wolfarth, B[1]*

## Subjektives Anstrengungsempfinden, Wohlbefinden und Schlafqualität innerhalb des Menstruationszyklus – Auswertung eines täglichen Fragebogens von 25 weiblichen Fußballerinnen

1. ABTEILUNG SPORTMEDIZIN, *Charité - Universitätsmedizin Berlin*
2. CHARITÉ - UNIVERSITÄTSMEDIZIN BERLIN, *Abteilung Sportmedizin*

› **Einleitung**: Athletinnen unterliegen hormonellen Schwankungen innerhalb des Menstruationszyklus, wodurch leistungsrelevante Parameter sowohl subjektiv als auch objektiv beeinflusst werden könnten. Während objektive Leistungstests in Studien bisher keine einheitlichen Aussagen zulassen, wird in Bezug auf die subjektive Leistungsfähigkeit von Athletinnen oft eine reduzierte Leistungsfähigkeit in der frühen Follikelphase und späten Lutealphase berichtet. Ziel der Auswertung ist es, einen individuellen Zusammenhang von Zyklusphase und subjektivem Wohlbefinden/Anstrengungsempfinden sowie Schlafqualität der Athletinnen zu identifizieren.

› **Methodik**: Die Datenerhebung erfolgte auf Grundlage eines Fragebogens aus der täglichen Routine von 25 Vertragsspielerinnen des 1. FC Union. Via Push-Nachricht am Morgen sowie nach jedem Spiel erfolgte eine Aufforderung zum Ausfüllen eines Online-Fragebogens mit Dokumentation der Schlafqualität, Schlafdauer, Wohlbefinden, Anstrengungsempfinden im Training/Spiel (NRS 1-10) sowie des Menstruationszyklus. Der Erhebungszeitraum war für die gesamte Saison 2022/23 vorgesehen (Beginn 06.07.2022).

› **Ergebnisse**: Die vorläufige Auswertung der Fragebögen (Rücklaufquote: 88,76% mit insgesamt 61 vollständig aufgezeichneten Zyklen) zeigte folgende Probandinnencharakteristika: Alter: 20,00 ± 3,00 J., BMI: 22,05 ± 2,10 kg/m2, Zykluslänge: 31,89 ± 9,01 Tage, Blutungsdauer: 4,75 ± 1,16 Tage. 14 Athletinnen hatten einen regelmäßigen Menstruationszyklus (25-35 Tage), davon zwei Athletinnen unter hormoneller Kontrazeption. 10 Spielerinnen hatten eine Oligomenorrhoe (Zyklusdauer > 35 Tagen); eine Athletin zeigte eine sekundäre Amenorrhoe. Nach Auswertung der vorläufigen Daten gab es keinen statistisch signifikanten Unterschied in Schlafqualität, Schlafdauer, Wohlbefinden sowie Anstrengungsempfinden im Spiel und Training zwischen den Zyklusphasen.

› **Schlussfolgerung/Ausblick**: Die Zwischenauswertung erbrachte keine signifikanten Ergebnisse, für finale Aussagen ist ein längerer Beobachtungszeitraum nötig. Unabhängig davon kann auf der Basis neuerer Literaturdaten davon ausgegangen werden, dass durch einen täglichen Fragebogen in der Routine der Spielerinnen auf individuelle Bedürfnisse und subjektive Leistungsschwankungen innerhalb des Menstruationszyklus reagiert werden kann. Um weitere Hinweise zum Zusammenhang zwischen Menstruationszyklus und weiteren Leistungsparametern zu erhalten, scheinen insgesamt größere Fallzahlen und eine lückenlose Dokumentation nötig zu sein.

NR. 215 PT-08-005 LEISTUNGSSPORT

*Rostamian, N[1], Mayer, F[1], Cassel, M[2]*

## Die Prävalenz und Inzidenz von Rückenschmerzen bei gesicherter Spondylolisthesis im Nachwuchsleistungssport

1. UNIVERSITÄT POTSDAM, *Hochschulambulanz, Zentrum für Sportmedizin, Freizeit-, Gesundheits- und Leistungssport*
2. UNIVERSITY OF POTSDAM, *Sports Medicine and Sports Orthopedics, University Outpatient Clinic*

› **Hintergrund**: Lumbale Spondylolisthesen (SL) sind bei Nachwuchsathlet*innen (NA) mit dem Auftreten von Rückenschmerzen assoziiert. In wirbelsäulenbelastenden Sportarten erfolgt daher nicht selten vor Beginn einer leistungssportlichen Karriere ein Röntgen-Screening zum Ausschluss einer SL. Der prädiktive Wert der Röntgendiagnostik auf die Schmerzentwicklung ist jedoch unklar. Das Ziel der Studie ist daher a) NA mit SL vor Beginn einer leistungssportlichen Karriere zu identifizieren, b) die Beschwerdeprävalenz bei Erstdiagnose sowie c) die Beschwerdeentwicklung nach Aufnahme des Leistungssports zu ermitteln.

› **Methoden**: Im retrospektiven Design über 10 Jahre wurde auf Basis einer Röntgendiagnostik (LWS seitlich im Stand) die Prävalenz einer SL bei 2257 NA aus wirbelsäulenbelastenden Sportarten vor Aufnahme an eine Eliteschule des Sports (Sekundarstufe I) analysiert. Für SL-positive NA erfolgte ergänzend die Erfassung der lumbaler Beschwerden (anamnestisch, klinisch) bei Einschulung sowie bei erneuter ärztlicher Vorstellung in den nachfolgenden 4 Jahren der leistungssportlichen Karriere (Prävalenz/Inzidenz, Anzahl [n,%]).

› **Ergebnisse**: Bei 96 NA (4,3%, 12,6±1,7J, m/w: 63/22) wurde eine SL diagnostiziert. Zum Zeitpunkt der Erstdiagnose bestanden bei 17 NA mit SL (18%) lumbale Schmerzen, 79 NA mit SL (82%) waren initial asymptomatisch. Fünf (29%) der 17 symptomatischen bzw. 46 der 79 (48%) asymptomatischen NA mit SL wurden eingeschult und im Längsschnitt über 4 Jahre verfolgt. Alle 5 symptomatischen NA stellten sich im Verlauf erneut aufgrund persistierender Beschwerden ärztlich vor. Die Beschwerdeinzidenz der initial asymptomatischen NA lag bei 41% (19/46).

› **Schlussfolgerungen**: Die SL-Prävalenz von 4,3% bei jungen NA aus wirbelsäulenbelastenden Sportarten entspricht dem Vorkommen in der Allgemeinbevölkerung. NA mit SL zeigen eine für die Kohorte etwa 2-4-fach erhöhte Beschwerdeinzidenz. Lumbale Schmerzen zum Zeitpunkt der Erstdiagnose sind für den Beschwerdeverlauf prädisponierend; eine Empfehlung für den wirbelsäulenbelastenden Leistungssport sollte daher nicht ausgesprochen werden. Asymptomatische NA mit SL müssen zu Beginn der Karriere über eine erhöhte Beschwerdeinzidenz im Verlauf aufgeklärt werden. Eine Empfehlung für den Leistungssport sollte dem Einzelfall vorbehalten bleiben.

NR. 216 PT-08-006 LEISTUNGSSPORT

*Schwarz, E[1], Duffield, R[2], Lu, D[2], Skorski, S[1], Fullagar, H[2], aus der Fünten, K[1], Troß, T[1], Hadji, A[1], Meyer, T[1]*

## Einfluss der Außentemperatur auf Verletzungen im Profifußball

1. UNIVERSITÄT DES SAARLANDES
2. UNIVERSITY OF TECHNOLOGY SYDNEY

› **Hintergrund**: Immer häufiger finden Fußballspiele bei heißen Temperaturen statt. Derartige Bedingungen können Spieler auf verschiedene Arten beeinflussen. Als gesichert gilt jedoch nur die Beeinträchtigung der Laufleistung. Mögliche Zusammenhänge zwischen Temperatur (T) bzw. 'Wet Bulb Globe Temperature' (WBGT) und Verletzungen sind wenig untersucht. Dabei ist es plausibel anzunehmen, dass erhöhte Außentemperaturen zu erhöhter Ermüdung und dadurch mehr Verletzungen führen könnten.

› **Methode**: Bei dieser Beobachtungsstudie wurden sieben Bundesliga-(2142 Spiele; 2014-21; Deutschland) und vier A-League-(492 Spiele; 2016-20; Australien) Saisons analysiert. Jedem Spiel wurden aufgetretene Verletzungen, deren Mechanismus (mit/ohne Gegnerkontakt), Typ (Muskel/Sehne, Gelenk/Band, Knochen, Haut, Nervensystem, Prellung, Hitzekrankheit) und Körperteil (Kopf/Nacken, obere Extremitäten, Rumpf, Hüfte/Leiste, Oberschenkel, Knie, Unterschenkel/Achillessehne, Sprunggelenk, Fuß/Zehen), sowie die Umweltbedingungen zugeordnet. In Deutschland wurden Verletzungen aus Medienberichten zusammengetragen, in Australien von Team-Mitarbeitern berichtet. Aufgrund dieser abweichenden Datenquellen, sowie unterschiedlicher Leistungsniveaus und Hitze-Akklimatisierung der Spieler, wurden Spiele nicht länderübergreifend analysiert. Mittels gemischter Modelle wurden lineare Zusammenhänge zwischen Umweltbedingungen und Verletzungen untersucht. Zusätzlich wurden Spiele in Kategorien von 5°C unterteilt und diese mittels ANOVAs auf Unterschiede überprüft.

› **Ergebnisse**: Insgesamt wurden 1.779 Verletzungen (0,83 ± 0,97 Verletzungen/Spiel) in Deutschland (T: 11,01 ± 7,2°C; WBGT: 9,4 ± 6,0°C) und 321 (0,68 ± 0,86 Verletzungen/Spiel) in Australien (T: 21,04 ± 5,3°C; WBGT: 18,13 ± 4,2°C) beobachtet. Es gab keinen linearen Zusammenhang zwischen Verletzungshäufigkeit und Umweltbedingungen (p>0,05). Auch nach Unterteilung der Spiele in Temperaturkategorien konnten keine signifikanten Unterschiede festgestellt werden.

› **Schlussfolgerung**: Diese Untersuchung weist nicht auf einen Zusammenhang zwischen Verletzungen und Umgebungstemperaturen im Profifußball hin. Bei dieser Fragestellung ist anzunehmen, dass die unterschiedlichen Quellen für Verletzungen keinen Einfluss auf das Ergebnis hatten. Es ist möglich, dass höhere Temperaturen bei einer größeren Anzahl an Spielen erreicht werden müssen, um einen relevanten Effekt nachzuweisen. Dies deutet darauf hin, dass die aktuellen Hitze-Richtlinien im Fußball ausreichen, um die Gesundheit und Sicherheit der Spieler zumindest im Sinne der Verletzungsprävention zu gewährleisten.

**NR. 217 PT-08-007 LEISTUNGSSPORT**

*Barsch, F[1], Peters, V[2], Morath, O[1], Krumnau, O[3], Maier, P[3], Huzly, D[4], Prettin, S[1], D eibert, P[3]*

## Sportinternate in der frühen Covid Pandemie – Eine prospektive Kohortenstudie zur Erfassung der Prävalenz der SARS-CoV-2 Infektionen bei SportinternatsschülerInnen im Vergleich mit SchülerInnen an Tagesschulen

1. INSTITUT FÜR BEWEGUNGS- UND ARBEITSMEDIZIN, *Universitätsklinikum Freiburg*
2. INSTITUT FÜR BEWEGUNGS- UND ARBEITSMEDIZIN, *Universitätsklinikum Freiburg*
3. BEWEGUNGS- UND ARBEITSMEDIZIN
4. INSTITUT FÜR VIROLOGIE, *Universitätsklinikum Freiburg*

- **Hintergrund**: In den ersten Monaten der Covid-Pandemie zeigte sich, dass Kohorteneinrichtungen und Gruppenunterkünfte, wie z. B. Pflegeheime oder Tagesschulen, ein hohes Risiko trugen, zu Hotspots der Virustransmission zu werden. Die deutschen Politik- und Gesundheitsinstitutionen reagierten mit weitreichenden präventiven Interventionen, um die Bevölkerung vor einer Infektion mit SARS-CoV-2 zu schützen. Während die Wirksamkeit und Folgen der Maßnahmen für die Allgemeinbevölkerung weitestgehend aufgearbeitet wurden, ist bis heute nicht ausreichend geklärt, wie sich das Pandemiegeschehen innerhalb von Sportinternaten vollzog.
- **Methoden**: In einer monozentrischen, prospektiven Kohortenstudie (German Clinical Trials Register; Study ID: DRKS00021909) wurde die Anzahl der SARS-CoV-2-Infektionen von in Sportinternaten lebenden SchülerInnen der Region Freiburg/Hochschwarzwald (n=11) mit den Infektionszahlen von gleichaltrigen SchülerInnen, die reguläre Tagesschulen in derselben Region besuchten (n=22), mittels regelmäßiger Virus- und Antikörper-Screenings über einen Zeitraum von Oktober 2020 bis Januar 2021 verglichen. Darüber hinaus wurden individuelle Risikofaktoren für SARS-CoV-2 Infektionen Fragebogen-basiert erhoben.
- **Ergebnisse**: Lediglich eine SARS-CoV-2 Infektion konnte im Beobachtungszeitraum in der Gruppe der InternatsschülerInnen per Realtime-PCR und Antikörperdiagnostik evaluiert werden, was keinem signifikanten Gruppenunterschied entsprach (Fisher's Exact Test, p = 0.333, ϕ = 0.143). Die Prävalenz im Beobachtungszeitraum betrug somit in der Sportinternatgruppe 0.091 vs. 0.000 in der Gruppe der TagesschülerInnen. Bezüglich der individuellen Risikofaktorenstratifikation ergaben sich teils signifikante Unterschiede im Freizeit- und Reiseverhalten, sowie bei der Einhaltung der Präventivmaßnahmen.
- **Schlussfolgerung**: Im Vergleich mit TagesschülerInnen konnte gezeigt werden, dass der Aufenthalt in den teilnehmenden Sportinternaten für die SportschülerInnen kein signifikant höheres Infektionsrisiko darstellte. Die Studie gibt Aufschluss über den Erfolg der Umsetzung von Hygienekonzepten und anderen präventiven Strategien zur Infektionsbekämpfung innerhalb von Sportinternaten und Tagesschulen. Die Bereitschaft zur Studienteilnahme (bzw. die Erlaubnis der Eltern) war sowohl bei TagesschülerInnen als auch bei SportschülerInnen sehr begrenzt, was die Rekrutierung einer größeren Studienpopulation verhinderte. In diesem Zusammenhang wären weitere gezielte öffentliche Aufklärungsmaßnahmen und multizentrische Studien erforderlich, um umfassendere epidemiologische Daten in diesem Bereich zu erhalten.

**NR. 218 PT-08-008 LEISTUNGSSPORT**

*Brandt, D[1], Stein-Brüggemann, D[2], Carlsohn, A[1], Adam, S[1]*

## Erfassung des Stellenwertes des Körperbildes von ehemaligen Gewichtsklassensportler:innen nach Beendigung der aktiven Karriere im Leistungssport

1. HAW HAMBURG/LIFE SCIENCES, *Dept. Ökotrophologie*
2. MEDICAL SCHOOL HAMBURG (MSH)

- **Hintergrund**: Innerhalb der Gewichtsklassensportarten nimmt das Körpergewicht und die Körperzusammensetzung der Athlet:innen während der aktiven Karriere im Leistungssport einen hohen Stellenwert ein [Sundgot-Borgen & Trostveit, 2010; Sundgot-Borgen et al., 2013]. Aufgrund dessen gelten Gewichtklassensportarten als Risikosportarten für die Entwicklung von gestörtem Essverhalten [Bratland-Sanda & Sundgot-Borgen, 2013]. Unklar ist, ob nach Beendigung der sportlichen Karriere ein erhöhtes Risiko für gestörtes Essverhalten besteht. Ziel der Untersuchung ist daher die Erfassung des Stellenwertes von Körpergewichtes und Körperkomposition bei Gewichtsklassensportler:innen nach Beendigung der aktiven Karriere im Leistungssport.
- **Methoden**: Ehemalige Gewichtsklassensportler:innen, die während der aktiven Karriere Gewicht gemacht haben (26 Frauen, 25 Männer; M=32,2 Jahre) der Sportarten Judo, Boxen, Ringen, Taekwondo und Jiu-Jitsu absolvierten einen Fragebogen zur retrospektiven Trainings- und Wettkampfanamnese sowie zur Selbsteinschätzung des aktuellen Köpergewichtes und der Körperkomposition (pretestet). Ausgewertet wurden Häufigkeiten (%) und Maßzahlen der zentralen Tendenz.
- **Ergebnisse**: Im Zuge der Untersuchung zeigte sich, dass das Körpergewicht (78,4 %) der Athlet:innen und der sportliche Körper (86,3 %) auch nach Beendigung der aktiven Karriere im Leistungssport einen hohen Stellenwert bei ehemaligen Gewichtsklassensportler:innen einnimmt. Knapp ein Drittel (33,3 %) der ehemaligen Gewichtsklassensportl:innen weisen der damaligen Gewichtsklassen, für die sie während der aktiven Karriere Gewicht reduziert haben, nach Beendigung der aktiven Karriere weiterhin einen hohen Stellenwert zu. 39,2 % der ehemaligen Gewichtsklassensportler:innen würden die Maßnahmen des „Gewichtmachens" auch nach Beendigung der aktiven Karriere als Methodik zur Gewichtsreduktion anwenden.
- **Schlussfolgerung**: Die damalige Gewichtsklasse, für die ehemalige Gewichtklassensportler:innen während der aktiven Karriere Gewicht reduziert haben, nimmt nach der Beendigung der aktiven Karriere im Leistungssport weiterhin einen hohen Stellenwert ein. Dies könnte auf ein erhöhtes Risiko für gestörtes Essverhalten hindeuten. Möglicherweise ist es sinnvoll, ehemaligen Gewichtklassensportler:innen während der Beendigung der aktiven Sportkarriere Zugang zur Ernährungsberatung zu ermöglichen.

**NR. 219 PT-08-009 LEISTUNGSSPORT**

*Reichel, T[1], Tirekoglou, P[1], Hacker, S[1], Weyh, C[2], Krüger, K[1]*

## Beurteilung des chronischen Belastungsprofils von Profihandballern anhand von Biomarkern aus venösem und kapillärem Blut

1. JUSTUS-LIEBIG-UNIVERSITÄT GIESSEN
2. JUSTUS-LIEBIG-UNIVERSITÄT GIESSEN, *Abteilung für Leistungsphysiologie und Sporttherapie, Institut für Sportwissenschaft, Gießen*

- **Hintergrund**: Das Monitoring von Athleten/-innen zum Zwecke der optimierten Belastungs- und Erholungssteuerung wird im Handballsport aufgrund der steigenden Trainings- und Wettkampfdichte immer bedeutender. Deswegen war es das Ziel dieser Studie, Biomarker im venösen- und Kapillarblut in Bezug auf Erholungs- und chronische Belastungszustände in Hin- und Rückrunde im Handballsport zu untersuchen.
- **Methode**: 11 männliche Handballspieler wurden für die Studie rekrutiert. Den Teilnehmern wurden vier venöse sowie kapilläre Blutproben in zwei unterschiedlichen Zeiträumen des Saisonverlaufs, Wettkampfphase Hinrunde/ Rückrunde, entnommen: Zwei im erholten Zustand nach mindestens einem Tag Trainingspause und zwei weitere im ermüdeten Zustand am Folgetag eines Saisonspiels mit zuvor mindestens zwei intensiven, sportartspezifischen Trainingstagen. Die gewählten Biomarker CD163, Interleukin-(IL-)1ra, IL-6, IL-8, Myeloperoxidase (MPO), Heat shock protein 90 (HSP90), High-mobility group box 1 (HMGB1), Brain-derived neurotrophic factor (BDNF) und Secreted protein acidic and rich in cysteine (SPARC) wurden anhand eines Multiplex-ELISA (Luminex-200) analysiert. Die statistischen Analysen wurden unter Verwendung einer ANOVA sowie Korrelationsanalysen durchgeführt.
- **Ergebnisse**: Für HMGB1 (venös), IL-6, MPO und SPARC zeigten sich im Kapillarblut signifikante Unterschiede in den Belastungszuständen zwischen Hin- und Rückrunde ($p<0.05$). Bei MPO und HMGB1 konnten zusätzlich signifikante Unterschiede zwischen den Zuständen (erholt/belastet) gezeigt werden ($p<0.05$). Für die Regulation von CD163 konnten sowohl im erholten ($r=0.608$; $p=0.047$) als auch chronisch belasteten ($r=0.641$; $p=0.034$) Zustand Assoziationen zwischen Hin- und Rückrunde beobachtet werden. Die Differenz zwischen den Belastungszuständen korrelierte für IL-6 und IL-8 im Kapillarblut sowohl in der Hin- ($r=0.606$; $p=0.048$) als auch Rückrunde ($r=0.653$; $p=0.029$). Außerdem konnten zu beiden Belastungszuständen signifikante Korrelationen zwischen venösem- und Kapillarblut für CD163, IL-8, MPO festgestellt werden ($p<0.05$).
- **Schlussfolgerung**: Während durch CD163 in Hin- und Rückrunde die Belastungsregulation gleichermaßen reflektiert wurde, wurden die meisten anderen Marker abweichend reguliert. Die ähnlichen Regulationsmuster der Marker in venösem- und Kapillarblut weisen die Möglichkeit hin, diese zukünftig weniger invasiv mittels Kapillare aus dem Ohr entnehmen zu können.

**NR. 220 PT-08-010 LEISTUNGSSPORT**

*Tirekoglou, P[1], Reichel, T[1], Tonndorf, C[1], Lenz, C[1], Hacker, S[1], Krüger, K[1]*

## Analyse blutbasierter Marker bei U 18 Handballspielern nach sportartspezifischer Belastung

1. JUSTUS-LIEBIG-UNIVERSITÄT GIESSEN

- **Hintergrund**: Aufgrund der sukzessiv steigenden Frequenz von Trainings- und Wettkampfbelastungen bedarf es bei Nachwuchshandballern eines geeigneten Instrumentes zur Beurteilung und Überwachung des physiologischen Status. Hierbei können blutbasierte Marker quantitative Informationen für die Analyse und das Monitoring von Erholungs- und Belastungszuständen liefern. Die Studie hatte zum Ziel, die Regulation blutbasierter Marker nach zwei Akutbelastungen im Nachwuchshandball zu analysieren.
- **Methode**: Das Studienkollektiv umfasste acht männliche Nachwuchshandballer des Bundes- und Landeskaders. Zur Vorbereitung auf die zweite Saisonhälfte wurden an zwei Messtagen im Abstand von sieben Tagen zwei venöse Blutentnahmen pro Tag durchgeführt. Die Blutentnahmen erfolgten jeweils vor und unmittelbar nach einer intensiven handballspezifischen Trainingsbelastung (Zustand erholt: E; Zustand belastet: B). Für die Analyse folgender Biomarker Interleukin- (IL-)6, IL-8, IL-17A, Heat shock protein 90 (HSP90), Brain-derived neurotrophic factor (BDNF) und Secreted protein acidic and rich in cysteine (SPARC) Calprotectin (S100A8/A9) wurde ein Multiplex-ELISA (Luminex 200) verwendet. Statistisch wurden die Daten anhand einer zweifaktoriellen Varianzanalyse (ANOVA) und der Pearson Korrelationsanalyse ausgewertet.
- **Ergebnis**: BDNF und IL-8 zeigten einen signifikanten Unterschied zwischen den Zuständen E und B ($p<.05$). Weiterhin gab es signifikante Korrelationen der Differenzen zwischen E & B für HSP90 und BDNF ($r(5)= .904$), HSP90 und IL-8 ($r(5)= .784$), HSP90 und S100A8/A9 ($r(5)= .917$), IL-6 und IL-8 ($r(5)= .782$), IL-8 und SPARC ($r(5)= .784$), S100A8/A9 und SPARC ($r(5)= .759$) zum MZP1 ($p<.05$). Für den MZP2 ergaben HSP 90 und S100A8/A9 ($r(5)= .963$) sowie IL-17A und IL-6 ($r(5)= .865$) einen signifikanten positiven Zusammenhang ($p<.05$). Zudem korrelierten HSP90 und S100A8/A9 sowohl zum MZP1 ($r(5)= .878$) als auch zum MZP2 ($r(5)= .844$) signifikant positiv ($p<.05$).
- **Schlussfolgerung**: Der Belastungs-/Erholungszustand nach einer handballspezifischen Belastung konnte im Mittelwert lediglich über zwei Biomarker detektiert werden, während andere Biomarker hochgradig individuell reguliert wurden. Die vielfältigen Assoziationen der Biomarker zeigen, dass sie vor dem Hintergrund des physiologischen Stresses in ähnlicher Weise freigesetzt werden.

**NR. 221 PT-08-011 LEISTUNGSSPORT**

*Grusdat, N P[1], Sonnenburg, D[1], Mayer, F[2]*

## Vergleich bioelektrischer Impedanzparamter im körperlichen Entwicklungsprozess bei Nachwuchsathleten und Bundeskaderathleten – Pilotuntersuchung

1. HOCHSCHULAMBULANZ DER UNIVERSITÄT POTSDAM, *Professur für Sportmedizin und Sportorthopädie, University Outpatient Clinic, Center of Sports Medicine*
2. UNIVERSITÄT POTSDAM, *Hochschulambulanz, Zentrum für Sportmedizin, Freizeit-, Gesundheits- und Leistungssport*

› **Hintergrund**: Die Bioimpedanzanalyse (BIA) ist eine einfache Methode zur Bestimmung des Wassergehalts, die zunehmend im Leistungssport zur Berechnung der Fett- und Muskelmasse basierend auf herstellerspezifischen Schätzformeln eingesetzt wird. Hauptmessdaten für die Schätzformeln sind der Phasenwinkel (PhA), die Reaktanz (Xc), und Resistanz (R). Als Referenz wird eine nicht-sportliche, adulte Population eingesetzt. Unklar ist allerdings, inwieweit sich PhA, Xc und R alters- bzw. athletenspezifisch verändern. Ziel der Untersuchung war daher die Erfassung des Einflusses des Alters bei Athleten auf die Rohwerte PhA, R und Xc als Basis für die Modellierung einer populationsspezifischen Schätzformel.
› **Methode**: Im Rahmen jährlicher sportmedizinischer Untersuchungen konnten mittels 8-Punkt-Multifrequenz-BIA (seca mBCA 515, Hamburg, Germany) Xc [Ohm] und R [Ohm] standardisiert erfasst werden. Der PhA wurde gerätintern berechnet: . Mittels einfaktorieller Varianzanalyse (Post-hoc-test, Bonferroni) wurden drei Altersgruppen (12.8±0.5, n=50; 14.6±0.7, n=82; 24.2±3.9, n=106) männlicher Nachwuchs- und Bundeskaderathleten altersspezifisch differenziert.
› **Ergebnisse**: Es zeigten sich statistisch signifikante Unterschiede zwischen allen Gruppen bei PhA und R ($p = 0.001$), jedoch nicht für Xc ($p>0.05$). Dabei wurde ein konstanter Anstieg des PhA mit zunehmendem Lebensalter verzeichnet (PhA:5.3±0.5; Pha:5.8±0.5; PhA:6.3±0.6). Ein gegenteiliger Effekt trat hinsichtlich R auf (R:632.1±71.1; R:579.5±64.1; R:538.8±54.8. Bei Xc fanden sich keine Unterschiede zwischen den Gruppen (Xc:58.4±7.0; Xc:58.2±6.6; Xc:59.7±6.4).
› **Schlussfolgerung**: Zur konkreten Bestimmung der Verhältnisse einzelner Körperkompartimente wie Fettmasse und Muskelmasse muss eine populationsspezifische Schätzformel entwickelt werden. Dabei spielt die detektierte unterschiedliche Verteilung des Körperwassers (R) in Abhängigkeit des Lebensalters bei Athleten eine entscheidende Rolle. Es muss berücksichtigt werden, dass der Teilwiderstand R wesentlich von der Länge und dem Durchschnitt des Leiters beziehungsweise einzelner Körperkompartimente abhängig ist. Es ist anzunehmen, dass mit größerem Querschnitt der Muskeln der Widerstand sinkt.

**NR. 222 PT-08-012 LEISTUNGSSPORT**

*Hacker, S[1], Lenz, C[1], Reichert, L[2], Raab, M[3], Wiese, L[2], Zentgraf, K[2], Krüger, K[1]*

## Disziplinspezifische Muster leistungsrelevanter Gene bei Bundeskaderathlet:innen - Erste Ergebnisse des in:prove-Projekts

1. JUSTUS-LIEBIG-UNIVERSITÄT GIESSEN
2. GOETHE-UNIVERSITÄT FRANKFURT AM MAIN
3. DEUTSCHE SPORTHOCHSCHULE KÖLN

› **Hintergrund**: Die genetischen Voraussetzungen haben eine nicht unwesentliche Bedeutung für die personalisierte Trainingsantwort. Einige Single-Nucleotide Polymorphismen (SNPs), die speziell auf die Struktur der Sarkomere, die mitochondriale Biogenese, die Expression von Wachstumsfaktoren oder inflammatorische Prozesse Einfluss nehmen, zeigen Assoziationen zur sportlichen Leistungsentwicklung. Ziel dieses Untersuchungsteils des transdisziplinären in:prove-Projekts ist es, disziplinspezifische Muster leistungsrelevanter SNPs bei Athlet:innen des Deutschen Basketball-, Eishockey-, Tischtennis- und Turner-Bundes sowie des Deutschen Verbandes für Modernen Fünfkampf und des Deutschen Volleyball-Verbandes zu untersuchen.
› **Methode**: Insgesamt wurden 216 dem deutschen Olympia-, Perspektiv- oder Nachwuchskader angehörige Athlet:innen aus sieben Disziplinen genotypisiert. Zur Berechnung eines Kraft/Schnelligkeit- bzw. Ausdauer-Genscores wurden jeweils sechs SNPs, welche mit sportlicher (Höchst-)Leistung in Verbindung gebracht werden, ausgewählt. Die jeweils „optimale" homozygote Ausprägung wurde mit „2", die alternative „suboptimale" homozygote Ausprägung mit „0" und der heterogene Genotyp mit „1" codiert. Daraufhin wurden die einzelnen Ausprägungen aufsummiert und zur besseren Interpretation zwischen 0 und 100 skaliert. Mögliche Unterschiede zwischen den Disziplinen wurden mittels einfaktorieller Varianzanalyse überprüft.
› **Ergebnis**: Den höchsten Kraft/Schnelligkeit-Score erreichten die Athlet:innen der Disziplinen Tischtennis (n=11; 62,88±11,4) und 3x3-Basketball (n=40; 60,21±18,34), gefolgt von Moderner Fünfkampf (n=20; 58,75±12,82), Eishockey (n=74; 56,19±11,87), Volleyball (n=44; 55,56±16,57), Trampolinturnen (n=12; 55,56±17,89) und Rhythmischer Sportgymnastik (RSG, n=15; 54,45±14,73). Bezüglich des Ausdauer-Scores erreichten die Athlet:innen des Modernen Fünfkampfs den höchsten (53,75±8,32) und im Volleyball den niedrigsten Score (51,11±12,64). Statistisch zeigten sich sowohl für den Kraft/Schnelligkeit-Score als auch für den Ausdauer-Score keine signifikanten Unterschiede zwischen den Disziplinen.
› **Schlussfolgerung**: Die Genotypen sind disziplinübergreifend für beide Scores relativ breit und ähnlich verteilt, so dass sich gegenüber der Normalbevölkerung nur einzelne Genotypen schwach bis moderat heraus selektiert haben. Die weitere Analyse wird zeigen, welche Bedeutung die unterschiedlichen Genotypen für die individuelle Leistungsentwicklung haben.

**NR. 223 PT-09-001 PRÄVENTION & THERAPIE**

*Bassimtabar, A[1], Alfuth, M[2]*

## Entwicklung und Validierung eines Fragebogens zur Erfassung postural-strukturell-biomechanisch-orientierter Überzeugungen von Physiotherapeut:innen zu Schmerzen

1. DEUTSCHE SPORTHOCHSCHULE KÖLN, *Universitäre Weiterbildung M.Sc. Sportphysiotherapie; Bayer 04 Leverkusen Fußball GmbH*
2. HOCHSCHULE NIEDERRHEIN, *Fachbereich Gesundheitswesen, Therapiewissenschaften, Krefeld*

› **Hintergrund**: Physiotherapeut:innen verwenden in der klinischen Praxis häufig das postural-strukturell-biomechanische (PSB) Modell, um das Symptom Schmerz mit biomechanischen Defiziten zu erklären. Ein adäquates Wissen über Schmerz umfasst nicht nur die Kenntnis über die Neurophysiologie des Schmerzes, sondern auch die Kenntnis, dass allein PSB orientierte Erklärungen über die Entstehung und Verstärkung von Schmerzen falsch sind. Ein Fragebogen zur Erfassung von PSB-orientierten Überzeugungen existiert bisher nicht. Ziel dieser Studie war, einen neuen Fragebogen zur Erfassung der PSB-orientierten Überzeugungen von Physiotherapeut:innen zu Schmerzen zu konzipieren und hinsichtlich der Reliabilität (internen Konsistenz), Validität und Übereinstimmung zu prüfen.
› **Methode**: Der Essential Knowledge of Pain Questionnaire (EKPQ) wurde auf Grundlage einer Literaturrecherche und Diskussionen zwischen Experten konstruiert. Anschließend wurde eine Pilotstudie durchgeführt, in der 32 Physiotherapieschüler:innen aus einer Fachschule für Physiotherapie online (SoSci Survey) mittels der deutschen Version des revised Neurophysiology of Pain Questionnaire (rNPQ-D) und des EKPQ hinsichtlich ihres Wissens über und ihrer Überzeugungen zu Schmerzen befragt wurden.
› **Ergebnis**: Die interne Konsistenz des EKPQ war mit einem Cronbach's $\alpha = 0{,}784$ akzeptabel. Es bestand eine starke positive signifikante Korrelation (Pearson) von $r = 0{,}518$ ($p = 0{,}002$) zwischen den beiden Fragebögen. Die Bland-Altman Analyse ergab eine mittlere Differenz zwischen den Fragebögen von 28,9 (± 15,3) % mit einer oberen Grenze der 95%-Übereinstimmung von 58,8 % und einer unteren Grenze der 95%-Übereinstimmung von -1,0 %. Im rNPQ-D erzielten die Teilnehmer:innen einen Score von im Mittel 60,7 %, im EKPQ einen Score von im Mittel 31,8 %.
› **Schlussfolgerung**: Der neu konstruierte Fragebogen EKPQ scheint ein reliables und valides Instrument zu sein, um PSB-orientierte Überzeugungen von Therapeut:innen zu Schmerzen zu erfassen. Die Ergebnisse zeigen darüber hinaus, dass ein hohes Wissen über Schmerzneurophysiologie im rNPQ-D eine PSB-Orientierung nicht ausschließt und der EKPQ neben dem rNPQ-D als zusätzliches Assessment zur Überprüfung von Überzeugungen zu Schmerzen dienen kann.

**NR. 224 PT-09-002 PRÄVENTION & THERAPIE**

*Weigmann-Faßbender, S[1], Ulbricht, H[2], de Schultz, M[3], Pawandenat, C[2], Kunadt, D[1], Schetelig, J[1], Bornhäuser, M[1], Stölzel, F[1], Knauthe, N[1], Stölzel, F[1]*

## Evaluation eines Faszientrainings bei allogen stammzelltransplantierten Patient*innen

1. NATIONALES CENTRUM FÜR TUMORERKRANKUNGEN DRESDEN (NCT/UCC)
2. UNIVERSITÄTSKLINIKUM CARL GUSTAV CARUS DRESDEN
3. TECHNISCHE UNIVERSITÄT DRESDEN
4. UNIVERSITÄRES CANCER CENTER SCHLESWIG-HOLSTEIN

› **Hintergrund**: Onkologische Patient*innen können körperlich, physisch, aber auch sozial von regelmäßiger körperlicher Aktivität profitieren. Patient*innen, die sich einer allogenen Stammzelltransplantation (SZT) unterziehen, verbringen oft viele Behandlungswochen in einer isolierten Umgebung, meist mit wenig Platz für Bewegung. Diese Pilotstudie untersuchte die Machbarkeit eines selbstständig durchgeführten Faszientrainings vor und nach SZT sowie dessen Auswirkungen auf Rücken- und Fußschmerzen und die Rumpfbeweglichkeit.
› **Methode**: Achtzehn SZT-Patient*innen wurden randomisiert einer Interventions- (IG: n=9; 60,7 ± 9,2 Jahre) oder Kontrollgruppe (KG: n=9; 54,0 ± 15,5 Jahre) zugeteilt und von einer Woche vor bis drei Wochen nach SZT untersucht (t0 – t3). Patient*innen der KG erhielten die physiotherapeutische Standardversorgung, Patient*innen der IG führten zusätzlich zweimal täglich selbstständig ein Faszientraining für Rücken und Füße durch. Sowohl für die IG als auch für die KG wurden zu allen Messzeitpunkten Rücken- und Fußschmerzen, die Rumpfbeweglichkeit und der Muskeltonus erhoben.
› **Ergebnis**: Das Faszientraining wurde von den SZT-Patient*innen gut angenommen. Es wurde keine Zunahme der Hämatombildung beobachtet. Für die IG zeigte sich ein Trend zur Verringerung der Rückenschmerzen von t0 zu t3 ($p = 0{,}074$), die KG beschrieb eine leichte Zunahme der Rückenschmerzen zu t3 ($p = 0{,}257$). Die IG verbesserte die Rumpfbeweglichkeit (-1,79 ± 5,5 cm; $p = 0{,}397$), während in der KG eine Verschlechterung (+2,71 ± 5,6 cm; $p = 0{,}167$) beobachtet wurde. In Bezug auf den Muskeltonus konnten keine Unterschiede festgestellt werden.
› **Schlussfolgerung**: Dies ist die erste Studie, die die Machbarkeit und möglichen Effekte eines spezifischen Faszientrainings bei SZT-Patient*innen untersucht hat. Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass Faszientraining auch für SZT-Patient*innen machbar und sicher ist und das Potenzial hat, die Rumpfbeweglichkeit und Rückenschmerzen zu verbessern. Aufgrund der kleinen und hinsichtlich Alter, Geschlecht und Grunderkrankungen heterogenen Stichprobe, ist eine Folgestudie für 2023 geplant, um die Ergebnisse zu bestätigen und das Faszientraining im Rahmen der physiotherapeutischen Standardversorgung von SZT-Patient*innen zu evaluieren.

**NR. 225 PT-09-003 PRÄVENTION & THERAPIE**

*Krell, V[1], Porst, J[1], Greiß, F[1], Kuhn, J[2], Wolfarth, B[1]*

## Einfluss einer 6-monatigen telemedizinisch gestützten Sportintervention auf die maximale Sauerstoffaufnahme, Fatigue-Symptomatik sowie Lebensqualität bei Krebspatient:innen

1. ABTEILUNG SPORTMEDIZIN, *Charité - Universitätsmedizin Berlin*
2. CHARITÉ - UNIVERSITÄTSMEDIZIN BERLIN, *Abteilung Sportmedizin*

- **Hintergrund**: Die positiven Effekte von körperlicher Aktivität auf die Leistungsfähigkeit, Fatigue-Symptomatik und Lebensqualität bei Krebspatient:innen sind gut belegt. Dennoch besteht zwischen wissenschaftlichem Erkenntnisstand und konkreter Umsetzung einer Bewegungstherapie in der Krebsnachsorge dringender Handlungsbedarf. Viele Patient:innen haben keinen Zugang zu einem wohnortnahen Angebot einer an die Bedürfnisse onkologischer Patient:innen angepassten Bewegungstherapie. Ziel dieser Studie ist es, den Effekt einer wohnortunabhängigen, telemedizinisch gestützten Sportintervention auf die maximale Sauerstoffaufnahme (VO2peak), die Fatigue-Symptomatik sowie die Lebensqualität zu untersuchen.
- **Methode**: Eingeschlossen wurden Krebspatient:innen in der Nachsorge, unabhängig der Entität. Die Patient:innen der Interventionsgruppe (IG) erhielten einen individuellen Trainingsplan, dessen Umsetzung mittels Aktivitätstracker erfasst und begleitet wurde. Patient:innen der Kontrollgruppe (KG) nehmen an einer bestehenden Krebssportgruppe teil. Primärer Endpunkt ist die VO2peak, die zu drei Messzeitpunkten (V0, V1 nach 6 Monaten, V2 nach 12 Monaten) mittels Spiroergometrie gemessen wird. Sekundäre Endpunkte sind Fatigue-Symptomatik sowie Lebensqualität, welche mittels standardisierter Fragebögen (FACT-F und EORTC QLQ-C30) erhoben werden.
- **Ergebnis**: Der prä-post Vergleich der VO2peak in der IG zeigt keine signifikante Veränderung (n=28; p=0.832). Auch bei den Patient:innen der KG konnte keine signifikante Veränderung der VO2peak festgestellt werden (n=18; p=0.053). Die Auswertung der Fatigue-Symptomatik zeigt in keiner der beiden Gruppen eine signifikante Veränderung. Patient:innen der IG weisen eine signifikante Verbesserung der funktionellen Subskala „physische Funktion" der Lebensqualität auf ($p<0.05$). In der KG konnte keine signifikante Veränderung der Lebensqualität gemessen werden.
- **Schlussfolgerung**: Die vorliegenden Ergebnisse können die auf Grundlage der aktuellen Studienlage zu erwartende signifikante Verbesserung der VO2peak sowie der Fatigue-Symptomatik nicht widerspiegeln. Um dies im Hinblick auf die Wirksamkeit einer telemedizinisch gestützten Sportintervention zu interpretieren, ist eine weitere Auswertung der körperlichen Aktivität im Laufe der Intervention sowie die Betrachtung der Adhärenz notwendig. Die gleichzeitige subjektive Verbesserung der physischen Funktion in der IG lässt vermuten, dass diese funktionelle Subskala der Lebensqualität nicht allein von einer messbaren Veränderung der VO2peak abhängig ist.

**NR. 226 PT-09-004 PRÄVENTION & THERAPIE**

*Schulz, S[1], Richter, J[2], Jerg, A[1], Kaestner, M[2], Apitz, C[2], Steinacker, J M[1], Schulz, A S[3], Bizjak, D A[1]*

## Erste Ergebnisse aus PHITT: Untersuchung der Effekte eines kombinierten hochintensiven Ausdauer- und Krafttrainings bei Kindern und Jugendlichen im Rahmen der hämatologischen Stammzelltransplantation

1. DIVISION OF SPORTS AND REHABILITATION MEDICINE, *Center of Medicine, University Hospital Ulm*
2. SEKTION KINDERKARDIOLOGIE, *Universitätsklinik Ulm*
3. KNOCHENMARK- UND STAMMZELLTRANSPLANTATION, *Universitätsklinikum Ulm, Klinik für Kinder- und Jugendmedizin*

- **Einleitung und Ziel**: Ca. 450 Stammzelltransplantationen (SZT) finden jährlich bei Kindern und Jugendlichen in Deutschland statt. Die sehr intensive und belastende Therapie insbesondere auf Station, aber auch in der anschließenden (teil-)ambulanten Phase bedeutet für die jungen Patienten eine deutliche Einschränkung der Bewegungsmöglichkeiten mit Isolation aus dem sozialen Umfeld. Mit Hilfe eines begleitenden, standardisierten Trainingsprogramms sollen Kinder und Jugendliche belastbarer für die medizinische Therapie und schneller leistungsfähig für den Alltag werden.
- **Methodik**: Bei 18 8-25-Jährigen findet über ca. 14 Monate an 2-3 Tagen pro Woche ein kombiniertes hochintensives Intervall- und Krafttraining (HIT/HIRT) statt. Vor dem stationären Aufenthalt (T1), nach stationärer Phase (T2), nach kompletter Entlassung (T3) und 6 Monate nach Entlassung (T4) werden Spiroergometrie, sportmotorische Tests, Blutparameter, psychologische Fragebögen sowie Körperkomposition untersucht. Als Kontrolle dienen 18 SZT-Patienten, die während stationärer Phase ein niedrig intensives Training durchführen, bevor sie ebenfalls mit HIT/HIRT trainiert werden. Ein Schrittzähler erfasst über die komplette Beobachtungszeit die alltägliche Aktivität.
- **Ergebnisse**: Erste Ergebnisse zeigen die Durchführbarkeit des standardisierten HIT/HIRT in allen Therapiephasen bei keinen negativen Begleiterscheinungen als Folge des Trainings. Die Leistungsfähigkeit konnte durch HIT/HIRT über die stationäre Phase erhalten werden, jedoch mit leichter Reduktion sportmotorischer Fähigkeiten. Das Aktivitätslevel sinkt auf Station teilweise auf unter 100 Schritte/Tag.
- **Diskussion**: Das Angebot der Sporttherapie wird von den Teilnehmern sehr gut angenommen. Wenn ein Training ausfällt, sind Fieber, Abstoßungsreaktionen auf das Transplantat und hohe Fatigue die hauptsächlichen Gründe für den Ausfall einer Einheit. Der Entzündungsstatus ist ein Entscheidungsmarker für den Therapieverlauf.
- **Schlussfolgerung**: Die vorläufigen Ergebnisse und die Adhärenz der Patienten lassen darauf schließen, dass junge SZT-Patienten von einem HIT/HIRT profitieren. Inwieweit sich dieser Nutzen auch auf eine frühere Wiedereingliederung in das gewohnte Schul- und Familienleben auswirkt, kann erst bei weiteren Ergebnissen abschließend beurteilt werden.

**NR. 227 PT-09-005 PRÄVENTION & THERAPIE**

*Porst, J[1], Woopen, H[1], Sehouli, J[1], Krell, V[1], Greiß, F[1], Roll, S[1], Reinhold, T[1], Keller, M[1], Boer, J[2], Hühnchen, P[3], Böhmerle, W[1], Endres, M[1], Wittke, K[1], Scheibenbogen, C[1], Pirmorady-Sehouli, A[1], Rose, M[1], Steinhagen-Thiessen, E[1], Mai, K[1], Maurer, L[1], Edelmann, F[1], Kreutz, R[1], Algharably, E A E[1], Meinert, F M[1], Stoklossa, C[1], Wolfarth, B[1]*

## Studiendesign einer telemedizinischen Trainingsintervention als Teil der Studie Survivorship Clinic – Sprechstunde für Langzeitüberlebende mit gynäkologischer Tumorerkrankung

1. CHARITÉ - UNIVERSITÄTSMEDIZIN BERLIN
2. NORD-OSTDEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR GYNÄKOLOGISCHE ONKOLOGIE E.V.

- **Hintergrund**: Die Anzahl an Langzeitüberlebenden weltweit wächst weiter an. Im Rahmen der Studie Survivorship Clinic für Langzeitüberlebende mit gynäkologischen Tumorerkrankungen (longterm survivors = LTS, Überleben ≥ 5 Jahre nach Erstdiagnose), gefördert durch den Innovationsfond des Gemeinsamen Bundesausschuss, soll die allgemeine Lebensqualität (Quality of life = QoL) von LTS verbessert werden. LTS leiden meist unter Langzeitnebenwirkungen. Da ein gesunder und aktiver Lebensstil die Risikofaktoren für Tumorrezidive und therapieassoziierte Langzeitnebenwirkungen reduzieren kann, ist das Modul Sportmedizin ein wichtiger Bestandteil der Studie.
- **Methoden**: Primärer Endpunkt der nicht-randomisierten, kontrollierten Interventionsstudie ist die Verbesserung der QoL. Die Studienkohorte umfasst insgesamt 360 LTS, wovon 180 LTS in der Interventionsgruppe (IG) an der Sportintervention über 12 Monate teilnehmen. Basierend auf Parametern der sportmedizinischen Anamnese und der Leistungsdiagnostik erhält die IG einen individuellen Trainingsplan. Das Trainingsprotokoll orientiert sich an den ACSM Exercise Guidelines for Cancer Survivors und beinhaltet ein moderates Ausdauertraining (3x30 min/Woche) und Krafttraining (2x/Woche). Das Training wird mithilfe eines Aktivitätstrackers, eines digitalen Trainingstagebuchs sowie einer Telefonberatung alle vier Wochen überwacht, dokumentiert und ggf. angepasst. Körperlich Aktivität wird zudem alle drei Monate durch den IPAQ-Fragebogen abgefragt. Mittels Prä-Post-Vergleich werden die Parameter der Leistungsdiagnostiken (VO2peak, die ventilatorischen Schwellen und die Laktatschwellen) sowie die Werte der Trainingsaufzeichnungen (bspw. Trainingsadhärenz) nach 12 Monaten ausgewertet. Bisher wurden 121 LTS in der Sportmedizin untersucht, wovon 19 bereits die Abschlussuntersuchung erhielten.
- **Ergebnisse:** Die Auswertung der Ergebnisse wird zum April 2024 geplant. Die Ergebnisse sollen bessere Kenntnisse über sportmedizinische Beratung und Trainingssteuerung durch telemedizinische Interventionen bei LTS und den möglichen Problemen, die bei dieser heterogenen Kohorte auftreten, liefern.
- **Diskussion:** Das Ziel ist es, ein effizientes Trainingsprotokoll zu erstellen, welches in die Regelversorgung übernommen werden und damit zu einem multidisziplinären Ansatz zur Verbesserung der QoL von LTS beitragen kann.

**NR. 228 PT-09-006 PRÄVENTION & THERAPIE**

*Ort, S[1], Waibl, P[1], Stang, M[2], Funke, S A[2], Dalkner, N[3], Meissner, K[1]*

## Effekte von Pilates und offenen Placebos bei Frauen mit starker primärer Dysmenorrhoe – eine randomisierte kontrollierte Pilotstudie

1. FACHBEREICH GESUNDHEITSFÖRDERUNG, *Hochschule für Angewandte Wissenschaften Coburg, Coburg, Deutschland*
2. INSTITUT FÜR BIOANALYTIK, *Hochschule für Angewandte Wissenschaften Coburg, Coburg, Deutschland*
3. UNIVERSITÄTSKLINIK FÜR PSYCHIATRIE UND PSYCHOTHERAPEUTISCHE MEDIZIN, *Graz, Österreich*

- **Hintergrund**: Dysmenorrhoe kann die Lebensqualität der betroffenen Frauen stark einschränken. Das Ziel dieser randomisierten kontrollierten Pilotstudie war es, die Effekte von Pilatestraining und offen verabreichten Placebos bei Frauen mit primärer Dysmenorrhoe zu explorieren.
- **Methode**: 34 Teilnehmerinnen (mittleres Alter 23,8 ± 2,7 SD Jahre) mit starker primärer Dysmenorrhoe wurden nach einer Ausgangsmessung durch Zufall einer Pilatesgruppe (n=13), einer Placebogruppe (n=11) oder einer Kontrollgruppe (n=10) zugeteilt. Über einen Zyklus hinweg absolvierte die Pilatesgruppe zweimal wöchentlich ein 50-minütiges Online-Training, die Placebogruppe nahm zweimal täglich wissentlich eine Placebokapsel ein und die Kontrollgruppe blieb unbehandelt. Für 1,5 Monatszyklen führten die Teilnehmerinnen ein Online-Tagebuch mit 11-stufigen numerischen Ratingskalen zu Schmerzen (minimal, maximal, durchschnittlich), Erwartungen und Befinden. Vor und nach der Intervention füllten sie standardisierte Fragebögen (DASS-12, SF-12) aus und sammelten Speichelproben zur Bestimmung von Prostaglandin PGF2α und PGE2. Auch körperliche Aktivität (BSA), Behandlungserwartungen (TEX-Q) und Glaubensprozesse (Credition Form) wurden erfasst.
- **Ergebnisse**: Als primärer Zielparameter wurden die Prä-Post-Änderungen des Composite Scores aus minimalen, maximalen und durchschnittlichen Periodenschmerzen an den ersten drei Periodentagen ausgewertet. Der Composite Score nahm in der Pilatesgruppe (-3,3 ± 3,9 SD) und in der offenen Placebogruppe (-2,7 ± 4,4 SD) stärker ab als in der Kontrollgruppe (-0,4 ± 2.9 SD). Die Unterschiede erreichten keine Signifikanz, die Effektstärken waren moderat bis groß (Pilates vs. Kontrolle: p = 0,087, Cohen's d = 0,83; offene Placebos vs. Kontrolle, p = 0,198, d = 0,6). Mittlere Effektstärken im Vergleich zur Kontrollgruppe zeigten auch die Besserungen von Depressivität, Stressempfinden, PGF2α und PGE2 in der Pilatesgruppe sowie von körperlicher Lebensqualität und PGF2α in der Placebogruppe.
- **Schlussfolgerung**: Die Ergebnisse weisen auf mögliche positive Effekte von Pilates und offenen Placebos auf Periodenschmerzen und begleitende Entzündungsparameter hin. Pilates könnte darüber hinaus das psychische Wohlbefinden positiv beeinflussen. Eine randomisierte kontrollierte Studie mit größerer Fallzahl und längerer Interventionszeit zur Überprüfung dieser vielversprechenden Ergebnisse erscheint angezeigt.

NR. 229 PT-09-007 PRÄVENTION & THERAPIE

*Krauß, I[1], Rösel, I[2], Martus, P[2], Müller, G[3]*

## Ist Sporttherapie bei Hüft- und Kniearthrose auch im Versorgungsalltag effektiv? Ergebnisse einer pragmatischen, kontrollierten Studie

1. UNIVERSITÄTSKLINIKUM TÜBINGEN, *Abteilung Sportmedizin*
2. INSTITUT FÜR KLINISCHE EPIDEMIOLOGIE UND ANGEWANDTE BIOMETRIE, *Universitätsklinikum Tübingen*
3. AOK BADEN-WÜRTTEMBERG

- **Hintergrund**: Körperliches Training ist eine Basistherapie der Arthrose. Die Empfehlungen basieren auf Wirksamkeitsnachweisen randomisiert-kontrollierter Studien (RCTs), die in der Regel unter optimierten Studienbedingungen mit begrenzter externer Validität durchgeführt werden. Ziel der vorliegenden Studie war es daher, die Effektivität einer sporttherapeutischen Intervention in der Versorgungsrealität zu überprüfen.
- **Methode**: Die Interventionsgruppe wurde aus dem Teilnehmerkreis des AOK-HüftKnieProgramms rekrutiert (HKP), statistische Zwillinge der Kontrollgruppe (C) aus der Versichertendatenbank (1:1). HKP beinhaltet acht Gruppen- und 22 Heimtrainingseinheiten. Schmerz und Funktion (WOMAC, skaliert auf 0-100) wurden zu Beginn, nach 3 (1° Endpunkte, p=0.025), 6, 12 und 24 Monaten erfasst. Fehlende Werte wurden imputiert (MI: multiple imputation). Die Analyse erfolgte mit linearen gemischten Modellen (Zeit, Gruppe, Zeit x Gruppe, Propensity Score).
- **Ergebnisse**: Die Datenanalyse berücksichtigt 1030 Fälle (female = 789; Ø Alter: 63.6 ± 9.3 Jahre). Die Überlegenheit von HKP versus C konnte für die 1° Endpunkte bestätigt werden (p <= 0.001) und bleibt auch für alle Nachuntersuchungszeitpunkte statistisch signifikant erhalten. Die Gruppenunterschiede liegen bei 3.4 – 4.6 (Schmerz) bzw. 2.2 – 3.4 (Funktion) Punkten/100.
- **Schlussfolgerung**: Trotz Überlegenheit des HKP sind die Interventionseffekte kleiner als Vergleichswerte von RCTs zur Wirksamkeit der Sporttherapie bei Arthrose mit 6 - 12 Punkten/100 (Schmerz) bzw. 3 - 8 Punkten/100 (Funktion). Die Verringerung der Wirksamkeit ist ein Phänomen, welches bei der Translation von Interventionen in den Versorgungsalltag bekannt ist und unter anderem durch den Verlust der optimierten Studienbedingungen und der steten Programmadaptation in der fortschreitenden Versorgungssituation begründet wird. Letztgenannte könnte durch erneute Schulungsmaßnahmen der Bewegungsfachkräfte entgegengewirkt werden. Ergänzend soll eine Responder-Analyse der vorliegenden Daten durchgeführt werden, um sozio-demographische und krankheitsspezifische Charakteristika als mögliche Prädiktoren für die Trainingsantwort zu explorieren. Dies kann dabei helfen, die Intervention zielgerichteter anzubieten sowie Ansätze zu deren Optimierung auf individueller Ebene zu entwickeln.

NR. 230 PT-09-008 PRÄVENTION & THERAPIE

*Pahmeier, I[1], Teti, A[1], Braksiek, M[1]*

## Determinanten körperlich-sportlicher Aktivität: Unterschiede zwischen Diabetespatient*innen und gesunden Erwachsenen

1. UNIVERSITÄT VECHTA

- **Hintergrund**: Diabetes Typ II ist eine der bedeutenden chronisch-degenerativen Erkrankungen mit weitreichenden perspektivisch negativen physischen und mentalen Krankheitsfolgen. Systematische sportlich-körperliche Aktivität und ein reduziertes Sitzverhalten sind zentrale Lebensstilfaktoren der Behandlung, die jedoch von Betroffenen in zu geringem Ausmaß wahrgenommen werden (Kennerly & Kirk, 2018). Für die Konzeption und Evaluation von Förderungsprogrammen ist das Wissen um Einflussfaktoren für eine regelmäßige Aktivität unerlässlich. Über spezifische Ausprägungen psychologischer Determinanten körperlich-sportlicher Aktivität in dieser Zielgruppe ist bis dato jedoch wenig bekannt.
- **Methode**: In der randomisiert-kontrollierten Längsschnittstudie „ActiVAtE_Prevention" werden über neun Monate 236 Erwachsene mit und ohne Diabeteserkrankung in der ambulanten Versorgung untersucht (Mähs et al., 2022). Durch psychometrische Skalen werden u.a. bewegungsbezogene motivationale und volitionale Parameter erhoben. Zur Analyse von Unterschieden in diesen Parametern zwischen Teilnehmenden mit und ohne Diabeteserkrankung zu Beginn der Studie (Baseline) wurden t-tests für unabhängige Stichproben berechnet.
- **Ergebnisse**: Die Diabetespatient*innen wiesen signifikant ($p < 0{,}01$) niedrigere sportbezogene Selbstwirksamkeitserwartungen ($0{,}47 \leq d \leq 0{,}50$), niedriger ausgeprägte Bewegungsmotive ($0{,}29 \leq d \leq 0{,}43$) und eine geringere Intention, sportlich aktiv zu sein ($d = 0{,}56$), auf. Zudem zeigten sie eine stärkere Wahrnehmung von Barrieren zur Sportpartizipation ($0{,}45 \leq d \leq 0{,}54$).
- **Schlussfolgerungen**: Die Ergebnisse zeigen in fast allen kognitiven Determinanten Unterschiede mit mittleren Effektstärken zu Ungunsten der Diabetespatient*innen. Gleichzeitig verweisen die Ergebnisse auf Parameter, in denen (multimodal) interveniert werden muss, um eine höhere Bewegungspartizipation und damit einen aktiven Lebensstil wahrscheinlicher werden zu lassen.

NR. 231 PT-09-009 PRÄVENTION & THERAPIE

*Ioannidou, P[1], Isenmann, E[2], Diel, P[2], Raklami, N[3], von Bernutz, J[3]*

## Systematisches Krafttraining mit freien Gewichten führt zu deutlichen Kraftzuwächsen und verbessert die Körperzusammensetzung bei postmenopausalen Frauen – eine 12-wöchige, randomisierte, kontrollierte Interventionsstudie

1. DEUTSCHE SPORTHOCHSCHULE KÖLN / ABT
2. DEUTSCHE SPORTHOCHSCHULE KÖLN
3. DSHS

- **Durch die Menopause** entstehen hormonelle Umstrukturierungen, die zu muskulo-skeletalen Veränderungen bei Frauen führen können. Erste Indizien aus unserer Arbeitsgruppe deuten darauf hin, dass systematisches Langhanteltraining die Kraftfähigkeit deutlich steigern kann. Aufgrund der limitierenden Datenlage wurde eine drei-armige randomisierte Interventionsstudie über 12 Wochen durchgeführt. Insgesamt nahmen 42 gesunde postmenopausale Frauen ohne spezifische Krafttrainingserfahrung an der Untersuchung teil. Die Eingangsuntersuchungen beinhalteten Hormonanalysen , Messung der Körperzusammensetzung und der Muskeldicke, sowie der statischen Griffkraft und der dynamischen Maximalkraft in der Kniebeuge und im Kreuzheben.
- **Nach den Eingangsuntersuchungen** wurden die Frauen randomisiert der Gruppe A „ Training + Protein" (2,5g/kg FFM), der Gruppe B „: Training ohne Protein" oder der Gruppe C „Kontrolle" zugeordnet. Gruppe A und B führten in den 12 Wochen ein systematisches Krafttraining mit drei Trainingseinheiten und jeweils fünf Übungen durch. Der Kontrollgruppe war ein Krafttraining während des Zeitraums untersagt.
- **Die Ergebnisse** zeigen einen signifikanten Zeit (p<.001) und Zeit*Gruppen Effekt (p<.001). Anhand von post-hoc t-tests konnte eine signifikante Zunahme der Griffkraft (p<.001)(A: +4,7±2,4kg d: 0,80; B: +3,6±3,0kg,0,70; C:-,14±2,1kg), des Kreuzheben (p<.001)(A: +20,8±10,3kg, d: 0,79; B: +22,1±7,8kg, d: 0,88; C: +0,67±3,8kg) und der Kniebeuge (p<.001 / A: +30.0±14,2kg, d: 0,88; B: +32,5±12,0kg, d:0,88; C: +0,3±4,4kg) beobachtet werden. Beide Interventionsgruppen steigerten ihre Muskelmasse signifikant (Zeit: p<.001; Zeit*Gruppe: p<.001) und reduzierten signifikant ihre Fettmasse (Zeit: p<.001; Zeit*Gruppe: p=.028). Auch in den Muskeldicken des M. Bizeps Brachii, des M. Triceps Brachii, des M. Rectus Femoris, und des M. Bizeps Femoris konnten signifikante Zuwächse des Faktors Zeit (p<.001) und eine signifikaten Interaktion des Faktors Zeit*Gruppe (p<.001) in beiden Interventionsgruppen beobachtet werden.
- **Die Ergebnisse darauf hin,** dass eine additive Proteinzufuhr das Muskelwachstum zusätzlich langfristig fördern kann. Schlussfolgernd konnte gezeigt werden, dass ein intensives systematisches Krafttraining mit freien Gewichten sowohl die Kraftfähigkeit, und die Körperzusammensetzung bei postmenopausalen Frauen fördern und eine präventive Strategie gegen Muskelatrophie sein kann.

NR. 232 PT-09-010 PRÄVENTION & THERAPIE

*Köppel, M[1], Peters, S[1], Huber, G[2]*

## Subjektiv wahrgenommene Beanspruchung von Menschen mit Long-COVID in der medizinischen Rehabilitation

1. DEUTSCHER VERBAND FÜR GESUNDHEITSSPORT UND SPORTTHERAPIE E.V.
2. INSTITUT FÜR SPORT UND SPORTWISSENSCHAFT DER UNIVERSITÄT HEIDELBERG

- **Hintergrund**: Bis November 2022 wurden über 30 Millionen Covid-19-Fälle in Deutschland registriert. Bei bis zu 60% dieser Personen werden voraussichtlich auch nach der akuten COVID-19 Erkrankung noch Long-COVID Symptome unterschiedlicher Schwere wie Fatigue, Dyspnoe und Gelenksschmerzen auftreten. Um die Lebensqualität und Funktionsfähigkeit dieser Menschen wiederherzustellen, scheint eine medizinische Rehabilitation indiziert. Kritische Stimmen mahnen jedoch, dass hierdurch eine Exazerbation provoziert werden kann und von einer medizinischen Rehabilitation bei Long-Covid abzusehen ist. Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, das subjektive Erleben der Rehabilitation von Patienten zu erfassen, die im Anschluss an ihre COVID-19-Infektion eine entsprechende Maßnahme in Anspruch nahmen.
- **Methode**: In den teilnehmenden Rehabilitationseinrichtungen werden Long-COVID Patienten die sich in der letzten Woche ihres Rehabilitationsaufenthaltes befinden anhand eines 20 Items umfassenden Fragebogen nach ihrer allgemeinen Bewertung der Bewegungstherapie; der Beanspruchung/Überforderung innerhalb der Bewegungstherapie; sowie der sozialen Unterstützung seitens Therapeuten und anderen Rehabilitanden, befragt. Die Daten werden anhand deskriptiver Statistik und clusteranalytischen Verfahren ausgewertet. Es sollen mindestens 500 Patienten befragt werden. Befragungsstart ist für Januar 2023 angesetzt.
- **Ergebnisse**: Neben der generellen Bewertung der Bewegungstherapie soll untersucht werden, ob hinsichtlich der bewegungstherapeutischen Betreuung distinkte Patientenkollektive identifiziert werden können und ob Subpopulationen existieren, für welche die konventionelle Bewegungstherapie ungeeignet ist.
- **Fazit**: In Anbetracht der enormen gesundheitspolitischen Bedeutung, welche mit Long-COVID einhergeht ist es dringend notwendig, adäquate Rehabilitationsangebote zu schaffen, welche den individuellen Bedarfen der Patienten entsprechen und Exazerbationen möglichst eindämmen.

NR. 233 PT-09-011 PRÄVENTION & THERAPIE

*Stein, L[1], Scheunemann, S[1], Protte, G[1], Kerling, A[2], Tegtbur, U[2], Wetzke, M[3], Radziwolek, L[1], Zachen, M[1], Kück, M[1], Skeries, V[3], Dold, K[3], Mackenrodt, S[1]*

## Modellprojekt Long COVID Kids Niedersachsen (LoCoKi): Entwicklung eines sportmedizinischen Interventionsprogramms für Kinder und Jugendliche

1. HANNOVER MEDICAL SCHOOL, *Sports Medicine*
2. MEDIZINISCHE HOCHSCHULE HANNOVER - KLINIK FÜR REHABILITATIONS- UND SPORTMEDIZIN
3. HANNOVER MEDICAL SCHOOL, *Pediatric Pulmonology and Neonatology*

› **Long COVID** bei Kindern und Jugendlichen ist seltener als bei Erwachsenen, umfasst allerdings auch schwere und lange Beschwerden, die länger als drei Monate andauern. Die Beschwerden werden als Post-COVID-Syndrom (PCS) zusammengefasst. Die Behandlung ist durch die Komplexität der Symptomatik mit Müdigkeit, Erschöpfung (Fatigue), einer erheblichen Belastungsintoleranz, Atemnot, Schmerzen, neurokognitiven Defiziten, Kreislauf- und/oder Schlafstörungen sowie Abnahme der Lebensqualität noch Monate nach der akuten Infektion erschwert und erfolgt symptomorientiert. Es wird erwartet, dass individuell angepasste körperliche Aktivität positive Effekte haben kann. Im Rahmen dieser Pilotstudie soll das PCS und die Belastung für Kinder und Jugendliche besser verstanden werden. In Verbindung von Telemonitoring mit individuellem Coaching soll sichergestellt werden, dass die dosierte Intervention zu einer Verbesserung der Belastbarkeit und der Fatigue führt, ohne dass die Kinder und Jugendlichen durch Umfang oder Intensität überfordert werden. Die vor allem vom PCS betroffenen Schulkinder und Jugendliche werden von einem interdisziplinären Team versorgt. Die zunächst individuell dosierten heimbasierten Trainings- und Aktivitätsprogramme sollen später um altersentsprechende, individualisierte sportmedizinische Behandlungskonzepte ergänzt werden. Diese sollen die Patienten langfristig bewegungstherapeutisch fördern. Gerade solche Telemonitoring-gestützten Heimtrainingsprogramme bieten einen Betreuungsansatz mit der Möglichkeit, Patienten mit schwerer Einschränkung der Teilhabe und Belastbarkeit langfristig betreuen zu können.

› **In einer randomisierten prospektiven Interventionsstudie** mit 3-monatiger individuell gesteuerter körperlicher Aktivitätsphase und Warte-Kontrollgruppe sollen 60 Kinder und Jugendliche eingeschlossen werden. Untersuchungen zum Studienstart, sowie nach 3 und 6 Monaten umfassen eine Spiroergometrie nach Godfrey mit Laktatmonitoring, den 6-Minuten-Gehtest, motorische Tests wie bspw. den Sit to stand, sowie Fragebögen zur Lebensqualität (PedsQL, Kindl) und zur Einstellung von den Eltern zu körperlicher Aktivität und Sport. Es wird erwartet, dass sich die Lebensqualität und körperliche Leistungsfähigkeit verbessern. Diese Pilotstudie leistet einen Beitrag zur interdisziplinären Versorgung der Kinder und Jugendlichen mit PCS. Individuell angepasste körperliche Aktivität kann in multimodale Therapiekonzepte aufgenommen werden um die Fatigue zu verbessern und die Lebensqualität zu erhöhen.

NR. 234 PT-09-012 PRÄVENTION & THERAPIE

*Friedrich, K[1], Hauser, C[1], Krieger, J[1], Rößner-Ruff, V[1], Penkov, C A[1], Wendt, M[1], Ziegenbein, M[1]*

## Motivation für die Sport- und Bewegungstherapie von Menschen mit psychischen Erkrankungen im teil- und vollstationären Behandlungssetting

1. WAHRENDORFF KLINIKUM

› **Hintergrund**: Bei nahezu allen psychischen Erkrankungen können Sport und Bewegung therapeutisch ergänzend eingesetzt werden. Dabei kann sich eine Steigerung der körperlichen Aktivität sowohl positiv auf die seelische Gesundheit auswirken als auch zur Verringerung sedentären Verhaltens beitragen. Bei Menschen mit psychischen Erkrankungen zeigt sich ein körperlich inaktiver Lebensstil. Ein sedentärer Lebensstil geht einher mit einem erhöhten Risiko für die Entwicklung kardiovaskulärer Komorbiditäten und Stoffwechselerkrankungen. Somit sind Sport und Bewegung aufgrund ihrer positiven Wirkungen sowohl für die mentale als auch die physische Gesundheit von Menschen mit psychischen Erkrankungen von besonderer Bedeutung. Bei der Behandlung von psychischen Erkrankungen werden Patientinnen und Patienten leitlinienkonform professionell durch Bewegungstherapeutinnen und -therapeuten während Sport- und Bewegungstherapien angeleitet und begleitet. Studien deuten an, dass diese Angebote nur von etwa 23 % der Patientinnen und Patienten während der Behandlung in Anspruch genommen werden. Vor diesem Hintergrund ist die Motivation für Sport- und Bewegungstherapien von Menschen mit psychischen Erkrankungen während der Behandlung näher zu untersuchen. Daher werden in der vorliegenden Studie settingspezifische Unterschiede (teil-/vollstationär) im Hinblick auf motivationspsychologische Einflussgrößen analysiert.

› **Methode**: In einem psychotherapeutischen und psychosomatischen Fachkrankenhaus werden seit Mai 2021 Patientinnen und Patienten unterschiedlicher psychiatrischer Diagnosen in teil- und vollstationärer Behandlung mit Fragebögen in Selbstauskunft befragt. Entsprechend des Motivations-Volitions-Konzeptes wird die Intention zur Teilnahme an den Bewegungstherapien untersucht, wobei Absichtsstärke sowie die sport- und bewegungsbezogene Selbstkonkordanz unterschieden werden. Weiterhin werden Selbstwirksamkeits- und Konsequenzerwartungen als Einflussgrößen betrachtet.

› **Ergebnis**: Die Ergebnisse der inferenzstatistischen Analyse von Unterschieden zwischen n = 202 Patientinnen und Patienten in teil- oder vollstationärer Behandlung werden dargestellt.

› **Schlussfolgerung**: Die Ergebnisse geben Aufschluss über motivationspsychologische Einflussgrößen für die Sport- und Bewegungstherapie während der Behandlung von psychischen Erkrankungen und mögliche Unterschiede zwischen teil- und vollstationärem Behandlungssetting. Auf dieser Grundlage werden mögliche Implikationen für die Förderung von Sport- und Bewegungstherapien während der Behandlung settingspezifisch diskutiert.

NR. 235 PT-10-001 VARIA LATE BREAKING ABSTRACTS

*Dreilich, J[1], Mohr, L[2], Juškeviciute, E[3], Enders, K[3], Faqar-Uz-Zaman, S F[4], Sliwinski, S[4], Detemble, C[4], Neuberger, E[3], Simon, P[3], Schnitzbauer, A A[4], Fleckenstein, J[2]*

## Unmittelbare metabolische Auswirkungen eines digitalisierten, risikostratifizierten, moderaten aeroben Intervalltrainings auf die Sicherheit von Patienten vor größeren Operationen

1. TU DORTMUND
2. GOETHE UNIVERSITÄT FRANKFURT
3. JOHANNES GUTENBERG UNIVERSITY MAINZ
4. UNIVERSITÄTSKLINIKUM FRANKFURT

› **Hintergrund**: Große chirurgische Eingriffe bergen hohe Risiken für postoperative Komplikationen. Damit verbunden ist eine erhöhte Sterblichkeit, speziell bei Patienten mit eingeschränkter kardiopulmonaler Reserve. Die Prähabilitation durch ein aerobes Intervalltraining soll die körperliche Fitness von Patienten vor größeren Operationen verbessern und postoperative Komplikationen verringern. Die Studie fokussiert die Nutzbarkeit, Validität und Sicherheit einer App-basierten Ausdauersoftware. Dabei wird der berechnete Trainingsbereich durch metabole und molekulare Parameter validiert. Durch Analyse der cfDNA-Konzentration können belastungs- und krankheitsbedingte Entzündungsprozesse quantifiziert werden.

› **Methode**: Die prospektive Interventionsstudie Protego-Maxima inkludiert Patienten, denen eine größere elektive Operation bevorsteht. Zur Validierung der The Prehab App absolvieren Patienten unterschiedlicher Risikogruppen ein Intervalltraining, gesteuert durch die Herzfrequenzreserve (nach der Karvonen-Formel) mit paralleler EKG-Aufnahme. Zur Prüfung der Richtigkeit der durch die Testsoftware berechneten Herzfrequenzbereiche, werden prä- und post-Intervention Blutproben entnommen, um gängige Blutparameter, Laktat sowie cfDNA-Level (human-spazifisches LINE1-Repeat-Element) zu bestimmen.

› **Ergebnis**: 75 Patienten (25 Frauen) verschiedener Risikogruppen ((healthy students): 10; (post surgery): 53; (asymptomatic with history of myocardial infarction): 7; (COPD<GOLD III): 4; Alter: 53 Jahre; Größe: 173,4cm; Gewicht: 77,8kg; BMI: 25,8) absolvierten das Intervalltraining. Für die cfDNA-Level (ng/ml Plasma) ergeben sich folgende Ergebnisse prä-interventionell (n=75; 18.2±1.88) sowie post-interventionell (n=74; 39.4±4.03). Eine ANOVA zeigt gleichförmige Prä-Post-Anstiege über alle Risikogruppen hinweg (p <.001). Für Laktat (mmol/L) ergeben sich Prä (1.44±0.762) gleichartige Ergebnisse wie Post (1.55±0.520) (p=.362).

› **Schlussfolgerung**: Der Anstieg der cfDNA über die Messzeitpunkte hinweg lässt auf eine zielgerichtete Steuerung der Bewegungsintervention in moderat-intensive Herzfrequenzbereiche durch die Testsoftware schließen. Bei hoch-intensiven Belastungen wurden Referenzwerte um 56 ng/ml für cfDNA beobachtet. Die unwesentlichen Veränderungen des Laktats unterstützen die Annahme, dass in der Bewegungsintervention keine unerwünscht hoch-intensiven Trainingsbereiche abgetastet werden. Diese Daten weisen darauf hin, dass durch die The Prehab App ein prähabilitatives Training im Sinne der Verbesserung des allgemeinen Leistungszustandes für Patienten aller untersuchten Risikogruppen vor größeren Operationen zuverlässig gesteuert werden kann.

NR. 236 PT-10-002 VARIA LATE BREAKING ABSTRACTS

*Siche-Pantel, F[1], Mühlenberg, M[2], Buschfort, R[3], Michels, H[2], Jakobsmeyer, R[1], Reinsberger, C[1]*

## Geschlechterspezifische Effekte in der bewegungstherapeutischen Behandlung von autonomen Funktionsstörungen bei Morbus Parkinson

1. DEPARTMENT SPORT UND GESUNDHEIT, *Sportmedizinisches Institut der Universität Paderborn*
2. GRÄFLICHE KLINIKEN GMBH UND CO. KG, *Standort Marcus Klinik, Abteilung Neurologie, Bad Driburg*
3. AATALKLINIK WÜNNENBERG GMBH, *Abteilung Neurologie, Bad Wünnenberg*

› **Hintergrund**: Motorische Symptome von Morbus Parkinson lassen sich durch körperliche Aktivität modifizieren. Inwiefern dies auch für autonome Funktionsstörungen (AFS) gilt und in welchem Zusammenhang diese mit Parkinsonassoziierten Schlafstörungen (SCH) stehen, ist weitaus weniger bekannt. Die Krankheit weist zudem eine Vielzahl an geschlechterspezifischen Unterschieden auf. Geschlechterdifferenzierte Daten aus Interventionsstudien sind jedoch limitiert. Im Rahmen der vorliegenden Pilotstudie sollen mögliche Effekte einer stationären Parkinsonkomplexbehandlung (PKB) auf AFS und SCH, sowie deren Abhängigkeit vom biologischen Geschlecht untersucht werden.

› **Methode**: 42 Patient:innen (Alter: 70,3 Jahre; 24 Männer; 18 Frauen) wurden vor und nach einer stationären PKB hinsichtlich motorischer Parameter (DeMorton-Mobility-Index, Functional-Ambulation-Categorys (FAC), 10-Sekunden-Gehtest), autonomer Funktionsstörungen (SCOPA-AUT-Fragebogen) sowie Schlafstörungen (PDSS-2-Fragebogen) untersucht und auf Interventionseffekte (Wilcoxon-Test) und Geschlechterunterschiede (Mann-Whitney-U-Test) getestet. Mittels linearer Regressionsanalyse erfolgte eine Quantifizierung der Abhängigkeiten zwischen den Assessments sowie von den Covariablen Alter, Krankheitsdauer und BMI.

› **Ergebnis**: Beide Gruppen erzielten über den Behandlungszeitraum signifikante Verbesserungen ihrer motorischen Parameter, AFS (Männer: p=0.004**; d=0.55; Frauen: p=.041*; d=0.20) und SCH (Männer: p=.005**; d=0.45; Frauen: p=.002**; d=0.82). Nach der Behandlung zeigten Männer signifikant bessere AFS als Frauen (p=.046*; d=0.76). Während Frauen eine hohe Korrelation zwischen AFS und SCH aufwiesen (pre: rho=.560, p=.024*; post: rho=.467, p=.068), zeigten dies nur Männer mit steigendem BMI (pre: p=.025*; post: p=.012*). Je schwerwiegender die SCH bei Männern vor der Behandlung, desto geringere FAC-Verbesserungen wurden im Behandlungsverlauf erreicht (rho: .572; p=.013*). Frauen mit gleichzeitig schwerwiegenden SCH und FAC-Werten vor der Behandlung zeigten zudem eine simultan höhere AFS-Schwere ($R^2$=.384, p=.043*).

› **Schlussfolgerung**: Die zur Behandlung motorischer Symptome designte PKB zeigte positive Wirkung auf AFS und SCH, sowie geschlechterspezifische Interaktionen untereinander und in Abhängigkeit von BMI und selbständigem Gehen. Weitere individualmedizinische Forschung und Behandlung sollte geschlechtersensible Faktoren berücksichtigen.

NR. 237 PT-10-003 VARIA LATE BREAKING ABSTRACTS

*Beyer, S[1], Haufe, S[1], Pink, I[2], Viktoria, L[1], Dirks, M[3], Scharbau, M[2], Tegtbur, U[1], Dopfer-Jablonka, A[4], Drick, N[2], Kerling, A[1]*

## Effekte einer drei-monatigen Trainingsintervention auf Patienten mit Post-Covid-Syndrom

1. MEDIZINISCHE HOCHSCHULE HANNOVER - KLINIK FÜR REHABILITATIONS- UND SPORTMEDIZIN
2. MEDIZINISCHE HOCHSCHULE HANNOVER - KLINIK FÜR PNEUMOLOGIE
3. MEDIZINISCHE HOCHSCHULE HANNOVER - KLINIK FÜR NEUROLOGIE
4. MEDIZINISCHE HOCHSCHULE HANNOVER - KLINIK FÜR RHEUMATOLOGIE UND IMMUNOLOGIE

› **Hintergrund**: 10-20% aller an Covid Erkrankten entwickeln ein Post-Covid-Syndrom (PCS), welches als Fortbestehen von Symptomen 3 Monate nach der Akutinfektion definiert ist. Ziel unserer Studie war es herauszufinden, ob sich die beeinträchtigte körperliche Leistungsfähigkeit, die Fatiguesymptomatik und die Lebensqualität durch eine dreimonatige individualisierte, App-basierte an die begrenzte körperliche Leistungsfähigkeit angepasste Aktivitätsintervention, verbessern lassen.

› **Methode**: Zu Beginn wurden 62 Patienten (20 m/ 42 w, Alter 46 ± 11 Jahre, BMI 28,5 ± 6,8 kg/m2) mit PCS und einem Score >22 in der Fatigue-Assessment-Scale (FAS) untersucht. Die Patienten haben eine 3-monatige Trainingsintervention (min. 150 Minuten moderate Aktivität/Woche) erhalten und gemessen wurden körperliche Leistungsfähigkeit (Spiroergometrie), Fatigue (FAS-Score), gesundheitsbezogene Lebensqualität (SF-36-Fragebogen) sowie ein Depressions- und Angst-Score (HADS-Fragebogen). 19 Patienten (30,6%) konnten nicht mit in die Auswertung einfließen, da kein kontinuierliches Training nach Protokoll möglich war. Auf Grund der Heterogenität der Beschwerden sowie der unterschiedlichen Trainierbarkeit, wurden die Patienten für die Analyse nach auffälliger HADS Depressionssymptomatik unterschieden (HADS D-Score <>11).

› **Ergebnisse**: Ein signifikanter Gruppenunterschied (HADS <>11) über die Interventionszeit ergibt sich für den FAS-Score (p=0,04; F=4,584). Innerhalb der Gruppen verbessert sich dieser bei Patienten ohne Depressionssymptomatik (n=27) um 4,2±5,1 Punkte (p<0,001; t=4,284) und bei Patienten mit Depressionssymptomatik (n=9) um lediglich 0,1±4,5 Punkte. Patienten ohne Depressionssymptomatik verbessern signifikant die Maximalleistung um 5±13 Watt (p=0,015; z=-2,427), die VO2peak um 0,7±2,4 ml/min/kg (p=0,007; t=9,293) und den körperlichen Score des SF-36 um 2,9±4,9 Punkte (p=0,029; t=51,83). Patienten mit Depressionssymptomatik verbessern signifikant die Maximalleistung um 10±7 Watt (p=0,006; t=-3,946) und die VO2peak um 1,8±1,1 ml/min/kg (p=0,002; t=-4,691).

› **Schlussfolgerung**: Zwar verbessert sich auch bei den Patienten mit Depressionssymptomatik die körperliche Leistungsfähigkeit, was aber ohne Einfluss auf die Fatiguesymptomatik oder die Lebensqualität bleibt. Die gezeigten Daten weisen darauf hin, dass in Abhängigkeit der unterschiedlichen HADS-Scores möglicherweise unterschiedliche Therapiestrategien berücksichtigt werden müssen.

NR. 238 PT-10-004 VARIA LATE BREAKING ABSTRACTS

*Stephan, H[1], Wehmeier, U F[1], Förster, T[1], Tomschi, F[1], Hilberg, T[1]*

## Ganzkörper-Elektromyostimulation zur Kraftsteigerung – Einfluss von funktionellen Übungen

1. LEHRSTUHL FÜR SPORTMEDIZIN, *Bergische Universität Wuppertal*

› **Hintergrund**: Durch die elektrische Stimulation der Muskeln kann die Kraft gesteigert werden. Das Ziel der Studie war es, die Bedeutung der während der Ganzkörper-Elektromyostimulation durchzuführenden funktionellen Übungen für Kraftzuwächse zu untersuchen.

› **Methode**: Insgesamt wurden 30 untrainierte Personen (28 beendeten die Studie) randomisiert auf 2 Gruppen verteilt. Während der Ganzkörper-Elektromyostimulation (biphasische Rechteckimpulse, 350 µs, 85 Hz) führte eine Gruppe funktionelle Übungen für den Oberkörper (OK; n = 15) und die andere Gruppe funktionelle Übungen für den Unterkörper (UK; n = 13) durch. Die beiden Gruppen absolvierten außerdem die gleichen Rumpfübungen. Die Intensität der Stimulation betrug 6–8 (Skala bis 10). Vor (pre) und nach (post) dem für 6 Wochen angesetzten Training (1x/Woche, 20 Minuten/Einheit, 12 Wiederholungen/Übung) erfolgten in 10 Positionen mit einem mobilen Dynamometer isometrische Maximalkrafttestungen. Der Einfluss des Trainings wurde für jede Gruppe einzeln mit dem Wilcoxon-Test überprüft. Für die Gruppenvergleiche wurde der Mann-Whitney-U-Test genutzt. Es werden Mediane und Quartilsspannen dargestellt.

› **Ergebnis**: Beide Gruppen steigerten bei 9 von 10 Testpositionen die Kraft (Beispiel Trizepsdrücken OK: pre 253,0 (195,1–321,1) N, post 279,2 (204,4–344,0) N, p = 0,012, r = 0,65; UK: pre 178,0 (153,7–379,1) N, post 203,0 (175,6–398) N, p = 0,039, r = 0,57; Beispiel Beincurl OK: pre 184,6 (132,3–228,3) N, post 200,1 (146,6–284,1) N, p = 0,005, r = 0,72; UK: pre 139,4 (112,6–169,9) N, post 170,0 (151,1–209,5) N, p = 0,001, r = 0,88). Die Differenzen zwischen den Testungen (post minus pre) bei 5 der 6 Testpositionen für den Oberkörper und die bei allen 4 Testpositionen für den Unterkörper unterschieden sich nicht signifikant zwischen den Gruppen.

› **Schlussfolgerung**: Funktionelle Übungen während der Ganzkörper-Elektromyostimulation haben in den ersten Wochen keinen Einfluss auf Kraftzuwächse, werden aber möglicherweise bei längeren Trainingsperioden relevant. Ein Ganzkörper-Elektromyostimulationstraining könnte daher anfangs mit kleinen oder ohne Bewegungen begonnen werden, um Kraftzuwächse zu erzielen und damit Anfänger ansprechen.

NR. 239 PT-10-005 VARIA LATE BREAKING ABSTRACTS

*Duregon, F[1], Quinto, G[1], Vecchiato, M[1], Battista, F[1], Faggian, S[1], Giacomello, C[1], Fabris, M[1], Neunhaeuserer, D[1], Ermolao, A[1]*

## Tailored Exercise Prescription in chronic diseases: evaluating adherence after a period of supervised training sessions

1. UNIVERSITY OF PADOVA

› **BACKGROUND**: Physical inactivity is one of the major risk factors for chronic diseases. Although the benefits of exercise are associated with health status, there is still a great disparity regarding actual engagement in regular physical activity. Several studies are focusing on the development of strategies to improve long-term adherence to exercise, and investigating the reasons for dropout. This study aims to evaluate the adherence to a tailored exercise prescription (TEP) after a period of supervised training sessions (STS), and to describe characteristics of patients dropping out.
› **METHODS**: A TEP, based on a complete clinical evaluation, was provided for each participant and STS were subsequently performed for at least 6 weeks. Subsequently, a 6-month follow-up was organised, and tests for physical fitness evaluations were repeated (Table 1), in association with a counselling meeting also providing a standardised interview on an anamnestic questionnaire with Sports and Exercise Medicine Physicians and Exercise Professionals.
› **RESULTS**: 312 patients (44% male) with a mean age of 52.1±13.6 years were enrolled. Obesity (47%), solid organ transplantation (32%), cardiovascular diseases (8%) and cancer (4%) were the most frequent chronic conditions. 83% of patients completed the initial program of STS, all without adverse events. Exercise adherence at 6-month follow-up was 49% out of all enrolled. No correlations between mid-term adherence and functional capacity at baseline (expressed as peak of oxygen consumption at CPET) and clinical characteristics were observed. Evaluating the dropouts (obesity 48%, solid organ transplantation 35%, other chronic conditions 17%), only 32% were regularly physically active in adolescence.
› **CONCLUSION**: TEP followed by a period of STS is feasible in patients with chronic diseases in a real clinical setting. However, intervention strategies, based on implementation science and motivation, are needed to foster greater compliance in the long term.

NR. 240 PT-10-006 VARIA LATE BREAKING ABSTRACTS

*NovÃ¡k, J[1], Milan, Å[2]*

## A significant factor of increased morbidity - high "fitness age"

1. DEPARTMENT OF SPORTS MEDICINE, *Medical Faculty of Charles University*
2. DEPARTMENT OF ELECTRONICS AND INFORMATION, *Technology/RICE, University of West Bohemia*

› **The level of cardiorespiratory capacity,** as measured by maximum VO2max oxygen consumption, is a significant factor related to the risk of metabolic syndrome, coronary heart disease and other health disorders, classified in the group of non-communicable diseases. Methods: A total cohort of 2901 examinations was divided into 5 groups according to the nature of physical activity: group A – endurance athletes, group B – team sports players, group C – other competitive athletes, group D – recreational leisure-time athletes, group E – people with health problems. Cardiorespiratory capacity was assessed according to VO2max and METmax parameters determined in a bicycle ergometer stress test. A gradually increased load until exhaustion was used. Results: While in groups A to D cases that would be classified as NYHA 1 (METmax lower than 9) were quite rare (10 cases out of 2777, i.e. 0.3%), in groups E it was 20% in men (16 cases out of 82) and 52% in women (23 cases out of 44) of those examined. Accordingly, fitness age in groups A, B and C generally corresponded to a lower age than the calendar age, in groups E of both men and women, fitness age was significantly higher compared to the calendar age. Conclusion: High fitness age represents a significant risk of morbidity in relation to non-communicable diseases and probably also a significant limitation of their quality of life in later age. Statistical data show that the number of cardiac patients in the Czech Republic increased from 2548,942 persons to 2912,942 from 2011 to 2021. Similarly, the number of patients with heart failure increased from 96,668 persons to 122,368 (by 26.5%). Low physical activity in the lifestyle of the majority of Czech adult population is one of the important factors that affect high cardiovascular mortality.

NR. 241 PT-10-007 VARIA LATE BREAKING ABSTRACTS

*Eggelbusch, M[1], Charlton, B T[1], Bosutti, A[2], Degens, H[3], Mulder, E R[4], Wüst, R C[1]*

## Does bed rest reduce biological age in humans?

1. DEPARTMENT OF HUMAN MOVEMENT SCIENCES, *Faculty of Behavioural and Movement Sciences, Vrije Universiteit Amsterdam, Amsterdam Movement Sciences, Amsterdam, The Netherlands*
2. DEPARTMENT OF LIFE SCIENCES, *University of Trieste, Italy*
3. MANCHESTER METROPOLITAN UNIVERSITY, *Research Centre for Musculoskeletal Science & Sports Medicine, Faculty of Science and Engineering, John Dalton Building, Manchester, United Kingdom*
4. INSTITUTE OF AEROSPACE MEDICINE, *German Aerospace Center (DLR), Cologne, Germany*

› **Background**: Biological "clocks" are used to quantify biological age using trained algorithms. The use of biological age is therefore thought to be a better indicator of a person's health than chronological age. Recent evidence suggests that hypermetabolism accelerates biological ageing, but does the reverse also hold true? The biological clock 'PhenoAge' is based on circulating biomarkers related to the hallmarks of ageing. Here we utilized PhenoAge to study how bed rest-associated hypometabolism affects biological age in humans.
› **Methods**: We measured the nine biomarkers required for the Horvath-Levine PhenoAge calculation (albumin, creatinine, glucose, C-reactive protein, lymphocytes, mean corpuscular volume, red cell distribution width, alkaline phosphatase and white blood cell count), and determined biological age in 24 healthy individuals (age 33±9 years, 8 females) before and after 60 days of bed rest at the German Aerospace Center in collaboration with ESA and NASA, as part of the AGBRESA study.
› **Results**: Biological age on average reduced 1.6 years after 60 days of bed rest, from 23.3 to 21.7 years. This bed rest-induced reduction was mainly driven by a 9% reduction in creatinine, a small (~4%) increase in albumin, 2% lower relative red cell distribution width and mean corpuscular volume, and a 3% higher lymphocytes concentration. Bed rest-induced increases in fasted glucose and C-reactive protein had minor effects on increasing biological age.
› **Discussion**: While regular exercise fosters healthy ageing, these results are surprising. We propose that an inactivity-induced hypometabolism may reduce circulating markers for the hallmarks of ageing, and that the increased circulating and skeletal muscle markers for systemic inflammation and insulin resistance have little effect. Alternatively, the use of circulating biomarkers for assessing biological age may be questioned.

NR. 242 PT-10-008 VARIA LATE BREAKING ABSTRACTS

*Wieber, J[1], Brandt, J[2], Hirschhäuser, E[2], Pieper, M[2], Reer, R[3], Catalá-Lehnen, P[4], Rein, R[5], Braunstein, B[6]*

## Effects of body orientation and direction of movement on a knee joint angle reproduction test in healthy subjects: an experimental study

1. SPORTS AND EXERCISE MEDICINE, *Institute of Human Movement Science, University of Hamburg; LANS Medicum Hamburg*
2. GERMAN SPORT UNIVERSITY COLOGNE
3. SPORT- UND BEWEGUNGSMEDIZIN, *Universität Hamburg*
4. LANS MEDICUM HAMBURG
5. INSTITUTE OF TRAINING AND COMPUTER SCIENCE IN SPORT, *German Sport University*
6. GERMAN SPORT UNIVERSITY COLOGNE, *Institute of Biomechanics and Orthopaedics; German Research Centre of Elite Sport; Centre for Health and Integrative Physiology in Space; Institute of Movement and Neuroscience*

› **Background**: Joint position sense test assess patient mobility and proprioceptive ability. Yet, application used under different conditions may biases reproduction error resulting in different therapeutic consequences.
› **Objective**: To investigate knee angle reproduction test under different test conditions.
› **Methods**: 25 healthy subjects (mean ± SD, age = 25 ± 2 years, activity level: 9 ± 2 training hours/week) performed knee angle reproduction test in the sitting and prone position, while changing the knee angle starting (i) from flexion and (ii) extension, (iii) inducing vibration on the semitendinosus tendon.
› **Results**: Absolute mean knee angle reproduction error showed significant difference for body position and vibration (Position: 95% CI 0.71 to 2.32; $p < 0.001$. No Vibration & Vibration: 95% CI -1.71 to -0.12; $p = 0.027$). Relative knee angle reproduction error was significant different in all conditions (No Vibration & Vibration: 95% CI -3.30 to -0.45; $p = 0.010$. Body orientation: 95% CI 1.08 to 3.93; $p < 0.001$. Direction of movement: 95% CI 0.56 to 3.41; $p = 0.007$).
› **Conclusion**: Body orientation and movement direction influence the resulting knee angle reproduction error in healthy subjects. Practitioners are advised to use standardised test procedures when comparing different within- and between-patient results. Trial registration: DOI 10.17605/OSF.IO/AFWRP.

NR. 243 PT-10-009 VARIA LATE BREAKING ABSTRACTS

*Jakobsmeyer, R[1], Delling, C[1], Reinsberger, C[1]*

# Morgendliche Aktivität im Autonomen Nervensystem bei Sportlerinnen und Sportlern während Return-to-Sport nach sportassoziierter Concussion

1. DEPARTMENT SPORT UND GESUNDHEIT, *Sportmedizinisches Institut der Universität Paderborn*


- **Nach sportassoziierter Concussion (saC)** kommt es häufig zu einer veränderten Aktivität im Autonomen Nervensystem (ANS). Dabei lässt sich während Return-to-Sport (RTS) nach saC oft eine reduzierte kardiale parasympathische Aktivität im Kontext körperlicher Aktivität oder Schlaf nachweisen. Eine tageszeitliche Abhängigkeit und das Verhältnis zu sympathischer Aktivität sind jedoch noch nicht beschrieben. Im Rahmen einer standardisierten ambulanten morgendlichen Messsituation vor dem Aufstehen sollen sowohl parasympathische als auch sympathische Aktivität (anhand elektrodermaler Aktivität (EDA)) nach saC bestimmt werden.
- **In dieser explorativen Studie** wurde die Aktivität im ANS von 18 Sportlerinnen und Sportlern nach saC sowie 18 nach Alter, Geschlecht, Größe, Gewicht, Sportart und Leistungsklasse gematchten Kontrollathletinnen und -athleten analysiert. Während des RTS wurden morgendliche Ruhemessungen im Liegen (5 Minuten) mit Handgelenksensoren (E4 Empatica, Mailand, Italien) im häuslichen Umfeld durchgeführt. Die Herzfrequenz (HR) und die parasympathische Aktivität (anhand von RMSSD) wurden auf Basis der aufgezeichneten Blutflusswelle berechnet. Die sympathische Aktivität wurde durch die meanEDA (gemittelte EDA über 5 Minuten) bestimmt. Ergänzend wurde analysiert, ob sich die morgendliche ANS-Aktivität von vorabendlicher ANS-Aktivität (Ruhemessung vor dem Schlafengehen) unterscheidet. Fehlende Normalverteilung resultierte in nichtparametrischen Analysen (Mann-Whitney-U-Test).
- **Morgendliche HR** (Median (Mdn)=59.97) und RMSSD (Mdn=69.20) der saC-Gruppe unterscheiden sich nicht von der gematchten Kontrollgruppe (HR: Mdn=58.92; U=188.00, z=0.823, p=0.411, r=0.14; RMSSD: Mdn=79.35; U=116.00, z=-1.455, p=0.146, r=-0.24). Die morgendliche meanEDA ist zwischen saC-Gruppe (Mdn=0.97) und Kontrollgruppe (Mdn=1.04) ebenfalls nicht unterschiedlich (U=140.00, z=-0.696, p=0.486, r=-0.12). Die prozentuale Veränderung von Abend zu Morgen ist für meanEDA zwischen saC-Gruppe (Mdn=240.64) und Kontrollgruppe (Mdn=33.34) signifikant unterschiedlich (U=280.00, z=3.733, p<0.001, r=0.62). Weitere Veränderungen von Abend zu Morgen unterscheiden sich nicht zwischen den Gruppen.
- **Morgendliche Aktivität im ANS** bei Sportlerinnen und Sportlern während RTS nach saC unterscheidet sich im Gegensatz zum Verhältnis der sympathischen Aktivität abends vs. morgens nicht von einer gematchten Kontrollgruppe. Ob hierfür zirkadiane Rhythmen oder methodische Limitationen verantwortlich sind, ist Gegenstand weiterer Untersuchungen.