

Referat Nr. 1 Sitzung PO-1 (PP) (2012-10-05 09:00):

MR-tomographisch fassbare Fußveränderungen bei Ultramarathonläufern

¹Freund W, ²Weber F, ¹Billich C, ^{1,3}Schütz U

¹Universität Ulm, Deutschland

²Bundeswehrkrankenhaus Ulm, Deutschland

³Zentrum für Ambulante Rehabilitation am Universitätsklinikum Ulm, Deutschland

Zielsetzung: Schon von Marathonläufen und andern Hobbysportveranstaltungen sind Überlastungsverletzungen bekannt. Bei Ultramarathonläufen werden Läufe über Marathondistanz an mehreren Tagen ohne Pause aneinandergereiht, so dass hier verstärkt Überlastungsfolgen anzunehmen sind. Der Transseuropalaf 2009 führte von Bari ans Nordkap. Auf dem 4487 km langen Lauf wurden Läufer mit einem mobilen MR-Gerät (1.5T Magnetom Avanto, Siemens) hinsichtlich laufbedingter Veränderungen an Fuß und Achillessehne untersucht.

Material und Methodik: 22 Läufer wurden eingeschlossen. Sie wurden vor dem Lauf und dreimal während des Laufs mittels spezieller Fußspule und STIR gewichteter Sequenz auf Veränderungen am Fuß untersucht. Zwei Radiologen werteten unabhängig voneinander die MRT Aufnahmen aus.

Ergebnisse: Die 22 eingeschlossenen Läufer entsprachen von Alter, Größe und Gewicht der Gesamtgruppe der Läufer. Die MRT-Kontrollen fanden im Schnitt bei Laufkilometer 0, 1068, 2062 und 3669 statt. Der durchschnittliche Durchmesser der Achillessehne stieg signifikant von 6,8 auf 7,8 mm. Die Signalintensität des Knochenmarkraums im Calcaneus stieg während des Laufes genauso wie die maximale Signalintensität aller Fußknochen. Knochenläsionen nahmen ebenso wie Weichteilödem zu. Läufer, die den Lauf abbrechen mussten, hatten mehr Weichteilödem als Finisher. Die Interraterreliabilität war mit Werten zwischen 0,88 und 0,98 exzellent. Schlussfolgerungen: Während eine Ultramarathonlaufes mit seinen extremen Belastungen kam es zu einer Zunahme des Achillessehnedurchmessers ohne Signalalteration, so dass dies als adaptiv gewertet wird. Gleichzeitig fand sich Weichteilödem, was mit Laufabbruch assoziiert war und so als Überlastungsfolge interpretiert wird. Die Signalveränderungen im Calcaneus bedürfen weiterer Untersuchungen.

Referat Nr. 3, Sitzung PO-1 (PP) (2012-10-05 09:00):

Verletzungsprofile junger Leistungssportler im alpinen Skirennsport

Hildebrandt C, Raschner C

Universität Innsbruck, Institut für Sportwissenschaft, Österreich

Der alpine Skirennsport hat in Österreich einen großen Stellenwert. Training auf hohem Niveau stellt eine erhöhte Belastung an das Bewegungssystem. In einem Konsensus Statement des Internationalen Olympischen Komitees wurde auf eine Zunahme von Überlastungen und traumatischen Verletzungen bei jungen Sportlern hingewiesen. Das Ziel war eine Analyse von Verletzungen bei Nachwuchsskirennläufern in Abhängigkeit der jeweiligen Saison und des Geschlechts.

Über 2 Jahre wurden retrospektive Interviews an einer renommierten Skiinternatsschule nach der jeweiligen Winter- und Sommersaison durchgeführt. Bei 104 Athleten (61 männlich, 43 weiblich) im Alter von 15-19 Jahren wurden aufgetretene traumatische Verletzungen und Überlastungen erhoben. Die Unterscheidungsprüfung erfolgte mittels chi quadrat Test.

Bei 89 Athleten wurden 235 Verletzungen erfasst. Die Verletzungsrate der männlichen Athleten (0,69) zeigte keinen Unterschied zu den Weiblichen (0,62). Traumata (n = 135, 58%) traten häufiger auf als Überlastungen (n = 100, 42%, P < 0,05). Der Hauptanteil der Verletzungen (n = 166, 71%) ereignete sich im Winter. Das Risiko eines Traumas war im Winter höher (RR 1,39; P < 0,05), im Sommer überwiegt das Risiko einer Überlastung (RR 1,46; P < 0,05). Der größte Anteil der Verletzungen (83%) führte zu Trainingsausfällen. Mittelschwere (8-28 Tage; n = 117, 49,9%) und schwere (mehr als 28 Tage; n = 66, 28,2%) Verletzungen überwiegen. Überlastungen traten am häufigsten im Bereich Rücken (55,1%) und untere Extremitäten (42,9%) auf. Muskeln und Sehnen (95,9%) waren überwiegend betroffen. Traumatische Verletzungen betrafen überwiegend Knochen (38,6%) und ligamentäre Strukturen (31,8%) an den unteren Extremitäten (63,9%). Gehäufte Problematiken waren unterer Rückenschmerz (n = 37), unspezifischer Knieschmerz (n = 19) und Ruptur des vorderen Kreuzbandes (n = 14).

Die Verletzungsrate der Athleten ist alarmierend hoch. Die Prävalenz von schweren Verletzungen muss durch gezieltes Präventionstraining der unteren Extremitäten vermindert werden. Das erhöhte Risiko einer Überlastung im Sommer deutet auf eine fehlende Anpassung des Muskelskelettsystems.

Referat Nr. 2, Sitzung PO-1 (PP) (2012-10-05 09:00):

De-novo Synthese chondraler Matrix an Knie-, OSG- und Rückfußgelenken während Ultralaufbelastungen?

^{1,2}Schütz U, ³Göd S, ⁴Schmidt-Trucksäss A, ¹Brambs HJ, ¹Billich C

¹Abt. Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Universitätsklinik Ulm

²Zentrum für Ambulante Rehabilitation am Universitätsklinikum Ulm

³Abt. Radiologie, MR-Centre of Excellence, Universität Wien, Österreich

⁴Institut für Sport und Sportwissenschaften, Sports Medicine, Universität Basel, Schweiz

Einleitung: Über die physiologischen bzw. adaptiven intrachondralen Veränderungen von Bein- und Fußgelenken bei Ultralaufbelastungen ist kaum etwas bekannt. Die Feldstudie mit mobilem MRT zum Transseuropalaf 2009 (TEFR-Projekt) konnte diese Lücke schließen. Methodik: Beim TEFR-Projekt wurden 44 Ultraläufer (67 Starter) mit einem, auf einem 39t-Sattelzug installierten MR-Scanner (1.5T) über 64 Etappen auf einer Strecke von 4486 km von Südtirol zum Nordkap begleitet (mittlere Etappenlänge 70 km). Bei 22 Probanden (21 m, 1 w) wurden im Verlauf des Rennens 4MRT-Untersuchungen beider Kniegelenke mit einer speziellen nativen T2*-Knorpelmapping-Sequenz (MaplTM) durchgeführt. Die Bildnachbearbeitung und -Analyse umfasste die manuelle Segmentierung der gelenkzentralen Knorpelschichten in definierte Areale und Layer und die Höhenbestimmung der Knorpelareale.

Ergebnisse: Während der ersten 2000 km war eine signifikante SI-Zunahme in den oberflächlichen (nicht in den tiefen) Knorpelknorpellagern nachzuweisen, welche mit einer Zunahme der mittleren Knorpelhöhe einherging. In der zweiten Hälfte des Rennens nahm dieser Anstieg zunehmend ab und eine Abnahme des SI konnte tendenziell aufgezeigt werden. Gleiche Ergebnisse finden sich für die Gelenkknorpel von Sprung- und Rückfußgelenken. Es konnten Seitendifferenzen hinsichtlich der SI-Höhe festgestellt werden, jedoch ohne statistische Relevanz. 7 Monate nach dem Lauf war eine totale Erholung der SI nachweisbar. Diskussion: Bisherige MR-Studien beschränkten sich auf prä-post-Analysen einfacher Marathonläufe und zeigten einen reaktiven kurzfristigen T2-Signalabfall (Verlust an freiem ungebundenem Wasser) in den oberen Knorpelschichten von Kniegelenken. Unsere Resultate zeigen erstmals, dass ultralange Laufbelastungen innerhalb von 1000-2000 Kilometern zu einer Zunahme an freiem Wasser in den oberflächlichen Knorpellagern führen. Diese durch Proteoglykandestruktion bedingte signifikante chondrale Mehrhydratation findet bei einer Laufbelastung von ca. 2500-3000 km ein Ende. Dies lässt sich durch eine auch unter persistierender Laufbelastung einsetzende de-novo Produktion von Proteoglykanen im Gelenkknorpel erklären.

Referat Nr. 4, Sitzung PO-1 (PP) (2012-10-05 09:00):

Trainingsbedingte Beschwerden beim Sportklettern – geschlechtsspezifische Aspekte

¹Drastig J, ²Küpper Thomas

¹Medical Park Berlin Humboldtmühle

²Institut für Arbeits- und Sozialmedizin, RWTH Aachen

Das risikoarme Sportklettern hat sich seit den 90er Jahren vom Szenesport zum verbreiteten Freizeit- und internationalen Wettkampfsport entwickelt. Durch intensives Training in wohnortnahen Kletterhallen steigen die Schwierigkeitsgrade. Die traumatischen Verletzungen nahmen ab, die Überlastungsbeschwerden, besonders der oberen Extremität, zu. Der Anteil der Frauen im Klettersport steigt.

Ziel der Studie war es, Freizeitkletterer in Hinblick auf einen Geschlechterunterschied bei trainingsbedingten Verletzungen und Überlastungsschäden zu untersuchen. Die anonymisierte Datenerhebung erfolgte mit einem retrospektiven Online-Fragebogen zwischen März 2009 bis März 2010. Getestet wurden die Variablen mit dem Chi²-Test.

Von den 540 Teilnehmern gingen 51% nur Klettern und 74% trainierten nicht. 66% waren männlich. Das Durchschnittsalter der Männer betrug 32±10, der Frauen 31±9 Jahre, die Klettererfahrung der Männer 10±8, der Frauen 8±6 Jahre, der Schwierigkeitsgrad der Männer 6,3±1,5, der Frauen 6,3±1,3 nach UIAA-Skala. 8% der Frauen (Männer 3,1%) wiesen einen Body Mass Index <18,5 auf (p=0,017), nur 55% (Männer 84%) kletterten im Vorstieg (p<0,005).

Die Männer gaben für das letzte Jahr 398 Beschwerden an, die Frauen 183. Es ergab sich eine Verletzungsrate pro 1000 Stunden Training/Klettern von 1,69 bei den Männern (Frauen 1,75). Die obere Extremität der Männer war zu 71% betroffen (Frauen 64%) und die untere zu 22% (Frauen 27%).

Die Männer kletterten nicht signifikant schwerer oder häufiger, gaben aber mit 14% (Frauen 7%) signifikant mehr Kapselzerrungen (p=0,044) und mit 17% (Frauen 10%) mehr Epicondylitiden des Ellenbogens (p=0,038) an. Keine signifikanten Unterschiede fanden sich bei den Ringbandverletzungen, den Tendovaginitiden der Finger, einem Impingement-Syndrom der Schulter, einem Lumbrical Shift-Syndrom oder Meniskusproblemen am Knie.

Es ergaben sich keine gravierenden Unterschiede zwischen Männern und Frauen bei den trainingsbedingten Beschwerden. Ob ein geringer BMI bei Frauen ein Risikofaktor ist, ob intensives Nachstiegsklettern dem Vorstieg gleichzusetzen ist und ob Männer eine prädisponierende Klettertechnik verwenden, muss weiter untersucht werden.

Referat Nr. 5, Sitzung PO-1 (PP) (2012-10-05 09:00):

Verletzungsinzidenz und Einsatz des Functional Movement Screen im Herren-Amateur-Volleyball

aus der Fünten K, Hilt K, Meyer T

Universität des Saarlandes, Institut für Sport- und Präventivmedizin

Einleitung: Es existieren nur wenige Studien zu Verletzungen im deutschen Herren-(Amateur-)Volleyball. Diese Studie untersuchte die Verletzungsinzidenz und den Einsatz des Functional Movement Screen (FMS) als mögliches Screeninginstrument für die Verletzungen in dieser Sportlerpopulation.

Methoden: Untersuchungszeitraum Saison 2010/11 (inkl. Vorbereitung). 10 Herren-Amateur-Volleyball Teams (1x Regional-, 4x Oberliga- und 5x Verbandsliga) mit insg. 106 Spielern (26,0±7,4 Jahre, 185±6cm, 24,1±2,5kg) nahmen teil. Die Datenerhebung erfolgte standardisiert in Anlehnung an das FIFA Konsensus Statement zur Durchführung von Verletzungsstudien im Fußball (Fuller et al. 2006): Vor Saisonbeginn Erhebung der Basisinformationen, orthopädische Untersuchung, FMS-Test; saisonbegleitende Dokumentation der Trainings- und Spielexpositionszeiten sowie der Verletzungen.

Ergebnisse: Es traten insg. 96 Verletzungen auf, 25 (26%) im Spiel und 71 (74%) im Training. Die Gesamtverletzungsinzidenz pro 1000 Volleyballstunden lag bei 7,52 [95% CI 6,16-9,19]. Spiel- (7,19/1000 Spielstd. [4,86-10,64]) und Trainingsinzidenzen (7,65/1000 Trainingsstd. [6,06-9,66]) unterschieden sich nicht. 40% (n=38) der Verletzungen erforderten keine Verletzungspause (non-time-loss Verletzungen). Schwere Verletzungen (Dauer >28 Tage) erlitten 9% (n=9). Die durchschnittliche Verletzungsdauer betrug 10,2 Tage. Am häufigsten ereigneten sich Gelenkdistorionen an den Fingern (27%, n=26). Die meiste Ausfallzeit verursachten Ligamentverletzungen am Sprunggelenk (n=5, insg. 151 Ausfalltage) und das Impingementsyndrom am Schultergelenk (n=10, insg. 149 Ausfalltage). Der durchschnittliche FMS-Score lag bei 14,5±2,1 Punkten (min. 10, max. 19 Punkte). Es ließ sich kein „Cut-off“ Punkt finden, der auf ein erhöhtes Verletzungsrisiko hinwies.

Diskussion: Im Volleyball treten überwiegend Bagatelverletzungen auf, die keine (40%) oder eine maximal 3-tägige Verletzungspause (17%) erfordern. Die Gesamtverletzungsinzidenz lag mit 7,52/1000 Volleyballstunden höher als in bisher veröffentlichten Studien (1,7-5,2/1000Std.). Der FMS eignete sich nicht als Screeninginstrument für Verletzungen für diese Sportlerpopulation.

Referat Nr. 7, Sitzung PO-1 (PP) (2012-10-05 09:00):

Risiko für VKB-Rupturen nach Einführung der 3. Deutschen Profiligen im Fußball

¹Krutsch W, ¹Zellner J, ¹Baumann F, ¹Nerlich M, ^{1,2}Angele P

¹Universitätsklinikum Regensburg

²Sporthopaedicum Regensburg

Einleitung: Die Inzidenz von fußballspezifischen Verletzungen wurde bisher in vielen Studien untersucht. Seit der Saison 2008/09 wurde eine neue 3. Profiligen im Deutschen Fußball eingeführt. Im Hinblick auf die allgemeine Verletzungsinzidenz und speziell VKB-Rupturen wurde diese Situation über eine Saison untersucht.

Methodik: In einer prospektiven kontrollierten Studie wurde die Inzidenz von fußballspezifischen Verletzungen bei Einführung der 3. Deutschen Profiligen im Fußball im Vergleich zu den neu geordneten Regionalligen eine Spielklasse darunter untersucht. 408 Spieler aus 13 von 20 Teams der neuen 3. Liga und aus 11 von 20 randomisierten Teams der 3 Regionalligen wurden in der Studie analysiert.

Ergebnisse: Die anthropometrischen Daten der Spieler beider Gruppen zeigten keine signifikanten Unterschiede, wobei das Durchschnittsalter bei 23,5 Jahren in der 3. Liga und bei 23,4 Jahren in den Regionalligateams lag (p>0,05). Die Gesamtzahl an Trainings- und Spielstunden in dieser Saison war in der 3. Liga 96.303 Stunden und in den Regionalligateams 54.321 Stunden (p<0,01). Die Inzidenz aller Verletzungen sowie die Verletzungsmuster zeigten keinen Unterschied in beiden Fußballklassen (p>0,05). Es konnte aber eine signifikante Erhöhung der VKB-Rupturen in der neuen 3. Profiligen verglichen mit den Teams der Regionalligen gezeigt werden (5,2% zu 1,9%, p<0,01). Das gespielte Fußballlevel in der Vorsaison war bei den allgemeinen Verletzungen kein Risikofaktor in beiden Gruppen. Dagegen entstanden 14 der 16 VKB-Rupturen in beiden Gruppen bei Spielern, die eine Saison vorher noch in einer Spielklasse tiefer gespielt haben. Vorverletzungen zeigten sich in der gesamten Population während der Saison als wichtiger Risikofaktor für einen Anstieg der Schwere einer Verletzung.

Fazit: Die Einführung einer neuen Profiligen im Fußball mit Änderung von Trainingsintensität und Leistungsfähigkeit resultierte in einem Anstieg der Inzidenz von VKB-Rupturen. Spezifische Trainingskonzepte speziell für Spieler mit einer Veränderung der Spielintensität sind notwendig um das Risiko für schwere Knieverletzungen zu vermeiden.

Referat Nr. 6, Sitzung PO-1 (PP) (2012-10-05 09:00):

Mögliche Auswirkungen eines integrierten Athletiktrainings auf die Verletzungszahlen

Stein D

Institut für Sport- und Bewegungsmedizin, Hamburg

Einleitung: Verschiedene Arbeitsgruppen wie das „FIFA Medical Assessment and Research Center“ (1) sowie das „Oslo Sports Trauma Research Center“ (2,3), haben sich mit Häufigkeiten und Ursachen von Verletzungen im Fußball beschäftigt. Die Ergebnisse zeigen, dass die häufigsten Verletzungen im Fußball an den unteren Extremitäten auftreten. Dies ist mit hohen Kosten für die Vereine durch Ausfallzeiten verletzter Spieler verbunden. Wir untersuchten die Frage, ob diese Verletzungszahlen durch ein gezieltes Athletiktr. reduziert oder sogar vermieden werden können. In einer Vorstudie konnten wir bereits den Einfluß eines Athletiktrainings auf die Verletzungszahlen einer Saison bei einer Profi Mannschaft darstellen (4).

Methodik: Über einen Zeitraum von 4 Spielzeiten (06/07-09/10), wurde in regelmäßigen Abständen bei einer Profifußballm. Daten über die Ausdauer-, Sprint-, und Sprungfähigkeit so-wie der Kraft verschiedener Muskelgruppen erhoben. Zusätzlich wurden die Verletzungen während der Saison dokumentiert. Während 06/07 noch kein Athletiktraining stattfand, wurde es in den kommenden Spielzeiten regelmäßig in das Training integriert. Verglichen wurden daher die Verletzungsdaten des Kaders 06/07 mit dem Kader aus 09/10. Dazu wurden die Spieler in drei Gruppen aufgeteilt. Gr. 1 Spieler mit mind. 1 Spiel in der Saison (06/07 n=25, 09/10 n=26), Gr.2=Spieler mit mind. 50% Spielanteil in der Saison (06/07 n=12; 09/10 n=11), Gr.3 n=9 Spieler die in allen 4 Spielzeiten im Kader waren.

Ergebnisse: Eine Vorstudie zeigte bereits sign. Verbess. der Athletik in allen drei Gruppen (5). Die Anzahl der Verletzungen der unteren Extremitäten entwickelte sich wie folgt:

N (Gr.1) von 4,15±2,2 (06/07, n=25) auf 2,35±1,2 (09/10, n=26) (p<0,01)

N (Gr.2) von 4,92±1,4 (06/07, n=12) auf 2,36±1,4 (09/10, n=11) (p<0,01)

N (Gr.3) von 4,33±1,7 (06/07) auf 2,67±1,6 (09/10) (p<0,05, n=9)

Diskussion: Es konnte in allen Gruppen eine hoch sign. Verbesserung der Verletzungszahlen beobachtet werden. Da das Trainerteam während des Beobachtungszeitraums unverändert blieb dürften die Effekte weitgehend auf das systematisch regelmäßig durchgeführte Athletiktraining zurückzuführen sein.

Referat Nr. 8, Sitzung PO-1 (PP) (2012-10-05 09:00):

Statische und dynamische posturale Kontrolle bei Sportlern langfristig nach Sprunggelenksverletzung

¹Steib S, ²Zech A, ¹Pfeifer K

¹Friedrich-Alexander Universität Erlangen-Nürnberg

²Universität Hamburg

Nach Distorion des oberen Sprunggelenks (OSG) wird zwischen Betroffenen unterschieden, die chronische Funktionseinschränkungen und Instabilitäten entwickeln und solchen, die volle Funktionsfähigkeit wiedererlangen (Coper). Über die Mechanismen besteht bislang Unklarheit, diskutiert werden jedoch Aspekte der sensomotorischen Kontrolle. Während die sensomotorische Kontrolle akut nach OSG-Distorion und bei chronischer Instabilität bereits gut untersucht ist, existieren bislang kaum Studien zur langfristigen Entwicklung bei Copern.

63 Athleten wurden eingeschlossen: (Coper) 32 Sportler nach Distorion des oberen Sprunggelenks (22m, 10w, Alter: 23,61±3,12 Jahre, Größe: 177,42±8,80 cm, Gewicht: 73,65±11,41 kg) und (KG) 31 Probanden ohne vorausgegangene Verletzungen der unteren Extremitäten (19m, 12w, Alter: 24,58±3,31 Jahre, Größe: 176,00±7,82 cm, Gewicht: 70,61±9,99 kg). Als Coper wurden definiert: eine schwere OSG-Distorion (≥21d Sportausfall) in den vorausgegangenen drei Jahren; vollständige Wiederaufnahme aller sportlichen Aktivitäten mindestens sechs Monate vor Studienteilnahme; keine anhaltenden Beschwerden (Schmerz, Schwellung, Instabilität); keine weiteren Verletzungen der unteren Extremitäten ≤3Jahre. Zur Beurteilung der posturalen Kontrolle wurden zwei Zielgrößen erhoben: (statisch) die Schwankungsgeschwindigkeit des Kraftangriffspunktes (vCOP) im Einbeinstand auf einer Kistler-Kraftmessplatte und (dynamisch) die maximale Reichweite in vier Richtungen (anterior, medial, lateral, posterior) des „star excursion balance test“ (SEBT).

Es konnten keine signifikanten Gruppenunterschiede in der statischen posturalen Kontrolle festgestellt werden (vCOP: KG=2,41cm/s; Coper=2,65cm/s; p=0,128). Coper zeigten eine reduzierte mittlere Reichweite im SEBT (KG=102,01; Coper=98,85; p=0,061) mit signifikanten Unterschieden in Richtung anterior (KG=101,91; Coper=98,33; p=0,032).

Sportler weisen langfristig nach einmaliger Sprunggelenksdistorion Defizite in der dynamischen, nicht aber der statischen posturalen Kontrolle auf. Diese können das Risiko eine Wiederverletzung erhöhen und sollten bei einer fundierten Untersuchung berücksichtigt werden.

Referat Nr. 9, Sitzung PO-1 (PP) (2012-10-05 09:00):

Schmerzprävalenz und Trainingsumfang bei Nachwuchsathleten im Längsschnitt

Müller S, Müller J, Otto C, Fröhlich K, Weber J, Mayer F

Universität Potsdam

Bei Nachwuchsathleten ist eine Punktprävalenz für subjektive, in aller Regel belastungsabhängige Beschwerden zwischen 25-40% bekannt. Unklar ist jedoch, ob diese Beschwerden bereits vor Beginn der leistungssportlichen Karriere bestehen und ob ein Zusammenhang zum Trainingsumfang bei Aufnahme eines systematischen Trainings herzustellen ist. Ziel der Studie ist daher die Erfassung des Verlaufs der Punktprävalenz subjektiver Beschwerden in Abhängigkeit des Trainingsumfangs bei Nachwuchsleistungssportlern im Längsschnitt über einen Zeitraum von 15 Monaten.

68 Athleten (44m/24w; 12±0,6j; 158±8cm; 46±9kg; Trainingsumfang: 5±3,4h/Woche) aus 10 Sportarten wurden mittels eines standardisierten Fragebogens zu 3 Zeitpunkten interviewt (M0=Einschulungsuntersuchung 2 bis 9 Monate vor Schuljahresbeginn der 7. Klasse an einer Sportschule; M1=Feldmessung 2 Monate nach Schuljahresbeginn (fester Zeitpunkt); M2=Feldmessung am Schuljahresende - 11 Monate nach Schuljahresbeginn (fester Zeitpunkt)). Erfasst wurden die (akuten) subjektiven Beschwerden unabhängig von der Lokalisation sowie der Trainingsumfang. Die Auswertung erfolgte deskriptiv (%) und hypothesenprüfend (Cochran-Q-Test; t-Test; $\alpha=0,05$).

Die Anthropometrie von M0 bis M2 (Δ Zeit: 1,3±0,1J) zeigt, dass die Athleten im Mittel 7,7±3,3cm größer und 7,8±4,1kg schwerer wurden. Die Schmerzprävalenz unterschied sich zwischen den Messungen ($p<0,001$) und zeigte an M0 die niedrigsten und an M1 die höchsten Werte (M0: 15%; M1: 43%; M2: 22%). Der Trainingsumfang stieg von 5,0±3,4h/Woche (M0) auf 11,8±3,7h/Woche an M1 und 12,4±3,1h/Woche an M2 und nahm damit um 148% zu. Der Trainingsumfang war an M2 bei Nachwuchsathleten mit Schmerz höher als bei Nachwuchsathleten ohne Schmerz ($p=0,006$), nicht aber an M0 oder M1 ($p>0,05$).

Die Punktprävalenz von Schmerzen bei Nachwuchsleistungssportlern stieg bei zunehmender Belastung im Rahmen einer Sportschule deutlich an, zeigt im weiteren Verlauf allerdings eine Reduktion. Nach initial erhöhter Schmerzprävalenz (M1) ist somit eine Anpassung an das systematische Training zu diskutieren. Eine mögliche kritische Höhe des Trainingsumfangs in Hinblick auf subjektive Schmerzen ist zu klären.

Referat Nr. 11, Sitzung PO-1 (PP) (2012-10-05 09:00):

Is Walking Alone Sufficient to Maintain Muscle Strength in Old Adults?

Hortobágyi T

UMCG, Niederlande

Old adults use walking in an effort to maintain levels of physical activity and function. The purpose of the study was to clarify if walking alone is sufficient to circumvent losses in function and mobility in old adults or it would have to be combined with strength training. Healthy old adults were randomly assigned to a walking (W, n=12) or a walking+strength training (W+S, n=12) exercise group in a retirement center and tested at baseline then bimonthly for 12 months for measures of function. Both groups followed ACSM exercise training guidelines. Relative to baseline, at 12 months W+S lifted 9.0 (SD±3.8) kg more in two-legged 3-RM knee extension, improved 4.2 (±2.3) kg in handgrip strength, performed 11 more knee extension repetitions at 75% of the initial 1RM load, had 5.0 (±2.0) fewer falls, improved gait velocity by 0.51 (±0.99) measured over 400-m path, and walked spontaneously 14.8 minute more per day (all $p<0,05$). Relative to baseline, at 12 months W lifted 8.0 (SD±4.5) kg less in two-legged 3-RM knee extension ($p<0,05$), produced 4.2 (±2.3) kg less in handgrip strength ($p<0,05$), performed 1.4 fewer knee extension repetitions at 75% of the initial 1RM load (n.s.), had no change in the number of falls, walked 0.10 (±0.50) m/s slower measured over 400m, and walked spontaneously 0.31 (±0.2) minute more per day (n.s.). Changes in gait velocity and 3-RM leg strength correlated $r=0,79$ in W+S only. Neither program produced any changes in resting blood pressure and heart rate. Maintaining mobility and independence are key goals in old adults. Walking is often recommended as an exercise modality to maintain function. Within the limitations of the present study it, however, seems that a long-term walking program is actually accompanied by a loss of muscle strength and a dampened function-maintaining effect as compared with W+S. The data suggest that inclusion of 1-2x/week strength training sessions in healthy old adults' exercise program can slow loss of function and perhaps improve spontaneous gait speed. Walking alone does not seem to provide such a protective effect.

Referat Nr. 10, Sitzung PO-1 (PP) 2012-10-05 09:00):

Einfluss unterschiedlicher Formen der Vibration auf die Maximalkraft der Oberschenkelmuskulatur

¹Dalichau S, ¹Buhlmann J, ²Trost C, ²Fikus M, ¹Möller T

¹BG Unfallambulanz und Rehazentrum Bremen

²Universität Bremen, Institut für Sportwissenschaften

Einleitung: Ziel der vorliegenden Untersuchung war die Erfassung kurzfristiger Effekte sinusförmiger und stochastisch-randomisierter Ganzkörpervibration auf die isometrische Maximalkraft der Oberschenkelmuskulatur.

Methodik: 30 männliche gesunde Freizeitsportler ohne Krafttrainingserfahrung im Alter zwischen 20 und 30 Jahren wurden auf zwei Versuchs- (VG1/2) und eine Kontrollgruppe (KG) randomisiert. Alle 3 Gruppen führten 3 isometrische Maximalkrafttests der Kniestreck- (90°, 60°, 30°) und der Kniebeugemuskulatur (10°, 40°, 70°) im Abstand von je 7 Tagen durch. Die Probanden der VG1 absolvierten unmittelbar vor dem 2. Krafttest ein sinusförmiges Vibrationstraining (stehend auf Fußplatte (Fpl); 5x60s mit 60s Pause; Frequenz: 26Hz; Amplitude: 4,2mm) und direkt vor dem 3. Krafttest eine stochastisch-randomisierte Vibration (stehend (Fpl); 5x60s bei 60s Pause; Frequenz: 8Hz; Amplitude: 3mm; Noise: 3). VG2 wurde demselben Vibrationstraining in umgekehrter Reihenfolge ausgesetzt. Die Teilnehmer der KG hingegen erhielten kein Vibrationstraining.

Ergebnisse: Unter Berücksichtigung des Lerneffekts in der KG von 2% (1. zum 2. Krafttest) sowie von 5% Kraftzuwachs (vom 1. zum 3. Krafttest) ergaben sich weder in VG1 noch in VG2 signifikante Mittelwertunterschiede. Auch eine Differenzierung nach Vibrationsform erbrachte keine bedeutsamen Ergebnisse. Bei individueller Betrachtung der 20 Versuchspersonen konnte jedoch nachgewiesen werden, dass 6 Probanden auf beide Vibrationsformen gleichermaßen positiv im Sinne einer deutlichen Kraftzunahme ($p<0,05$) und 6 Teilnehmer auf die Vibration grundsätzlich negativ mit einer Kraftabnahme ($p<0,05$) antworteten. 8 Probanden hingegen reagierten auf keine der beiden Vibrationsapplikationen.

Diskussion: Die Resultate der vorliegenden Untersuchung bestätigen bei allgemeiner Betrachtung die Inkonsistenz bisheriger Studienergebnisse. Schwerpunkt zukünftiger Forschungsarbeiten sollte die Identifizierung von Prädiktoren (Anthropometrie, Körperkomposition etc.) sein, die helfen, Responder von Non-Respondern zu unterscheiden und somit den Benefit zielgerichteter Vibrationstrainings zu erhöhen. Aufgrund der vorliegenden Ergebnisse scheint der Gebrauch von Dopingsubstanzen bereits bei Schülerinnen und Schülern der Klassenstufen 8 und 9 ein zumindest beginnendes Problem darzustellen, wengleich die Prävalenz des Dopings deutlich unter der des Gebrauchs illegaler und insbesondere legaler Drogen liegt. Die Einleitung und Durchführung präventiver Maßnahmen gegen Doping sollte daher bereits in diesen Altersgruppen beginnen, um eine nachhaltige Primärprävention sicherzustellen.

Referat Nr. 12, Sitzung PO-1 (PP) (2012-10-05 09:00):

Der Beitrag der Pronatoren und Supinatoren des Fußes zur Gleichgewichtskontrolle im Alter

Hagen M, Seidel S, Sanchez-Bergmann D, Hennig E

Universität Duisburg-Essen

Neben der Koordination ist die Gleichgewichtskontrolle beim Menschen von der Fähigkeit der Muskulatur abhängig, über Zugspannungen die Gelenke und somit die Teilkörperschwerpunkte zu stabilisieren. Bei der biomechanischen Betrachtung eines Sturzes, der meist aus dem Stolpern beim Gehen resultiert, befindet sich der betroffene Mensch in der einbeinigen Standphase. Gerade in dieser Situation sind die Pronatoren und Supinatoren des Fußes hoch aktiv. Ziel der vorliegenden Untersuchung ist die Identifikation des Beitrags der Pronatoren und Supinatoren zur Kontrolle des Gleichgewichts bei jungen und älteren Menschen.

Untersucht wurden je 40 jüngere (20-30 Jahre) und ältere (>65 Jahre) Menschen, zu gleichen Teilen Männer und Frauen. Die Schwankungen des Körperschwerpunkts (KSP) beim Einbeinstand sowie die Stabilitätsgrenzen bei Neigetests nach anterior-posterior (AP) und medio-lateral (ML) wurden mit einer Kistler-Kraftmessplattform erfasst. Synchron dazu wurden die Muskelaktivitäten der mm. tib. ant., gastroc. lat., per. long. und vast. lat. per EMG abgeleitet. Die maximalen resultierenden isometrischen Pronatoren- und Supinatorenmomente wurden in fünf anatomischen Winkeln um die untere Sprunggelenkchase bestimmt. Über Korrelations- und Regressionsanalysen wurden die Zusammenhänge zwischen den Muskelkraft- und Gleichgewichtskenngrößen ermittelt.

Ausmaß und Geschwindigkeit der KSP-Schwankung beim Einbeinstand und die Muskelkraft nehmen mit steigendem Alter geschlechtsunabhängig ab. Die posturale Kontrolle beim Einbeinstand ist ausschließlich vom Alter abhängig (KSP-Strecke: $R^2=0,4$; $P<0,001$; KSP-Geschwindigkeit: $R^2=0,38$; $P<0,001$). Von den Prädiktoren BMI, Alter, Geschlecht, Fußlänge und Muskelkraft werden die Stabilitätsgrenzen nach AP ($R^2=0,42$, $P<0,001$) und ML ($R^2=0,2$, $P<0,05$) besonders von der Muskelkraft der Pronatoren beeinflusst. Da die Muskelkraftsteigerung der Unterschenkelmuskeln, insbesondere der Pronatoren des Fußes, zur Verbesserung der Stabilitätsgrenzen beiträgt, wird nun ein Pronatoren-/Supinatorenkrafttraining mit dem Ziel der Verbesserung der Gleichgewichtskontrolle bei älteren Menschen in einer Interventionsstudie angestrebt.

Referat Nr. 13, Sitzung PO-1 (PP) (2012-10-05 09:00):

Intra-individuelle Variabilität der Stabilität beim Einbeinstand auf einer instabilen Plattform

Mauch M, Kälin X

Rennbahnklinik, Schweiz

Bisherige Studien zur posturalen Stabilität beziehen sich auf den Einsatz von stabilen Untergründen (z.B. Druckmessplatte), um im ein- oder beidbeinigen Stand die Stabilität zu testen. Für ein sportliches Kollektiv an Patienten lässt diese (einfache) Testform jedoch nur wenig differenzierte Aussagen zu. Die Testung im Einbeinstand auf einer instabilen Plattform ist dagegen ein noch selten genutztes Verfahren im klinischen Gebrauch. Ziel dieser Studie war die intra-individuelle Variabilität bei wiederholten Messungen an ein und derselben Person auf einer instabilen Plattform zu untersuchen.

27 aktive Probanden (♂8, ♀19) im Alter zwischen 20-34 Jahren wurden in die Studie eingeschlossen. Die Messung mit dem Pro-Kin Line B System (TecnoBody™) umfasste einen 30sec dauernden einbeinigen Stabilitätstest mit einer Plattform-Einstellung von 10 (instabil). Nach einer Aufwärmphase wurden zwei Testreihen mit jeweils 3 Testversuchen durchgeführt. Die Stabilität wurde quantifiziert mit den Parametern: Perimeter (Verlauf des COP [mm]), Ellipse (Fläche des COP [mm²]) und Rumpfabweichung (Neigung des Rumpfes [°]).

Der Perimeter lag im Durchschnitt bei 1067±371mm in Testreihe 1 (T1) und 933±330mm in Testreihe 2 (T2). Der Root Mean Square Error (RMSE) beim Perimeter lag bei 114,2mm in T1 und 96,1mm in T2. Für die Ellipse lagen die Mittelwerte bei 418±171mm² (T1) und 357,6±139mm² (T2), mit einem RMSE von 120,4mm² (T1) und 91,1mm² (T2). Die Rumpfabweichung ergab Mittelwerte von 6,0±3,3° (T1) und 5,4±4,2° (T2) mit einem RMSE von 4,5° (T1) und 4,3° (T2).

Die Ergebnisse zeigen für alle drei Messparameter eine Verbesserung von Testreihe 1 zu Testreihe 2, was – trotz des Aufwärmens und der Probe-Testreihe – auf einen Lernprozess hindeutet. Obwohl es sich bei der Stichprobe um eine junge sportliche Stichprobe handelt, zeigte sich eine grosse relative (Variationskoeffizient) als auch absolute (RMSE) Variabilität, was durch den Schwierigkeitsgrad der Bewegungsaufgabe begründet sein könnte. Die vorliegenden Testergebnisse sollten bei der Interpretation von Stabilitätstests im täglichen klinischen Einsatz berücksichtigt werden.

Referat Nr. 15, Sitzung PO-1 (PP) 2012-10-05 09:00):

Einfluss der muskulären Vorspannung auf die maximale schnelle Adaptive Kraft: Der Boost-Effekt

Schaefer L, Hoff M, Barnick D, Bittmann F

Universität Potsdam

Die willkürliche Aktivierungsfähigkeit der Muskulatur stellt einen limitierenden Faktor bzgl. der Schnellkraft dar. Selbst Spitzensportler weisen ein Kraftdefizit von mind. 10-15% auf. Um die willkürliche Aktivierungsfähigkeit zu erhöhen, können mehrere muskelphysiologische Gesetzmäßigkeiten genutzt werden: das Prinzip der Anfangskraft, das Erreichen supramaximaler Kräfte bei Exzentrik, die Proportionalität zwischen Kraft und exzentrischer Geschwindigkeit sowie das Erreichen der Absolutkraft durch max. isometrische Vorspannung. Die vorliegende Studie sollte überprüfen, ob die maximale schnelle Adaptive Kraft (sAFmax) durch die Intensität der muskulären Vorspannung beeinflussbar ist.

Bei n=20 Sportstudenten (m=10, w=10) wurde die sAFmax des M. quadriceps femoris mit dem pneumatischen Messsystem SeBit bei drei verschiedenen Gerätevordruckeinstellungen (0,4-0,8-1,2 bar) erfasst. Es wurden je 5 Messungen bilateral durchgeführt.

Bei einer Vordrucksteigerung von 0,4 auf 1,2 bar konnte ein Kraftzuwachs um 14,64% festgestellt werden (SD±9,9; range: -0,59%...39,27%). Der Großteil des Zuwachses (10,65%) war bereits bei der ersten Vordruckerhöhung von 0,4 auf 0,8 bar zu verzeichnen. Die Ergebnisse zeigen, dass im Schnellkraftbereich die Vorspannung der Muskulatur einen signifikanten Einfluss auf die sAFmax hat (F[2,76]=87,684, p=0,00, α<0,05, η²=0,720) – der Faktor Geschlecht zeigt dabei keinen signifikanten Einfluss auf die Kraftsteigerung (F[1,34]=1,563, p>0,05).

Höhere isometrische Vorspannung der Muskulatur hat einen kraftsteigernden Effekt auf die sAFmax. Für dieses Phänomen führen wir den Begriff Boost-Effekt ein. Da die willkürliche Aktivierungsfähigkeit in erheblichem Maße trainierbar ist, liegt es nahe, hier eine Reserve für eine Trainingsoptimierung zu sehen. Perspektivisch könnte überprüft werden, ob der Boost-Effekt im Training – insb. von Schnellkraftsportarten – zusätzlich leistungssteigernd wirken kann.

Referat Nr. 14, Sitzung PO-1 (PP) (2012-10-05 09:00):

Adaptation der Achillessehndicke bei Nachwuchssportlern unterschiedlicher Sportarten

Cassel M, Fröhlich K, Riegels N, Senf M, Kuhnke M, Mayer F

Universität Potsdam, Hochschulambulanz

Einleitung: Der Einfluss sportlicher Belastung auf die physiologische Sehndicke der Achillessehne (AS) wird kontrovers diskutiert. Unklar ist, inwiefern Art, Dauer und Umfang sportlicher Belastung eine Zunahme des Sehndurchmessers bewirken. Ziel der Studie war es deshalb, den Einfluss unterschiedlicher sportartpezifischer Belastungsformen auf die AS-Dicke bei Nachwuchsathleten vor Einschulung in eine Eliteschule des Sports (Land Brandenburg) bzw. nach einigen Jahren Training in unterschiedlichen Sportarten zu ermitteln.

Methodik: Bei 313 beschwerdefreien Nachwuchsathleten (12,5±1,5 Jahre; 158±14cm; 47±12kg) wurden je beide AS mittels eines hochauflösenden Ultraschallgerätes (Xario, Toshiba) untersucht. Im Longitudinalschnitt wurden die Sehndicken beider AS 2cm proximal des Calcaneus bestimmt und nachfolgend der Mittelwert berechnet. Die Sportler wurden nach ihrem Alter in 2 Kategorien unterteilt (Gruppe 1: 11,8±0,5 Jahre; Gruppe 2: 15,1±1,3 Jahre). Die Sportarten wurden nach Art der Belastung in Gruppen kategorisiert (B=Ball sport, L=Leichtathletik, R=Radsport, W=Wassersport, Z=Zweikampf). Die Auswertung erfolgte deskriptiv und hypothesenprüfend (t-Test für unverbundene Stichproben, einfaktorielle ANOVA: α=0,05).

Ergebnisse: Es konnten keine signifikanten Unterschiede in den mittleren AS-Dicken nachgewiesen werden. Dies gilt sowohl für den sportartübergreifenden Vergleich zwischen beiden Altersgruppen (Gruppe 1: 5,1±0,6mm; Gruppe 2: 5,0±0,6mm; p>0,05) als auch für den Vergleich der Sportarten innerhalb und zwischen beiden Altersgruppen (Gruppe 1: B: 5,2±0,6mm, L: 5,1±0,5mm, R: 5,0±0,5mm, W: 5,1±0,6mm, Z: 5,0±0,5mm; Gruppe 2: B: 5,3±0,7mm, L: 5,1±0,6mm, R: 4,8±0,6mm, W: 5,0±0,6mm, Z: 5,0±0,7mm; p>0,05). Schlussfolgerung: Die Sehndicke der AS liegt bei sportlich aktiven Kindern ab 10 Jahren bereits auf dem Niveau Erwachsener. Eine Anpassungsreaktion auf vermehrte sportliche Belastung im Sinne einer Dickenzunahme der AS kann bei Nachwuchsathleten dieses Alters nicht beobachtet werden. Zur endgültigen Beurteilung einer möglichen Adaptation der Sehne auf sportliche Belastung müssen Ergebnisse aus Längsschnittstudien abgewartet werden.

Referat Nr. 16, Sitzung PO-1 (PP) (2012-10-05 09:00):

Slacklinetrainingseffekte bei Grundschulern auf Gleichgewicht, Muskelaktivierung und Sprungkraft

Donath L, Roth R, Rueegge A, Groppa M, Zahner L, Faude O

Universität Basel, Schweiz

Vereinzelte Studien untersuchten Effekte eines Slacklinetrainings (Balancieren über lose gespanntes Gurtband) auf die neuromuskuläre Leistungsfähigkeit. Obwohl Slacklines als attraktive Form des Gleichgewichtstrainings zunehmend in Schulen und Vereinen eingesetzt werden, existieren keine wissenschaftlichen Befunde für Kinder. Aus diesem Grund wurde der Einfluss eines Slacklinetrainings auf das Gleichgewicht, die Muskelaktivierung und Sprunghöhe bei Grundschulern untersucht.

21 Grundschüler der 4. Klasse (INT: Alter: 10,1±0,4 Jahre, Größe: 1,39±0,05m, Gewicht: 33,1±4,5kg, Sportverein pro Woche (SV): 2,4±1,9h) trainierten 5x pro Woche über 6 Wochen für täglich 10 Minuten. Die Parallelklasse (KON: Alter: 10,0±0,4 Jahre, Größe: 1,40±0,06m, Gewicht: 34,7±7,4kg, SV:1,8±1,2h) trainierte nicht (keine anthropometrischen Gruppenunterschiede). Vor und nach Intervention wurden die Spurlänge des Kraftangriffspunktes (KAP) im statischen und dynamischen Ein- und Zweibeinstand, die ein- und beidbeinigen (bdb) Standzeiten auf der Slackline, das Balancieren über 6,4,5 und 3cm breite Balken und, die Sprunghöhe im Counter movement jump untersucht. Zusätzlich wurde ein Teil der Schüler (INT/KON, n=8) elektromyografisch (eOMG) am tibialis anterior, soleus und gastrocnemius untersucht. Signifikante Zeit- (prä vs. post) x Gruppe- (INT vs. KON) Interaktionen mit großen Effektstärken (bdb: η²p=0,22; re: η²p=0,17; li: η²p=0,19) wurden für die Slackline-Standzeiten gefunden (bdb: INT, prä: 5 (3) s vs. post 17 (4) s, p<0,001; re: INT, prä: 8 (6) s vs. post 38 (36) s, p<0,001; li: INT, prä: 11 (16) s vs. post 49 (56) s, p<0,001). Die Kontrollgruppe verbesserte sich nicht signifikant. Trends zu signifikanten Interaktionseffekten mit relevanten Effekten wurden nur für den 4,5cm Balken (p=0,08), dyn. Einbeinstand links (p=0,06), soleus (p=0,10) und tibialis (p=0,13) beobachtet.

Grosse Effekte treten in trainingspezifischen Testsituationen auf. Vereinzelte moderate Effekte sind in Slackline ähnlichen Gleichgewichtstests und in der Muskelaktivierung beobachtbar. Transferleistungen spezifischer Anpassungen auf andere Anforderungen (Sprungkraft, statisch GG) sind bei Kindern fraglich.

Referat Nr. 17, Sitzung PO-1 (PP) (2012-10-05 09:00):

Gelenkspezifische Beurteilung von Reflex- und Willkürmotorik bei Infantiler Cerebralparese

¹Mitternacht J, ²Petzke W, ¹Lampe R

¹Orthopädische Klinik im Klinikum rechts der Isar der Technischen Universität-München
²Ingenieurbüro W. Petzke, München

Die infantile Cerebralparese (ICP) ist die Folge einer bleibenden Schädigung des Gehirns um die Geburt. Sie verursacht eine Fehlregulation des Muskeltonus, die sehr häufig in Spastik resultiert. Das Auftreten im Spitzfuß und bei weiteren Gelenkfehlstellungen löst über Dehnungsreize im Muskel-Sehnenapparat die Reflexmotorik aus und bewirkt damit das typische spastische Gangmuster. Es wird versucht, eine therapierelevante, Gelenk- und Muskel-spezifische Differenzierung zwischen den Anteilen der spinalen Reflexmotorik und der zentralen Willkürmotorik zu ermöglichen.

An Jugendlichen mit Hemi- und Tetraparese wurden kinematische und kinetische Messungen beim Gehen und auf einem Fahrradergometer gemacht, die die Pedalkräfte in ihren Komponenten tangential und radial zur Drehrichtung über den gesamten Bewegungszyklus differenzieren kann, ebenso die Leistungsanteile zwischen linkem und rechtem Bein und die Leistungsanteile der an der Bewegung beteiligten Hüft- Knie- und Sprunggelenke. Auf dem Fahrrad ist eine muskelaktivierende Reflexmotorik weitgehend ausgeschaltet, anders als beim Gehen, bei dem ein initialisierender Bodenkontakt stattfindet. Aus dem Vergleich beider Messungen kann auf die Bedeutung der Reflex- und der Willkürmotorik für den Patienten zurückgeschlossen werden.

Bei Patienten mit ICP macht sich der reduzierte Willkürzugriff auf die Muskulatur in einem erheblichen Defizit der Gelenkleistungen bemerkbar. Bei Hemiparese zeigte sich eine Reduktion des Anteils des parietischen Beins an der Gesamtleistung weit unter den aus dem reduzierten Muskelvolumen zu erwartenden Anteil. Bei gehfähigen, aber im motorischen Ablauf der Gehbewegung auffälligen Jugendlichen mit Tetraparese fiel der symmetrische Bewegungsablauf auf dem Fahrradergometer, bei allerdings sehr geringer Gesamtleistung der Tretebewegung auf.

Aus den gemessenen Daten lässt sich eine gelenkspezifische Funktionsdiagnostik ableiten. Es kann eine Aussage darüber gemacht werden, welche Muskeln bei konservativem Vorgehen trainiert werden sollten und könnten. Auch ein Training der Körperwahrnehmung kann in diesem Zusammenhang erfolgversprechend sein, wenn das Ergometer zum Feedback eingesetzt wird.

Referat Nr. 19, Sitzung PO-2 (PP) (2012-10-05 11:15):

Pathologische kardiale Anpassungen an physiologisches Training durch beta-Parvin knock out in Mäusen

¹Suhr F, ²Thievensen I, ³Dewald O, ¹Brixius K, ⁴Fleischmann B, ²Fässler R, ¹Bloch W

¹Deutsche Sporthochschule Köln
²Max-Planck-Institut für Biochemie, Martinsried
³Klinik für Herzchirurgie, Universität Bonn
⁴Institut für Physiologie I, Universität Bonn

Mechanische Kräfte vermitteln physiologische und pathologische Herzhypertrophie. Diese Adaptationseigenschaften sind abhängig von Fokalen Adhäsionen. Eine zentrale Fokale Adhäsionsstruktur ist ein ternärer Komplex, bestehend aus Integrin-linked Kinase, Pinch und Parvins (IPP). Für eine physiologische Herzhypertrophie ist eine Anpassung der Kapillaranzahl maßgeblich beteiligt. Gestörte Kapillaranpassungen an physiologische Belastung, z. B. Training, resultiert in maladaptiven kardialen Phänotypen. Signal transducer and activator of transcription (Stat) 3 ist ein Regulator der Kapillarisation durch Phosphorylierung an Y705, die durch beta-Parvin (Parvb) reguliert wird. Ilk-/- resultiert in negativen kardialen Anpassungen, weshalb hier hypothesiert wurde, dass auch Parvb-/- eine maladaptive Anpassung des Herzens bewirkt.

Parvb wurde in Mäusen konstitutiv deletiert. Transverse Aortenkonstriktion (TAC, 3 Wochen) wurde als pathologisches und Lauftraining (EXE, vier Wochen, 5d/Woche, je 30min) als physiologisches Hypertrophiemodell verwendet. Hochoflösende Echokardiographie und histochemische Methoden wurden zur Analyse der Herz- und Kapillaranpassung auf TAC und EXE verwendet. Western Blot diente zur Analyse von Stat3Y705.

Es wurde kein basaler kardialer Phänotyp bei Parvb-/- beobachtet. TAC resultierte erwartungsgemäß in pathologischer Herzhypertrophie, was wieder Erwartung auch bei EXE beobachtet wurde. Diese ging mit reduzierter Kapillarisation einher. TAC zeigte kein verändertes Stat3Y705-Pattern, wohingegen EXE eine reduzierte Phosphorylierung von Stat3 an Y705 bewirkte.

Die Daten aus unserem Parvb-/-Modell zeigen eindeutig, dass Parvb eine zentrale Funktion in der kardialen Anpassungen auf physiologische Belastungen, wie Training, einnimmt. Interessanterweise spielt Parvb keine entscheidende Rolle bei der pathologischen Herzhypertrophie, wie z.B. TAC. Damit beschreiben wir eine sehr selektive Funktion des Parvb in der Herzregulation. Die beobachteten maladaptiven kardialen Anpassungen an physiologisches Training sind offensichtlich abhängig von einer veränderten Phosphorylierung des Stat3 an Y705, wobei dieser Faktor bei TAC keine Rolle zu spielen scheint.

Referat Nr. 18, Sitzung PO-1 (PP) (2012-10-05 09:00):

Machbarkeit einer Maximalkrafttestung bei thrombopenen hämato-onkologischen Patienten

¹Zimmer P, ¹Ebel J, ¹Zopf E, ²Elter T, ¹Bloch W, ¹Baumann F

¹Deutsche Sporthochschule Köln
²Universitätsklinikum Köln

Die meisten Autoren empfehlen ein reines Ausdauertraining für hämato-onkologische Patienten. Krafttraining wird aus Angst vor einer Überlastung des kardio vaskulären Systems, v.a. unter Thrombopenie nur sehr selten eingesetzt. Trotzdem konnten einige Studien zeigen, dass besonders hämato-onkologische Patienten von einem gezielten Krafttraining profitieren können, weil bei diesem Kollektiv häufig lange Immobilisationsphasen und therapiebedingte Muskelatrophien auftreten. In dieser Studie wurde die Machbarkeit eines Maximalkrafttests (MVC) als Assessmentverfahren für ein kontrolliertes Krafttraining überprüft. 29 hämato-onkologische Patienten mit Thrombozytenwerten zwischen 30000/µl bis 70000/µl wurden in die Studie eingeschlossen. 30000/µl wurden als unterste Grenze gewählt, weil dieser Wert in der Literatur als Kontraindikation beschrieben wird. Schmerzen wurden mit dem brief pain inventory (BPI) Fragebogen evaluiert. Ferner wurden alle Komplikationen wie beispielsweise Petechien und Hämatome in Schweregrade 1-4 eingeteilt und dokumentiert. Wir konnten keine interventionsassoziierten Komplikationen feststellen und können resümieren, dass ein MVC test mit dem beschriebenen Kollektiv durchführbar ist. Somit kann auch ein Krafttraining für hämato-onkologische Patienten in der Thrombopenie gesteuert werden ohne diese einem zusätzlichen Risiko auszusetzen.

Referat Nr. 20, Sitzung PO-2 (PP) (2012-10-05 11:15):

Effekte von Hochintensivem Intervall- und Hochvolumigem-Training auf endotheliale Mikropartikel

¹Wahl P, ¹Mester J, ¹Bloch W, ²Werner N

¹Deutsche Sporthochschule Köln
²Universitätsklinikum Bonn

Endotheliale Mikropartikel (EMP) sind komplexe vesikuläre Strukturen die vom aktivierten oder apoptotischen Endothel abgegeben werden. Es wird vermutet, dass sie eine wichtige Rolle bei der Endothelfunktion und der Angiogenese spielen. Neben ihrer Rolle als Marker für Zellschädigungen, zeigen neuere Untersuchungen ihre Wichtigkeit als Signalelement bei der Zell-Zell-Kommunikation. Das EMP-Profil spiegelt den Endothelstatus wieder und die EMP-Bildung wird durch den Blutfluss bzw. durch Scherkräfte beeinflusst. Da durch Ausdauertraining die Blutflussgeschwindigkeit und damit die Scherkräfte am Endothel verändert werden, war das Ziel der vorliegenden Studie, die Veränderungen der EMP-Konzentration nach unterschiedlichen Ausdauerprotokollen zu untersuchen.

12 Probanden absolvierten 3 unterschiedliche Ausdauerprotokolle in randomisierter Reihenfolge: 1. 120min bei 55% peak power output (PPO); 2. 4x4min bei 95% PPO; 3. 4x30sec "all out". Für die Bestimmung der EMPs wurden jeweils eine pre-, sowie drei post-interventionelle (0', 60', 180') venöse Blutproben entnommen. Die EMP wurden aus Plättchen-armes Plasma mittels Durchflusszytometrie quantifiziert. Positive Fälle für Annexin-V und CD31 und negative für CD42b wurden als EMPs klassifiziert.

Alle drei Ausdauerprotokolle verursachten einen signifikanten Abfall der EMP-Konzentration 60' und 180' nach Ende der Belastung. Es konnten keine Unterschiede zwischen den Protokollen festgestellt werden. Da Ausdauertraining den Blutfluss/die Scherkräfte am Endothel steigert, hatten wir einen Anstieg der EMP erwartet, besonders mit dem Hintergrund früherer Studien, die gezeigt haben, dass Mikropartikel bei Krankheiten mit veränderten Scherkräften erhöht sind. Der hier beobachtete Abfall der EMP-Konzentration könnte durch eine erhöhte Aufnahme aus dem Blutkreislauf erklärt werden. Allerdings sind die genauen Mechanismen einer Mikropartikel-Clearance noch nicht bekannt. Es kann vermutet werden, dass die EMP durch aktive Endozytose in Endothelzellen aufgenommen werden, da ein solcher Prozess schon für Thrombozytäre-Mikropartikel beschrieben wurde und diese die Endothelfunktion und den Endothelzell-Phänotypen modifizieren.

Referat Nr. 21, Sitzung PO-2 (PP) (2012-10-05 11:15):

Diurnal variation of arterial stiffness measurement in healthy young individuals

Li Y, Cordes M, Hanssen H, Schmidt-Trucksäss A

Division Sports Medicine, Institute of Exercise and Health Sciences (ISSW), University of Basel, Schweiz

Arterial stiffness can be measured using various non-invasive methods. Whether it is necessary to standardize the time of the day when performing these measurements is not well established. We investigated the possible daytime variation of arterial stiffness using the cardio-ankle vascular index (CAVI) and carotid femoral pulse wave velocity (cfPWV). CAVI was measured oscillometrically and conventional tonometric method was used to measure cfPWV over three time points at 09:00, 13:00 and 17:00 in 23 healthy young individuals (28.3±4.6yr, 7males). Systolic (SBP) and diastolic blood pressure (DBP) were also monitored.

Results: CAVI showed a significant variation over time with the highest value at 09:00 (6.82±0.15, p=0.03 vs 17:00), decreased at 13:00 (6.33±0.15, p=0.001 vs 09:00) and increased slightly at 17:00 (6.49±0.15). Age, body mass index, SBP and DBP had no significant effect on CAVI.

However, cfPWV was significantly higher at 17:00 (5.90±0.12m/s) than that at 13:00 (5.68±0.12m/s) (p=0.01), but the differences between 09:00 (5.83±0.12m/s) and 17:00, 09:00 and 13:00 were not significant in univariate analysis. In multivariate analysis, age (p=0.006), SBP (p=0.001) and DBP (p=0.001) had significant effect on cfPWV. When cfPWV was adjusted for DBP, the difference between 13:00 and 17:00 became no longer significant.

SBP progressively increased over daytime (09:00, 111.8±1.62mmHg; 13:00, 112.5±1.62mmHg; 17:00, 113.6±1.62mmHg). DBP was markedly lower at 13:00 (67.4±1.04mmHg) compared to 17:00 (69.0±1.04mmHg, p=0.03) and 09:00 (69.1±1.03mmHg). Furthermore, a difference of 10mmHg in SBP at 09:00 was associated with an expected change of 0.0076 in CAVI and 0.4037 m/s in cfPWV; a difference of 10mmHg in DBP was associated with an expected change of 0.1683 in CAVI and 0.4724m/s in cfPWV. Conclusion: Both CAVI and cfPWV demonstrated a diurnal variation with the lowest value observed at 13:00. Therefore, the measurement should be standardized at certain time of day in routine clinical practice.

Referat Nr. 23, Sitzung PO-2 (PP) (2012-10-05 11:15):

Körperliche Aktivität, kardiovaskuläres Risiko und lokale arterielle Dehnbarkeit

¹Caviezel S, ^{2,3}Dratva J, ^{2,3}Probst-Henschen N, ^{2,3}Künzli N, ⁴Gaspoz JM, ⁵Rochat T, ¹Schmidt-Trucksäss A

¹Institut für Sport und Sportwissenschaften, Bereich Sportmedizin, Universität Basel, Schweiz

²Schweizerisches Tropen- und Public Health-Institut, Basel, Schweiz

³Universität Basel, Schweiz

⁴Department of Community Medicine and Primary Care, University Hospitals of Geneva, Geneva, Schweiz

⁵Division of Pulmonary Medicine, University Hospitals of Geneva, Geneva, Schweiz

Kardiovaskuläre Erkrankungen sind für 30% der Todesfälle in der Welt verantwortlich. Dabei korreliert die lokale arterielle Dehnbarkeit (Distensibilität) mit dem kardiovaskulären Risiko (kRisiko), einen Event zu erleiden. Weiter ist körperliche Aktivität mit einer Verringerung des kRisikos verbunden. Die vorliegende Studie untersuchte die Assoziation der aktuellen Distensibilität mit dem kRisiko vor 10 Jahren in zwei Aktivitätsniveaus (körperlich Aktive vs. Inaktive).

Bei 1452 Studienteilnehmer (643 Männer (M), 809 Frauen (F), Alter in Jahren ± SD (M 55,09±7,92; F 53,96±8,22)) der SAPALDIA Kohortenstudie wurde das kRisiko anhand des SCORE (Systematic Coronary Risk Evaluation) ermittelt und in sechs Risikogruppen (<1%, 1%, 2%, 3-4%, 5-9%, >10%) eingeteilt. Die körperliche Aktivität wurde mittels Fragebogen erfasst. Die Teilnehmer wurden als inaktiv eingestuft, wenn die schweizerische Mindest-Bewegungsempfehlung (täglich 30min in mittlerer Intensität) nicht erreicht wurde. Um die Distensibilität zu ermitteln, wurde die Intima-Media Dicke und der Durchmesser der A. carotis communis in einem 1cm Abschnitt über den gesamten Herzzyklus in sonographischen Clips gemessen und der Ruheblutdruck (liegend, Arteria brachialis) miteinberechnet. Die statistischen Auswertungen erfolgten mittels linearer Regression und zweifaktorieller Varianzanalyse in STATA (Version 12.1).

Die Distensibilität der SCORE Risikogruppen nahm mit steigendem Risiko signifikant ab (p<0.001, mean Distensibilität±Standardfehler [mmHg⁻¹] (<1% 0.0032±0.00003; 1% 0.0025±0.00004; 2% 0.0023±0.00005; 3-4% 0.0021±0.00006; 5-9% 0.0020±0.00009; >10% 0.0017±0.00042)), während das körperliche Aktivitätsniveau vor 10 Jahren keine Assoziation zur Distensibilität aufwies. Die Ergebnisse zeigten eine inverse Korrelation der Distensibilität mit dem kRisiko ohne Unterschied zwischen der arteriellen Dehnbarkeit nach dem körperlichen Aktivitätsniveau vor 10 Jahren, obwohl die Wirksamkeit von körperlicher Aktivität auf das kRisiko nachgewiesen ist. Weitere Untersuchungen mit langfristiger Erfassung der körperlichen Aktivität könnten aufschlussreiche Ergebnisse zu den funktionellen Veränderungen des Gefäßsystems liefern.

Referat Nr. 22, Sitzung PO-2 (PP) (2012-10-05 11:15):

Wirkung moderater Ausdauer- versus hochintensiver Intervallbelastung auf retinale Gefässdurchmesser

Hanssen H, Moor C, Nussbaumer M, Cordes M, Schmidt-Trucksäss A

Universität Basel, Schweiz

Einleitung: Die retinalen Gefässdurchmesser sind mit einem erhöhten kardiovaskuläres Risiko assoziiert. Regelmässiges moderates Ausdauertraining führt zu Verbesserung der retinalen arterio-venösen Ratio. Die akuten physiologischen Reaktionen der Mikrozirkulation auf eine Trainingseinheit sind bisher nicht bekannt. Die vorliegende Studie untersucht die akuten Veränderungen der retinalen Gefässdurchmesser nach einer moderat kontinuierlichen Belastung (MCT) und einer hochintensiven Intervallbelastung (HIIT).

Methoden: 21 junge gesunde Männer (Alter 24.3±2.5 Jahre) absolvierten in randomisierter Reihenfolge eine HIIT (4x4 min Intervalle bei 90-95% HFmax) und eine angepasste, in der Sauerstoffaufnahme vergleichbare isokalorische MCT (80% individuelle anaerobe Schwelle) auf dem Laufband. Vor sowie 0, 15, 30 und 45 Minuten (min.) nach der Trainingseinheit wurden mittels einer digitalen Funduskamera das zentrale retinale Arterien- (CRAE) und Venenäquivalent CRVE) bestimmt.

Resultate: Das CRAE und das CRVE stiegen nach der MCT (CRAE: prä 186.1±16.8µm vs. post 189.8±16.6µm; p=0.007; CRVE: prä 210.6±12.5µm vs. post 214.4±12.7µm; p=0.003) und der HIIT (CRAE: prä 187.3±15.6µm vs. post 190.6±15.5; p=0.021; CRVE: prä 210.2±10.8µm vs. post 213.7±11.5; p=0.006) signifikant an. Die Gefässdurchmesser blieben nach beiden Trainingsformen bis 45 min. nach Belastung signifikant erhöht. Nur beim Intervalltraining stieg das CRVE gegenüber dem Wert unmittelbar nach dem Training bis 45 min. post-Belastung weiter signifikant an.

Diskussion: MCT und HIIT führen zu einer vergleichbaren Dilatation der retinalen Arterien und Venolen und diese Effekte halten bis 45 min. nach den Trainingsbelastungen an. Im Unterschied zur MCT steigt bei der HIIT die Dilatation der Venolen nach dem Training weiter signifikant an. Die Langzeiteffekte dieser Anpassungsreaktionen sollten in zukünftigen Studien weiter untersucht werden.

Referat Nr. 24, Sitzung PO-2 (PP) (2012-10-05 11:15):

Leistungsfähigkeit und arterielle Gefässsteifigkeit bei Ausdauer- und Kraftathleten

Hanssen H, Honegger U, Meier D, Mareike C, Schmidt-Trucksäss A

Universität Basel, Schweiz

Hintergrund: Aerobes Ausdauertraining hat eine positive Wirkung auf die arterielle Gefässsteifigkeit. Ein Zusammenhang der Leistungsfähigkeit mit der Pulswellengeschwindigkeit (PWV) wird vermutet. Diese Studie untersucht den Zusammenhang zwischen der Ausdauerleistungsfähigkeit und der PWV sowie dem Augmentationsindex (Alx@75) bei Ausdauer- und Kraftathleten.

Methode: Die Ausdauerleistungsfähigkeit (VO_{2peak} und IAS) wurde anhand einer Laufbandergometrie bei 16 gesunden Ausdauerathleten (Alter: 30.25±5.2 Jahre) und bei 17 gesunden Kraftathleten (Alter: 28.35±6.1 Jahre) ermittelt. Die PWV und der Alx@75 wurden nicht-invasiv mit einem Tonometer separat aufgezeichnet und mittels einer Transferfunktion berechnet. Die Gefässparameter wurden mit den Leistungswerten in einer Regressionsanalyse für beide Athletengruppen miteinander verglichen.

Ergebnis: Für das Kollektiv der Ausdauerathleten konnte eine starke negative Korrelation zwischen PWV und IAS (r=-0.783; p<0.05) und Alx@75 und der IAS (r=-0.601; p<0.05) ermittelt werden. Die VO_{2peak} korrelierte ebenfalls mit der PWV (r=-0.552; p<0.05). Im Kraftkollektiv ergab sich keine signifikante Korrelation zwischen PWV oder Alx@75 und den Leistungsparametern. Zwischen den beiden Gruppen der Ausdauer- und Kraftathleten ergaben sich für die PWV und den Alx@75 keine signifikanten Unterschiede. Diskussion: Nur bei Ausdauerathleten besteht eine starke inverse Beziehung zwischen Gefässsteifigkeit und Ausdauerleistungsfähigkeit. PWV und Alx sind bei Ausdauerathleten mit einem höheren Fitnesslevel signifikant tiefer. In dem relativ kleinen Kollektiv zeigte sich kein Unterschied in der Gefässsteifigkeit von Ausdauer- und Kraftathleten.

Referat Nr. 25, Sitzung PO-2 (PP) (2012-10-05 11:15):

Arterielle Hypertonie – ein nicht zu unterschätzender Risikofaktor bei jungen Sportlern

¹Schockenhoff T, ¹Kottmann T, ¹Kassim A, ¹Fründ A, ²Schneider U, ¹Vlachojannis M, van Buuren F, ¹Horstkotte D, ¹Mellwig KP

¹Herz- und Diabeteszentrum NRW
²Sportklinik Hellersen

Einleitung: Die Leitlinien der DGSP als auch die Empfehlungen der EACPR im ESC beinhalten für die sportmedizinische Vorsorgeuntersuchung eine Anamnese-Erhebung, eine körperliche Untersuchung als auch eine EKG-Aufzeichnung. Für Freizeit- und Breitensportler bietet ein regionales Netzwerk mit 37 Arztpraxen dieses Untersuchungsprotokoll ("Sport mit Herz") an.

Trotz des hohen Anteils junger Sportler im Freizeit- und Breitensport ist über die Inzidenz der arteriellen Hypertonie als kardiovaskulärer Risikofaktor in dieser Gruppe wenig bekannt.

Methode: Entsprechend den Leitlinien der DGSP und EACPR wird das Protokoll ergänzt durch eine zusätzliche Blutdruckmessung nach Riva Rocci. Bei erhöht gemessenem Blutdruck (>140/90mmHg) erfolgt eine zweite Messung nach einer 20 minütigen Ruhephase. Nur die pathologischen Werte der Zweitmessung gehen in die Bewertung ein.

Ergebnisse: Es wurden konsekutiv 1503 Athleten (67,2% männlich) im mittleren Alter von 37,9±16,9 Jahren (range 8-88 J) untersucht. Alle Athleten gaben an, mehr als 4 Stunden/Woche Sport zu treiben.

Der mittlere systolische Blutdruck betrug 136±19mmHg (range: 81-217), der mittlere diastolische Blutdruck betrug 81±11mmHg (range: 42-119). Die Ergebnisse wurden nach Altersdekaden analysiert. 316 Athleten waren <20 Jahren alt, 220 Athleten waren 20 bis 30 Jahre alt, 160 der 536 Athleten unter 30 Jahren (29,9%) hatten erhöhte Blutdruckwerte.

10,5% der weiblichen Athleten in der Altersgruppe <20 Jahren hatten einen erhöhten Blutdruck und 17,9% in der Altersgruppe zwischen 20 und 30 Jahren (systolisch, diastolisch oder beide). Bei den männlichen Athleten hatten 25,4% in der Altersgruppe <20 Jahren und 54,2% in der Altersgruppe zwischen 20 und 30 Jahren einen erhöhten Blutdruck.

Zusammenfassung: Unsere Ergebnisse zeigen bei fast jedem dritten Sportler unter 30 Jahren erhöhte Blutdruckwerte, am häufigsten auftretend in der Altersgruppe zwischen 20 und 30 Jahren. Die zusätzliche Blutdruckmessung bei der sportmedizinischen Vorsorgeuntersuchung ist eine einfache aber effektive Methode, um auch bei jungen Sportlern das kardiovaskuläre Risiko abzuschätzen.

Referat Nr. 27, Sitzung PO-2 (PP) (2012-10-05 11:15):

Niedrig dosiertes Erythropoetin und Leistungsfähigkeit bei Patienten mit ischämischer Kardiomyopathie

¹Haufe S, ²Mehling H, ²Luft FC, ¹Jordan J, ³Bergmann MW

¹Medizinische Hochschule Hannover
²Experimental and Clinical Research Center, Charité – Universitätsmedizin Berlin und Max Delbrück Centrum für Molekulare Medizin, Berlin
³Abteilung für Kardiologie, Asklepios Klinik St. Georg, Hamburg

Patienten nach Myokardinfarkt zeigen eine erniedrigte körperliche Leistungsfähigkeit und erhöhte kardiovaskuläre Sterblichkeit. Basierend auf in Tierexperimenten gezeigten Effekten für die kardiale Regeneration, testeten wir die Hypothese, dass die Behandlung mit niedrig dosiertem rekombinanten Erythropoetin die körperliche Leistungsfähigkeit steigert, ohne die Sauerstofftransportkapazität im Blut zu erhöhen.

Plazebo kontrollierte, randomisierte, doppelt verblindete Studie in 19 Patienten (Alter: 62±7, Hämoglobin: 13,8±1,0g/dl, Hämatokrit: 42±3%) nach erfolgreicher perkutaner koronarer Intervention (PCI) innerhalb von drei Wochen nach Myokardinfarkt. Eine Dosis von 35 I.U./kg Epoetin-β wurde wöchentlich, über einen Zeitraum von 6 Monaten, subkutan injiziert. Vor und nach Intervention wurde die Leistungsfähigkeit, über einen stufenweise ansteigenden Gehstest auf dem Laufband, ermittelt.

Es zeigten sich keine signifikanten Änderungen für die Erythropoetin- (EG) oder Plazebogruppe (PG) im Hämoglobin (EG: Δ=0,9±0,4g/dl; PG: Δ=0,6±0,4g/dl) und Hämatokrit (EG: Δ=2,2±2,6%; PG: Δ=1,8±1,9%). Die Sauerstoffaufnahme bei subjektiver Ausbelastung steigerte sich in EG (16,4±5,5 vs 20,3±5,7ml/min/kg, p<0,05) aber nicht PG (19,3±4,7 vs 22,3±8,8ml/min/kg) mit keinem Unterschied zwischen den Gruppen. Der Sauerstoffpuls steigerte sich signifikant mehr in EG (13,4±1,8 vs 17,9±1,9ml/Schlag) verglichen mit PG (14,5±1,4 vs 16,8±2,3ml/Schlag) (p>0,05). An der ventilatorischen Schwelle (V-Slope Methode) beobachteten wir keine Änderungen der Sauerstoffaufnahme für beide Gruppen. Der Sauerstoffpuls stieg hingegen signifikant mehr in EG (10,8±1,0 vs 13,3±1,1ml/Schlag) als in PG (12,7±2,0 vs 13,6±2,0ml/Schlag). Es zeigten sich keine signifikanten Unterschiede über den Interventionszeitraum zwischen den Gruppen für die Laktatkonzentration oder den respiratorischen Quotienten.

Eine Behandlung über 6 Monate mit niedrig dosiertem Erythropoetin nach Myokardinfarkt und PCI, führt bei unveränderter Sauerstofftransportkapazität im Blut zu keiner Erhöhung der körperlichen Leistungsfähigkeit, trotz Hinweisen auf eine verbesserte Herzleistung.

Referat Nr. 26, Sitzung PO-2 (PP) (2012-10-05 11:15):

Cardiac fatigue – fact or fiction?

¹Pokan R, ²Ozenasek H, ²Hochgatterer R, ¹Miehl M, ³Vonbank K, ⁵von Duvillard SP, ¹Smekal G, ⁴Wonisch M, ⁴Hofmann, P

¹Institut für Sportwissenschaft Universität Wien, Österreich
²Centrum für Lebensstilmedizin Linz, Österreich
³Univ. Klinik für Innere Medizin II Medizinische Universität Wien, Österreich
⁴Human Performance Research und Institut für Sportwissenschaft, Universität Graz, Österreich
⁵Department of Physical Performance University of Sport Sciences Norway

Bei Ultra-Ausdauerbelastungen über mehrere Stunden bis Tage wird häufig eine Abnahme der Herzfrequenz beobachtet. Dies wird als eine zunehmende kardiale Ermüdung interpretiert. Ziel der Untersuchung war es, Veränderungen der Hämodynamik während einer 24 stündigen Belastung am Fahrrad-Ergometer mit einer konstanten Intensität unter dem ersten Laktat Turn Point (LTP1) zu dokumentieren. Acht erfahrene Ultradistanz-Radfahrer (39±8 Jahre, 179±7cm, 77,1±6kg, VO2max 68±12ml.kg⁻¹.min⁻¹) nahmen an der Testserie teil. Die durchschnittliche Belastung lag bei 162±23W (73±9% der Leistung am LTP1). Die Herzfrequenz (HF) wurde kontinuierlich aufgezeichnet. Stündlich wurde das Herzminutenvolumen (HMV) die Sauerstoffaufnahme (VO2) und echokardiografisch die Durchmesser des linken Ventrikels enddiastolisch (LVEDD), endstolisch (LVESD) und des linken Vorhofes (LAD) gemessen. In Ruhe und alle 6 Stunden wurde venöses Blut zur Bestimmung des Hämatokrit (HCT), Albumin, Natrium (Na), Aldosteron, Creatin-Kinase (CK, CK-MB) und N-terminal pro-brain natriuretic peptide (NT-proBNP) abgenommen. Im Zeitverlauf konnten signifikante Veränderungen (p<0,01) bei folgenden Parametern gefunden werden: nach einem Anstieg der HF von 132±11min⁻¹ auf 143±10min⁻¹ nach 6,5±1,4 Stunden kam es zu einem signifikanten Abfall der HF auf 116±10min⁻¹ nach 21,5±2,2 Stunden. Im Gegensatz dazu stiegen ab der Stunde 6 der LAD von 3,5±0,5 auf 4,3±0,6cm, der LVEDD von 4,9±0,3 auf 5,6±0,2cm und das SV von 117±13 auf 148±20ml bei unverändertem LVESD signifikant an. Auch das Körpergewicht nahm von 76,6±5,6kg in der 6. Stunde auf 78,7±5,4kg nach 21 Stunden signifikant zu. Der HCT nahm von 45,1±1,3 auf 41,3±1,2 signifikant ab. Signifikante Anstiege konnten ebenfalls für Aldosteron, CK und NT-proBNP beobachtet werden. Unverändert blieben das HMV, die VO2, Albumin und die CK-MB. Bezüglich Na konnte eine tendenzielle jedoch nicht signifikante Erniedrigung beobachtet werden. Die vorliegenden Ergebnisse lassen den Schluss zu, dass es sich beim untersuchten Phänomen nicht um eine kardiale Ermüdung handelt, sondern die Abnahme der Herzfrequenz bei ultralangen Ausdauerbelastungen hämodynamisch bedingt ist.

Referat Nr. 28, Sitzung PO-2 (PP) (2012-10-05 11:15):

3-monatiges Kraft-/ Ausdauertraining mit Patienten mit chronischer Herzinsuffizienz

¹Meyer-Cremer S, ¹Saner H, ¹Schmid JP, ²Bjarnason-Wehrens B

¹Inselspital Bern, Schweiz
²Deutsche Sporthochschule Köln

Ziel der Studie war die Evaluation eines kombinierten Kraft-/ Ausdauertrainings im Vergleich zu einem alleinigen Ausdauertraining auf die isometrische Maximalkraft und körperliche Leistungsfähigkeit von Patienten mit chronischer Herzinsuffizienz (CHI).

39 CHI-Patienten wurden zu einer Interventions- (IG) (n=20; m/w 18/2; 63,1±12,2 Jahre) oder Kontrollgruppe (KG) (n=19; m/w 16/3; 62,3±9,6 Jahre) randomisiert. Alle Patienten nahmen an einer dreimonatigen ambulanten Rehabilitation teil, mit 3x/Woche 40-minütigem Ausdauertraining auf dem Fahrradergometer und 45-minütigem Gymnastikteil. Die IG absolvierten das gleiche Ausdauertraining, anstelle der Gymnastik jedoch ein unilaterales Krafttraining (6 Geräte, Zwei-Satz-Training mit 10 Wiederholungen des 10 Repetition-Maximums). Zu Beginn und am Ende des Programms wurden eine Spiroergometrie und eine isometrische Maximalkraftmessung durchgeführt. Die statistische Auswertung erfolgte mittels ANOVA.

Die isometrische Maximalkraft des M. quadriceps rechts und links wurde in beiden Gruppen verbessert (IGre: 346,0±80,3 vs. 396,0±97,8N, Δ53N, p<0,001; KGre: 316,0±108 vs. 319±87N, Δ3N; p<0,001; p Gruppe 0,098; p Interaktion 0,003; IGLi: 316,0±88 vs. 372,0±103N, Δ56N, p<0,001; KGLi: 293,0±105 vs. 280±90N, Δ-13N; p<0,001; p Gruppe 0,079; p Interaktion 0,001). Es wurden signifikant größere Veränderungen in der IG erreicht. VO2peak wurde in beiden Gruppen gesteigert (IG: 16,2±3,9 vs. 18,3±4,9, Δ2,1ml/min/kg p<0,001; KG: 18±5,2 vs. 21,0±7,3, Δ 3ml/min/kg; p<0,001; p Gruppe 0,189; p Interaktion 0,43). Zwischen den Gruppen wurde kein signifikanter Unterschied festgestellt.

Das kombinierte Kraft-/ Ausdauertraining führt im Vergleich zum alleinigen Ausdauertraining zu einer größeren Verbesserung der Maximalkraft, nicht jedoch zu einer weiteren Verbesserung der VO2peak. Da CHI-Patienten neben der eingeschränkten Pumpfunktion im Alltag auch stark unter verstärkter Muskellathropie der Skelettmuskulatur leiden können, hat ein kombiniertes Kraft-/ Ausdauertraining trotz fehlendem Vorteil zur Verbesserung der VO2 gegenüber einem reinen Ausdauertraining seinen Stellenwert in der Rehabilitation.

Referat Nr. 29, Sitzung PO-2 (PP) (2012-10-05 11:15):

Individualisierung der Belastungssteuerung mittels HRV bei Patienten mit Herzinsuffizienz

¹Behrens K, ²Hottenrott K, ³Montanus H, ¹Stoll R

¹Universitätsmedizin Rostock

²Department Sportwissenschaft, MLU Halle-Wittenberg

³Elbe-Saale Klinik Barby

Hintergrund: Die effiziente Nutzung zur Verfügung stehender Rehabilitationsmaßnahmen ist von elementarer Bedeutung, um die Leistungsfähigkeit (LF) von Patienten zu verbessern. Unter diesen Gesichtspunkten ist ein modulares Interventionsprogramm entwickelt worden, das bestehende sporttherapeutische Maßnahmen neu strukturiert und sich den individuellen Voraussetzungen der Patienten anpasst. Eine hochgradige Individualisierung wird auf Basis einer umfangreichen Eingangsdiagnostik und täglicher Messungen der Herzfrequenzvariabilität (HRV) angestrebt. Methodik: Es wurden 30 Patienten mit ischämisch bedingter Herzinsuffizienz im Zeitraum der stationären Rehabilitation betreut. Die Interventionsgruppe (IG) absolvierte das modulare Interventionsprogramm (N=15; Alter=54,4±4,2 Jahre, Ejektionsfraktion (EF)=28,53±6,25%). Die Kontrollgruppe (KG) nahm am „Standardprogramm“ teil (N=15; Alter=56,4±4,4 Jahre, EF=27,63±5,62). Im Prä-Posttestvergleich wurden eine Spiroergometrie sowie ein 6-Minuten-Gehtest (6-GT) durchgeführt. Standardisierte zehnmündige HRV-Ruhemessungen fanden morgens statt. Trainingshäufigkeiten und -intensitäten wurden den Ergebnissen der HRV-Analyse entsprechend individuell angepasst. Ergebnisse: Die IG steigerte die VO₂max hochsignifikant von 16,89±3,31ml·min⁻¹·kg⁻¹ auf 19,35±3,26ml·min⁻¹·kg⁻¹, diese veränderte sich nicht bei der KG (15,41±3,58ml·min⁻¹·kg⁻¹ vs. 15,37±3,49ml·min⁻¹·kg⁻¹; p=0,033; η²=0,175). Vergleichbare Ergebnisse konnten für die maximale Wattzahl (IG: 129,3±33,7W vs. 148,0±34,5W, KG: 112,7±30,0W vs. 110,9±27,4W; p=0,009; η²=0,251) und den 6-GT (IG: 536,9±82,2m vs. 589,5±84,9m, KG: 456,8±81,9m vs. 478,3±88,4m; p=0,050; η²=0,131) ermittelt werden. Trainingsbegleitende Analysen zeigen, dass die IG weniger Ausdauertrainingseinheiten absolvierte als die KG (p<0,001). Diskussion: Die Ergebnisse belegen den Vorteil des entwickelten Interventionsprogramms. Die Resultate unterstreichen, dass Rehabilitationsprogramme nicht als maximale Leistungsmatrix für jeden Teilnehmer gestaltet werden sollten, sondern jeder Patient nur die Maßnahmen durchführt, für die nach der Eingangsdiagnostik und den therapiebegleitenden Messungen Bedarf besteht.

Referat Nr. 31, Sitzung PO-2 (PP) (2012-10-05 11:15):

Untersuchung der kardialen Anpassung bei Triathleten und Marathonläufern mittels MRT

¹Burgstahler C, ¹Franzen E, ¹Erz G, ²Mangold S, ²Kramer U, ¹Nieß A

¹Universitätsklinikum Tübingen, Abteilung Sportmedizin

²Universitätsklinikum Tübingen, Abteilung Diagnostische Radiologie

Hintergrund: Langjähriges, intensives Training führt zu morphologischen und funktionellen Anpassungsvorgängen des kardiovaskulären Systems. Ein „Sportherz“ bildet sich dabei vornehmlich bei Ausdauerathleten wie z. B. Marathonläufern und Triathleten aus und ist durch eine Zunahme der Größe der Herzkammern und der Muskelmasse charakterisiert. Triathleten haben typischerweise im Vergleich zu Marathonläufern einen höheren Trainingsumfang. Es ist unklar, ob sich die Anpassungsreaktion des kardiovaskulären Systems sich zwischen Triathleten und Marathonläufern unterscheidet.

Material and Methoden: Es wurden 20 männliche Triathleten (mittleres Alter 38,7±6,2 Jahre) und 20 männliche Marathonläufer (mittleres Alter 44,1±7,9) in die Studie eingeschlossen. Alle Teilnehmer wurden mittels kardialer Magnetresonanztomographie (MRT) untersucht. Anhand der MRT-Daten wurde linksventrikuläres und rechtsventrikuläres enddiastolisches Volumen (EDV), links- und rechtsventrikuläres enddiastolisches Volumen (ESV), Schlagvolumen (SV), Ejektionsfraktion (EF) und die Myokardmasse (MM) bestimmt. Mittels Late-Enhancement-Bildgebung wurde das Vorliegen einer strukturellen Herzerkrankung oder einer myokardialen Narbenbildung untersucht.

Ergebnisse: EDV, ESV, SV, EF und unterschieden sich weder für den linken noch für den rechten Ventrikel zwischen Triathleten und Marathonläufern. Auch die linksventrikuläre Muskelmasse war vergleichbar, obwohl der wöchentliche Trainingsumfang der Triathleten signifikant höher war (17,05 vs. 9,95h/Woche, p<0,0001). Es zeigte sich jedoch für das Gesamtkollektiv ein signifikanter Zusammenhang zwischen wöchentlichem Trainingspensum und EDV bzw. ESV für den linken und rechten Ventrikel als auch für die MM. Eine myokardiale Narbenbildung ließ sich bei keinem Athleten nachweisen.

Schlussfolgerung: Hochtrainierte Triathleten und Marathonläufer zeigen in der kardialen MRT vergleichbare kardiale Parameter. Allerdings scheint das wöchentliche Trainingspensum Einfluss auf das Ausmaß der kardialen Anpassungsreaktion bei Ausdauerathleten zu haben. Darüber hinaus unterstützt der fehlende Nachweis einer myokardialen Narbenbildung die These, dass ein „Sportherz“ eine physiologische Anpassungsreaktion des kardiovaskulären Systems darstellt.

Referat Nr. 30, Sitzung PO-2 (PP) (2012-10-05 11:15):

Repolarisationsabnormalitäten und Hypomagnesiämie nach Marathonrennen

Scherr J, Pressler A, Röh A, Christle J, Wolfarth B, Halle M

Technische Universität München

Einleitung: Anstrengende körperliche Aktivität führt zu einem signifikanten Anstieg sowohl von inflammatorischen als auch kardialen Biomarkern sowie zu einer transienten Dysfunktion des linken und rechten Ventrikels. Es ist weiterhin unklar, ob diese Veränderungen sich auch in elektrophysiologischen Korrelaten widerspiegeln, die eine erhöhte Vulnerabilität für Arrhythmien darstellen.

Methodik: Elektrokardiographische Parameter wurden in 198 gesunden Männern eine Woche vor sowie 0, 24, und 72 Stunden nach einem Marathonrennen untersucht und der Zusammenhang zu inflammatorischen Parametern als auch Elektrolyten im Serum untersucht.

Ergebnisse: Die nach Bazett frequenzkorrigierten QT-Zeit (QTc) stieg im Vergleich zum Ausgangswert (415,3±22,5ms) direkt sowie 24 Stunden nach dem Rennen signifikant an (442,4±23,0ms, p<0,001) und normalisierte sich innerhalb 72 Stunden (415,8±24,7ms). Die weiteren Indizes der ventrikulären Repolarisation (nach Sagie-Framingham korrigierte QTcF, Tpeak-Tend (Tpe)-Dauer, Tpe/QT-Ratio) zeigten ein ähnliches Verhalten.

Im Vergleich zum Ausgangswert zeigte sich eine signifikante Abnahme sowohl in der Magnesium- als auch der Kalium-Serumkonzentration direkt nach dem Rennen (Median (IQR): [Mg²⁺]: 0,85 (0,79-0,92) vs. 0,77 (0,70-0,82)mmol/L, p<0,001; [K⁺]: 4,27 (4,02-4,58) vs. 4,14 (3,81-4,57)mmol/L, p<0,05). Die Interleukin-6 (IL-6)-Werte stiegen direkt nach dem Rennen im Vergleich zu den Vorwerten signifikant an (Median (IQR): IL-6: 2,08 (1,96-2,20) vs. 30,56 (19,83-43,63) ng/L, p<0,001) und normalisierten sich innerhalb 72 Stunden.

Es konnten jedoch keine signifikanten Zusammenhänge zwischen den beobachteten EKG-Veränderungen und den Konzentrationen der Inflamationsparameter oder Elektrolyte aufgezeigt werden (alle p>0,05).

Schlussfolgerung: Die kardiale Repolarisation nach einem Marathonlauf scheint signifikant verändert zu sein. Dies geht koinzident mit einer Hypomagnesiämie und -kaliämie einher. Anhand der vorliegenden Daten konnten aber keine höhergradigen Rhythmusstörungen nachgewiesen werden.

Referat Nr. 32, Sitzung PO-2 (PP) (2012-10-05 11:15):

Myokardiale Funktion bei Spitzensportlern: BNP-Bestimmung und Gewebedoppler-Echokardiographie

¹Oepangat N, ¹van Buuren F, ¹Fründ A, ²Diekmann J, ¹Faber L, ¹Horstkotte D, ¹Mellwig KP

¹Sportkardiologische Abteilung, Herz- und Diabeteszentrum NRW

²Institut für Laboratoriums- und Transfusionsmedizin, Herz- und Diabeteszentrum NRW

Einleitung: BNP (Brain natriuretic peptide) ist ein kardiales Hormon welches in Abhängigkeit der ventrikulären Druck- und Volumenbelastung ausgeschüttet wird und das sich im klinischen Alltag als sehr hilfreich für die Erkennung einer myokardialen Dysfunktion erwiesen hat.

Ziel unserer Studie war die Evaluation eventueller myokardialer Funktionsstörungen bei Hochleistungssportlern mittels Bestimmung des BNP-Spiegels in Ruhe und nach Belastung und mittels Gewebedoppler-Echokardiographie (TDI).

Methoden: Wir untersuchten bei 36 Handballbundesligaspielern (Alter 27,1±5,3 Jahre) die BNP-Werte in Ruhe und nach Belastung gemäß laborchemischem Standard (RIA-Methode).

Die Probanden wurden in 2 Gruppen aufgeteilt, wobei die Sportler der ersten Gruppe (A) normale BNP-Werte aufwiesen (BNP <18pg/ml) und die Sportler der zweiten Gruppe (B) erhöhte BNP-Werte aufwiesen. Bei beiden Gruppen erfolgte zudem eine Analyse der systolischen und diastolischen Geschwindigkeiten des Mitralrings (MA) mittels TDI.

Ergebnisse: Gruppe A zeigte einen mittleren BNP-Wert von 4,4±2,6pg/ml (N=18) und Gruppe B zeigte signifikant höhere mittlere BNP-Werte 23,7±3,6 (p<0,01; N=18). Die spiroergometrische Untersuchung ergab keinen signifikanten Unterschied der maximalen Sauerstoffaufnahme (mittlere VO₂max: 54±5ml/min/kg in beiden Gruppen).

Echokardiographisch wiesen alle Sportler eine normale systolische Globalfunktion und keine strukturellen Herzveränderungen auf.

Mittels TDI-Analyse konnte kein signifikanter Unterschied der maximalen systolischen Geschwindigkeit S' sowie die diastolischen Geschwindigkeiten E' festgestellt werden.

Schlussfolgerung: Obwohl die signifikant höheren BNP-Werte der Gruppe (B) den Verdacht auf eine myokardiale Dysfunktion nahe legten, konnten mittels Gewebedoppler-Analyse normale systolische und diastolische Geschwindigkeiten des Mitralrings als Zeichen einer normalen myokardialen Funktion nachgewiesen werden.

Referat Nr. 33, Sitzung PO-2 (PP) (2012-10-05 11:15):

Korrelation zwischen systolischer Rechtsherzfunktion und kardiopulmonaler Leistungsfähigkeit

^{1,2}Noack F, ¹Hollenbach M, ¹Schleife K, ¹Koehler S, ¹Brandt RM, ¹Wehnert T, ³Kastner T, ³Wüstenfeld J, ⁴Schwesig R, ^{1,2}Schlitt A

¹Universitätsklinikum der Martin-Luther Universität Halle-Wittenberg

²Paracelsus Harz-Klinikum Bad Suderode, Quedlinburg

³Fachbereich Sportmedizin im Institut für Angewandte Trainingswissenschaften, Leipzig

⁴Department für Sportwissenschaft der Martin-Luther Universität Halle-Wittenberg

Einleitung: Als echokardiographischer Parameter zur Beurteilung der systolischen Rechtsherzfunktion ist die TAPSE (tricuspid annular plane systolic excursion) etabliert. Bezüglich des klinischen Kontextes dieses Parameters ist jedoch nur wenig bekannt. Wir untersuchten den Zusammenhang zwischen der echokardiographischen, via TAPSE gemessenen, systolischen rechtsventrikulären Funktion mit der spirometrisch bestimmten kardiopulmonalen Leistungsfähigkeit (VO2peak).

Methoden: In einer prospektiven Studie wurden bei 35 Ballsportlerinnen der 1.-4. Liga (Handball und Basketball) und bei 21 nicht regelmäßig Sport treibenden Frauen (<2 Stunden Sport/Woche) echokardiographisch die TAPSE- und spirometrisch durch einen Laufband-Stufentest die im Test erreichte maximale Sauerstoffaufnahme (VO2peak) bestimmt. Zum statistischen Vergleich wurden der T-Test und Pearson's Korrelationsanalyse verwendet.

Ergebnisse: Bezüglich der systolischen rechtsventrikulären Funktion, echokardiographisch bestimmt durch die TAPSE, war zwischen der Gruppe der Ballsportlerinnen verglichen mit den Nichtsportlerinnen ein signifikanter Unterschied nachweisbar (Sportlerinnen 28,3mm±4,1mm vs. Nichtsportlerinnen 24,6mm±4,4mm, p=0,003). Es zeigte sich eine positive Korrelation zwischen der TAPSE und der VO2peak (r=0,394, p=0,005).

Schlussfolgerung: Die Ergebnisse zeigen, dass die echokardiographisch via TAPSE bestimmte systolische Rechtsherzfunktion bei Ballsportlerinnen im Vergleich zu nicht regelmäßig Sport treibenden Frauen erhöht ist. Im untersuchten Kollektiv korrelierte die TAPSE mit der VO2peak und ist möglicherweise ein Prädiktor für die kardiopulmonale Leistungsfähigkeit. Da bezüglich beider Aussagen bisher keine publizierten Daten vorliegen, sind weiterführende Untersuchungen mit größeren Fallzahlen, bei Erweiterung des Untersuchungskollektivs auf männliche Probanden und andere Sportarten, notwendig.

Referat Nr. 35, Sitzung PO-2 (PP) (2012-10-05 11:15):

Die erhöhte Inzidenz von Vorhofflimmern bei ehemaligen Elitehandballern im Alter von über 50 Jahre

van Buuren F, Horstkotte D, Fründ A, Dahm JB, Raethling A, Hossain SM, Vlachojannis M, Körber B, Mellwig KP

Herzzentrum NRW – Bad Oeynhausen

Einleitung: Sportinduzierte kardiale Adaptionsvorgänge bei Ausdauerathleten unterscheiden sich bedeutsam von den Veränderungen bei Kraftsportlern. Die Späteeffekte von Ballsportarten auf hohem Niveau in der Jugend auf mögliche rhythmologische Auffälligkeiten im Alter von über 50 Jahren waren bisher nie untersucht worden.

Methode: 33 ehemalige Elitehandballer der deutschen Bundesliga (6 Weltmeister, 12 Olympioniken) (57,5±5,5 Jahre) nahmen an unserem Screeningprogramm für ehemalige Leistungssportler teil. Neben einer klinischen Untersuchung wurden ein EKG, eine Echokardiographie und eine Leistungsdiagnostik (Spirometrie) durchgeführt. Als Kontrollgruppe dienten 24 sportlich inaktive gesunde Probanden.

Ergebnisse: 10 der 33 Athleten zeigten im EKG ein Vorhofflimmern (AF). Der linksventrikuläre enddiastolische Durchmesser in der Echokardiographie lag bei 53,68±4,88mm in der Gruppe der Athleten und bei 50,58±4,12mm in der gesunden Kontrollgruppe. Bei der Subgruppenanalyse unter den Sportlern ("AF Gruppe" - "Nicht AF Gruppe") fand sich in der Spirometrie eine Sauerstoffaufnahme an der anaeroben Schwelle von 27,54±6,77ml/kg/min in der AF Gruppe und 31,24±10,33ml/kg/min in der Nicht AF Gruppe (p=0,228).

Der Durchmesser des linken Vorhofs lag bei 44,34±4,41mm in der AF Gruppe (Nicht-AF Gruppe 38,94±3,77mm, p<0,001) (Kontrollgruppe 37,54±4,34mm, verglichen mit allen Athleten p=0,015). Bei allen Probanden lagen die linksventrikulären Wanddicken im Normbereich. Die myokardiale Wanddicke war allerdings in der AF Gruppe größer (11,28±1,83mm) als in der Nicht AF Gruppe (9,44±1,26mm, p=0,002).

Schlussfolgerung: Nicht nur Ausdauertraining sondern auch sportliche Aktivität mit einem relevanten statischen Komponente wie z.B. im Handball kann zur Entwicklung von Vorhofflimmern ab einem Alter >50 Jahre beitragen. Die Größe des linken Vorhofs und die myokardiale Wanddicke scheinen das AF Risiko zu beeinflussen. Weitere Studien sind nötig um diese Hypothese zu bestätigen.

Referat Nr. 34, Sitzung PO-2 (PP) (2012-10-05 11:15):

Zusammenhang zwischen Cardio-Ankle Vascular Index (CAVI) und Alter bzw. Geschlecht in SAPALDIA 3

¹Endes S, ^{2,3}Dratva J, ¹Caviezel S, ^{2,3}Künzli N, ^{2,3}Probst-Hensch N, ⁴Gaspoz JM, ⁵Rochat T, ¹Schmidt-Trucksäss A

¹Institut für Sport und Sportwissenschaften, Bereich Sportmedizin, Universität Basel, Schweiz

²Schweizerisches Tropen- und Public Health-Institut, Basel, Schweiz

³Bereich Epidemiologie und Public Health, Universität Basel, Schweiz

⁴Department of Community Medicine and Primary Care, University Hospitals of Geneva, Geneva, Schweiz

⁵Division of Pulmonary Medicine, University Hospitals of Geneva, Geneva, Schweiz

Kardiovaskulären Erkrankungen geht eine asymptotische Steigerung der arteriellen Gefäßsteifigkeit als arteriosklerotische Gefäßveränderung voraus. Die Fähigkeit alters- und geschlechtsspezifische Veränderungen des Gefäßsystems abzubilden, bildet ein essenzielles Kriterium eines Arteriosklerosemarkers in der Prävention, wie dem Cardio-Ankle Vascular Index (CAVI). Bis heute wurden nur wenige systematische Untersuchungen zu CAVI innerhalb kaukasischer Populationen durchgeführt. Deshalb wurde innerhalb des zweiten Follow-Ups der Schweizer Kohortenstudie „Swiss Study on Air Pollution and Lung and Heart Diseases in Adults“ (SAPALDIA 3) der Zusammenhang zwischen CAVI und Alter bzw. Geschlecht analysiert.

CAVI wurde mittels VaseraVS-1500 (Fukuda Denshi, Tokyo, Japan) nach 15 min Ruhe im Liegen bei 3024 Personen der SAPALDIA 3 Kohorte im Alter von 50-81 Jahren (1512 Männer, 63,5±8,0 Jahre; 1512 Frauen, 63,5±8,1 Jahre) gemessen. Mittelwert(MW)-vergleiche von CAVI zwischen Männern und Frauen verschiedener Altersgruppen erfolgten mittels Student's t-Test und Regressionsanalyse.

CAVI-Werte waren in jeder Altersgruppe bei den Männern (M) höher als bei den Frauen (F). Dieser Unterschied war allerdings nur ab dem 60. Lebensjahr signifikant (MW CAVI 50-59 Jahre M: 7,87±0,89, F: 7,80±0,84, t=1,45, p=0,15; 60-69 Jahre M: 8,85±0,97, F: 8,58±0,93, t=4,91, p<0,001; 70-81 Jahre M: 9,78±1,15, F: 9,44±1,00, t=4,31, p<0,001). Bei beiden Geschlechtern stieg CAVI mit zunehmendem Alter um 0,78-1,02 pro Altersdekade signifikant an (t=4,69-9,23; pro Altersgruppe p<0,001). Die Geschlechtsunterschiede hinsichtlich der CAVI-Mittelwerte vergrößerten sich mit dem Alter signifikant (t=23,57, p<0,001).

Wir konnten zeigen, dass CAVI bei einer mittelgroßen, repräsentativen, kaukasischen Population einen alters- und geschlechtsabhängigen Marker des arteriosklerotischen Risikos darstellt. In weiteren Studien soll CAVI in Zusammenhang mit kardiovaskulären Risikofaktoren wie Bewegungsmangel unter Berücksichtigung der hier aufgezeigten Alters- und Geschlechtsassoziation analysiert werden.

Referat Nr. 36, Sitzung PO-2 (PP) (2012-10-05 11:15):

Überlebter Herztod eines Hochleistungssportlers – Klinische und genetische Untersuchungen

¹Zumhagen S, ²Wrobel E, ¹Stallmeyer B, ²Seeböhm G, ¹Schulze-Bahr, E

¹Institut für Genetik von Herzerkrankungen, Department für Kardiologie und Angiologie, Universitätsklinikum Münster

²Biochemie I – Kationenkanäle, Ruhr-University Bochum

Die Inzidenz eines plötzlichen Herztodes liegt bei 1-2 pro 100.000/Jahr bei Athleten. Primär elektrische Herzerkrankungen (z.B. langes oder kurzes QT-Syndrom; LQTS bzw. SQTs) spielen eine untergeordnete Rolle, zumeist sind strukturelle Herzerkrankungen (z.B. Kardiomyopathien) oder die Contusio cordis ursächlich.

Ein 31-jähriger Athlet erlitt einige Stunden nach einem Wettkampf aus Ruhe heraus Kammerflimmern und wurde erfolgreich reanimiert. Das auswärtige Aufnahme-EKG zeigte passager signifikante, linkslaterale ST-Streckenhebungen, wobei mittels Koronarangiographie eine Gefäßpathologie ausgeschlossen wurde. Der linke Ventrikel war zunächst global hochgradig eingeschränkt, normalisierte sich aber im weiteren Verlauf. Im Kardio-MRT fanden sich keine Hinweise auf eine HCM, ARVC oder Myokarditis. Nuklearmedizinische Untersuchungen (HED-PET, MSZ) zeigten inferolateral einen belastungs-induzierten Perfusions- und einen sympathischen Innervationsdefekt. Ein hier durchgeführtes Ruhe- und Bel.-EKG zeigten keine Hinweise auf eine Erkrankung. Unter dem Verdacht „IVF“ erfolgte eine molekulargenetische Untersuchung: im KCNQ1-Gen wurde ein heterozygoter, nicht-synonymer Aminosäureaustausch (p.T153M) nachgewiesen und der Patient vorgestellt.

Mutationen im KCNQ1-Gen sind mit LQTS oder, selten, SQTs assoziiert. Die Variante T153M kommt jedoch in der gesunden Bevölkerung in ca. 5/10.000 Allelen vor und ist demnach ein sehr seltener Polymorphismus. Zellulär-elektrophysiologische Untersuchungen der Variante in Xenopus Oozyten zeigten keinen signifikanten Unterschied zum Wildtyp. In Übereinstimmung mit Mutationsvorhersage-Programmen wurde die p.T153M-Variante als nicht-kausal für das klinische Ereignis eingestuft.

Zusammenfassend ist das Kammerflimmern des Hochleistungssportlers am ehesten im Rahmen eines passageren Koronarspasmas zu sehen. Sekundär zeigen sich nuklearmedizinische Auffälligkeiten. Obgleich die identifizierte Variante nicht kausal ist, werden zukünftig molekulargenetische Untersuchungen im Rahmen der Diagnosestellung (z.B. HCM) ein wichtiges Mittel bei der Aufklärung schwerwiegender Ereignisse sein, insbesondere wenn diese unvorhersagbar und idiopathisch sind.

Referat Nr. 37, Sitzung PO-3 (PP) (2012-10-05 13:45):

Internal time modulates the stimulating effect of bright light on physical performance

¹Kantermann T, ²Forstner S, ³Halle M, ⁴Schlange L, ⁵Roenneberg T, ⁵Schmidt-Trucksäss A

¹Charité Universitätsmedizin Berlin

²Department for Prevention and Sports Medicine, Technical University Munich

³Philips Lighting, Eindhoven, Niederlande

⁴Centre for Chronobiology, Institute for Medical Psychology, Ludwig-Maximilians-University Munich

⁵Department of Sports Medicine, Institute of Exercise and Health Sciences, University of Basel, Schweiz

Introduction: The circadian clock regulates our daily timing of sleep, alertness and performance and is synchronized to the 24-h day by the environmental light-dark cycle. Exposure to bright light positively affects sleepiness and alertness, whereas only little is known about its effects on physical performance, especially in relation to internal time (chronotype).

Methods: Thirty-six male participants (mean age 24.5yrs±SD 2.4yrs) in a randomized crossover study were exposed to 160 minutes of bright light (BL=4.420lx) and dim light (DL=230lx). During the last 40 minutes of these light exposures, participants performed a bicycle ergometer test. Internal time (Chronotype, MSFsc, mid-sleep time on free days corrected for sleep debt on workdays) was assessed (MCTQ), and participants were separated into two equally sized groups - 'earlier' and 'later'. These two groups reflect chronotype: earlier chronotypes ('larks') show a larger time difference between their MSFsc and local test time point (= 'later' group), and later chronotypes ('owls') show a shorter time difference (= 'earlier' group). The 'earlier' group was tested 11.5h after MSFsc (BL: 11.46h; DL: 11.47h), and the 'later' group was tested 14.3h after MSFsc (BL: 14.3h; DL: 14.34h). Time-of-day of the exercise sessions did not differ between these two lighting conditions.

Results: Total work during both BL and DL sessions was significantly higher in the 'later' group (= earlier chronotypes, 'larks') compared to the 'earlier' group (= later chronotypes, 'owls') (p=0.004, Mann-Whitney test). Compared to DL, BL increased performance by 27.6kJ (min. -30.7kJ, 25% quartile 8.7kJ, 75% quartile 37.7kJ, max. 60.7kJ) in the 'later' group, but by only 2.6kJ (min. -34.8kJ, 25% quartile -13.2kJ, 75% quartile 19.1kJ, max. 43.5kJ) in the 'earlier' group (not significant).

Discussion: These findings demonstrate, for the first time, that timed bright light exposure enhances physical performance with concomitant increase in individual strain, and does not only depend on local (external) time, but also on individual internal time.

Referat Nr. 39, Sitzung PO-3 (PP) (2012-10-05 13:45):

Atemverhalten von Schwimmern unter Verwendung eines Schnorchelsystems zur Atemgasanalyse im Wasser

Götz JK, Sperling W, Schlicht K, Hartmann U

Universität Leipzig, Sportwissenschaftliche Fakultät, Institut für Bewegungs- und Trainingsswissenschaften der Sportarten II, Deutschland

Beim Kraulschwimmen sind der Zeitpunkt und die Dauer der Atmung, stark von der Schwimmbewegung abhängig. Eingatmet kann nur zum Zeitpunkt der Rückholphase des Armes werden. Unter Verwendung eines Schnorchelsystems zur Bestimmung der Atemgasparameter, bei leistungsdiagnostischen Untersuchungen, ist dieser Zwang aufgehoben.

Ziel dieser Untersuchung ist es festzustellen, ob die Kopplung zwischen Schwimmbewegung und Atmung (KSA) beim Schwimmen mit dem Schnorchelsystem gleich bleibt oder sich zur willkürlichen Atmung (WA) hin ändert. Inwieweit es Unterschiede in der KSA bei verschiedenen Leistungsniveaus oder bei Erhöhung der Bewegungsfrequenz gibt, gilt es zu überprüfen. Weiterhin soll geklärt werden, ob der Zeitpunkt und die Dauer der EIN, mit der ohne Schnorchel vergleichbar ist.

Die 17 Probanden wurden in 3 Leistungsgruppen eingeteilt und führten einen Stufentest ohne Pause, bis zur subjektiven Erschöpfung, in der Schwimmart Kraul, im Schwimmkanal durch. Zur Erhebung der Fluss-Volumen-Kurve (FVK) wurde das Schnorchelsystem MetaSwim (Cortex, Leipzig) verwendet. Die FVK und die Schwimmbewegung wurden synchron per Video aufgezeichnet und per doppel-blind Videoauswertung analysiert. Durch die FVK wurde die Dauer der Ein- und Ausatmung bestimmt und mit der Schwimmbewegung die Dauer der Rückholphase des Einatemarmes. Die Dauer der Atemzyklen wurde mit denen der Bewegungszyklen verglichen. Für Gegenüberstellungen wurde der zweiseitige t-Test für gepaarte Stichproben mit einem Konfidenzintervall von 95% verwendet.

Es wurde gezeigt, dass eine KSA nicht von allen Athleten realisiert werden konnte. Unterschiede zwischen den Bewegungs- und Atemzyklen beliefen sich auf 0,018-0,60s. Der Leistungsstand und die Erhöhung der Bewegungsfrequenz wurden als relevante Faktoren ausgeschlossen. Jedoch lag bei allen Schwimmern mit der Hauptschwimmart Kraul eine KSA vor. Bei vorherrschender KSA war der Beginn des Zeitpunktes der EIN vergleichbar mit dem ohne Schnorchel. Die Dauer der EIN beim Schwimmen mit dem Schnorchelsystem ist hochsignifikant länger (p<0,001) als die Rückholphase des dazugehörigen Armes, was durch den erhöhten Totraum des Schnorchels erklärbar ist.

Referat Nr. 38, Sitzung PO-3 (PP) (2012-10-05 13:45):

Einfluss morgendlicher Lichtexposition auf die physische Leistungsfähigkeit

¹Leichtfried V, ²Hanser F, ¹Mair-Raggautz M, ³Griesmacher A, ¹Schoberberger W

¹Institut für Sport-, Alpinmedizin & Gesundheitstourismus, UMIT Hall i.T., Österreich

²Institut für Elektrotechnik und Biomedizinische Technik, UMIT Hall i.T., Österreich

³Zentralinstitut für Medizinische und Chemische Labordiagnostik, Universitätsklinik Innsbruck, Österreich

Selektive Aufmerksamkeit ist eine der Determinanten mentaler Leistungsfähigkeit und somit ausschlaggebend für Produktivität am Arbeitsplatz und hohes Niveau bei sportlichen Leistungen. Um exogenen Einflüssen des Lebens gerecht zu werden, schwankt eine Vielzahl endogener Prozesse im zirkadianen Rhythmus, mit Licht als primärem Zeitgeber. Exposition von Licht hoher Intensitäten hat sich in der Therapie depressiver Störungen durchgesetzt und nimmt nachweislich Einfluss auf den Organismus gesunder Personen. Diese licht-induzierte Steigerung physischer als auch kognitiver Komponenten, insbesondere im Bereich der Aufmerksamkeit, war Ausgangspunkt der Überlegung, dass eine adäquat eingesetzte Lichtexposition zu positiven Effekten im Arbeits- als auch Sportbereich beitragen kann.

Es wurden 33 gesunde Personen (33,0±7,1 Jahre) in eine prospektive Cross-over Studie mit explorativem Charakter eingeschlossen. Bezugnehmend auf Richtlinien der Lichttherapie bestand die morgendliche Intervention aus 30 minütigen Lichtexpositionen von 400 bzw. 5000 lux. Nach einer einwöchigen Wash out Phase wurden die Teilnehmer durch das idente Studienprotokoll mit der jeweilig anderen Lichtexposition geführt. Melatoninbestimmungen erfolgten über Blut- und Harnproben zu drei bzw. vier verschiedenen Zeitpunkten. Erhebung von Reaktionszeiten (Auge-Hand, Auge-Fuß) und Gleichgewichtsfähigkeit (MFT-Disk) erfolgten vor und 30 Minuten nach der Intervention.

Melatoninkonzentrationen in Serum und Harn zeigten eine Abnahme über die Zeit in beiden Lichtsituationen, jedoch keine Unterschiede zwischen den Lichtern. Reaktionstests zeigten eine Verringerung der Fehlerhäufigkeit und ebenso zeigte sich eine Verbesserung des dynamischen Gleichgewichts durch beide Lichtinterventionen, jedoch keine Unterschiede zwischen den Lichtern.

Die Melatoninverläufe lassen auf keine zusätzliche Supprimierung von Melatonin durch hochintensives Licht schließen, was wahrscheinlich auf den Zeitpunkt der Exposition zurückzuführen ist. Ebenso zeigen sich bei koordinativen Fähigkeiten zwar Verbesserungen als Folge beider Interventionen, es lässt sich jedoch kein Vorteil für eine bestimmte Lichtintensität erkennen.

Referat Nr. 40, Sitzung PO-3 (PP) (2012-10-05 13:45):

Adaptationen der Atmung unter Belastung bei Apnoe-Tauchern

¹Walterspacher S, ³Metzger J, ¹Scholz T, ²Tetzlaff K, ¹Sorichter S, ³Röcker K

¹Uniklinik Freiburg, Abt. Pneumologie

²Uniklinik Tübingen, Abt. Sportmedizin

³Uniklinik Freiburg, Abt. Sportmedizin

Apnoe-Tauchen – die Ur-Form des Tauchens ohne Hilfsmittel – erlebt in den letzten Jahren eine zunehmende Verbreitung. Die Tauchtiefen und Tauchdauern wurden in den letzten Jahren kontinuierlich verbessert. Bislang konnte für Apnoetaucher eine verminderte CO₂-Atemantwort in Ruhe gezeigt werden, es ist jedoch unklar, ob diese Änderung des Atemantriebs auch unter dynamischer Belastung auftritt.

Bei 8 kompetitiven Apnoe-Tauchern (BHD), 8 SCUBA-Tauchern (SCD) und 8 Nicht-Tauchenden Normalpersonen (Controls) wurde eine symptomlimitierte Spiroergometrie (50 Watt Inkrement alle 3 Minuten) mit Intra-breath Atemgasanalyse und Laktatbestimmung durchgeführt.

Die maximal erreichte Leistung in der Fahrradergometrie unterschied sich nicht signifikant zwischen den Gruppen. Die ventilatorische anaerobe Schwelle lag für die BHD jedoch auf einer signifikant niedrigeren VO₂ der "Respiratory Compensation Point" (RCP) auf signifikant höheren VO₂-Werten als bei den SCD und den Controls. Die VO₂max lag wiederum bei den Kontrollpersonen signifikant höher als bei den Tauchern (BHD: 48±3ml·min⁻¹·kg⁻¹; SCD 47±8ml·min⁻¹·kg⁻¹; Controls 53±4ml·min⁻¹·kg⁻¹; alle p<0.01). Die end-tidale CO₂-Konzentration (PETCO₂) und die berechneten Werte für arterielles PCO₂ (PaCO₂) waren an den Messpunkten RCP und maximale Leistung bei Apnoetauchern erhöht (PaCO₂ in BHD: 38±2.4mmHg; SCD: 33±2.4mmHg; Controls: 33±3.5mmHg; p<0.01). BHD präsentierten zudem ein charakteristisches Atemmuster mit erhöhter Atemzugtiefe als Zeichen einer relativen Hypoventilation auch unter Belastung.

Die Ergebnisse können als eine verminderte Chemosensibilität mit Toleranz von höheren CO₂-Werten an vergleichbaren Zeitpunkten mit Ausbildung eines modifizierten Atemmusters für BHD im Vergleich zu SCD und Controls interpretiert werden. Die Toleranz einer leichten, belastungsinduzierten Hyperkapnie mit Hypoventilation könnten im Sinne einer Modifikation des Atemantriebs der BHD gedeutet werden, die nicht 'tauchspezifisch' wäre und zudem eine dauerhafte Adaptation der zentralen Atemregulation vermuten ließe.

Referat Nr. 41, Sitzung PO-3 (PP) (2012-10-05 13:45):

Veränderung der topographischen Körperzusammensetzung während eines 4486 km-Transkontinentallaufes

¹Schütz U, ¹Billich C, ³Schmid-Trucksäss A, ¹Brambs HJ, ⁴Machann J

¹Abt. Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Universitätsklinik Ulm

²Zentrum für Ambulante Rehabilitation am Universitätsklinikum Ulm

³Institut für Sport und Sportwissenschaften, Sportmedizin, Universität Basel, Schweiz

⁴Sektion Experimentelle Radiologie, Abt. Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Universitätsklinik Tübingen

Einleitung: Der Transeuropalauf 2009 führte 46 von 67 Startern über eine Strecke von 4486 km in 64 Etappen von Südtalien zum Nordkap. Die tägliche Laufbelastung von durchschnittlich 70km über mehr als 9 Wochen beinhaltet trotz erhöhter Nahrungszufuhr ein chronisch wachsendes Energiedefizit. Ziel des TEFR-Projektes war die Quantifizierung der Veränderung der Körperzusammensetzung unter diesen Bedingungen im Verlauf.

Methodik: Bei 22 Probanden (19m, 3w) wurden während des Rennens jeweils 6 native T1-gewichtete, atemkontrollierte Ganzkörper-MRT-Untersuchungen mit einem auf einem 39T-Sattelzug mitgeführten 1,5-Tesla-MR-Tomographen durchgeführt. Die Bildnachbearbeitung und -Analyse wurde mittels eines speziellen Segmentierungsprogrammes halbautomatisch durchgeführt. Dabei wurden folgende Körpervolumina evaluiert: Totales Volumen (TV), totales Fett- (TF), somatisches Fett- (SF), viszerales Fett- (VF), totales Mager- (TM), somatisches Mager-/Muskel- (SM), Beinfett- (BF), Beinmuskel- (BM), Armfett- (AF) und Armmuskel- (AM) Volumen.

Ergebnisse: Die Verlaufsanalyse zeigte folgende signifikante Veränderungen: BV -9,5% (SD 5,1%) und TF -41,3% (SD 8%), davon jeweils ca. 50% im ersten Rennviertel. Hiervon unterschied sich das SF ohne Knochenmarkfett mit -48,7% (SD 9,9%) deutlich vom VF mit -64,5% (SD 15,9%). V.a. das SF ging innerhalb der ersten 1000km rapide um mehr als 2/3 des Gesamtverlustes zurück. TM und SM gingen um 1,2% (SD 3,3%) zurück. An den Armen und Beinen zeigte das Fettvolumen eine signifikante und das Muskelvolumen eine deutliche Tendenz zur Abnahme.

Diskussion: Aufgrund des außergewöhnlichen Ansatzes dieser Feldstudie mit mobilem MRT konnten erstmals detaillierte Daten zur Veränderung der Körperzusammensetzung bei Ultralaufbelastungen in topographischer Hinsicht gewonnen werden. Vor allem das viszerale Fett („bad fat“) wurde am raschesten und massivsten zur Energiegewinnung herangezogen, was den positiven Einfluss von Ausdauerbelastungen hinsichtlich der metabolischen Risiken anschaulich dokumentiert. Das hohe Energiedefizit bei Mehretappenultramarathons führt letztendlich auch zu einem Einbezug von (Bein-) Muskulatur in den katabolischen Prozess.

Referat Nr. 43, Sitzung PO-3 (PP) (2012-10-05 13:45):

Einfluss von Kompressionsbekleidung auf Herzminutenvolumen und Beindurchblutung bei Belastung

¹Wachsmuth N, ¹Reim F, ¹Bauer F, ¹Galewsky P, ²Maassen N, ¹Schmidt W

¹Universität Bayreuth

²Leibniz Universität Hannover

Kompressionsbekleidung findet häufig Anwendung im Sport, obwohl leistungssteigernde Effekte noch nicht belegt sind. Postulierte Wirkungen sind eine Verbesserung der O₂-Versorgung, einschließlich erhöhter VO₂max, was auf eine Steigerung des Herzminutenvolumens (HMV) und eine erhöhte Muskeldurchblutung zurückzuführen sein soll. Ziel der Studie war es daher, die O₂-Aufnahme bei Belastung sowie das HMV und die Wadendurchblutung mit und ohne Kompression der Beine zu vergleichen.

An der Studie nahmen 16 männliche Triathleten und Radrennfahrer (VO₂max: 64,7±7,3ml/min/kg, Alter: 25,5±3,5 Jahre) teil. Jeder Proband absolvierte 4 randomisierte Belastungstests auf dem Fahrradergometer (2 stufenförmige Ausbelastungstests und 2 submaximale Tests (35min)) jeweils mit (mK) und ohne Kompression (oK) beider Beine einschließlich Oberschenkel (CEP, medi, Deutschland). Das HMV wurde vor (Orthostase-Test), am Ende der Ausbelastung und während der submaximalen Belastung mittels Rückatmung eines N₂O/SF₆/O₂-Gasgemisches bestimmt. Die Wadendurchblutung wurde mittels Venenverschluss-Plethysmographie in Ruhe, während und nach Belastung ermittelt.

Es bestand kein Unterschied in der Leistungsfähigkeit (VO₂max, Watt, Laktatkonzentration) mit und ohne Kompression. Hingegen wurde eine deutliche Steigerung der Muskeldurchblutung mit Kompression bei maximaler (mK: 19,9±3,7ml/100g, oK: 15,4±5,4ml/100g, p<0,01) und submaximaler Belastung (mK: 21,6±5,2ml/100g, oK: 17,8±5,6ml/100g, p<0,05) festgestellt. Das HMV war im Orthostase-Test mit Kompression signifikant gesteigert (mK: 7,8±1,4l/min, oK: 7,2±1,2l/min, p<0,01), unterschied sich bei maximaler Belastung nicht und war bei submaximaler Belastung tendenziell bei mK erhöht (mK: 21,6±3,6l/min, oK: 20,7±3,1l/min; p=0,08).

Obwohl die Leistungsfähigkeit durch Kompression der Beine nicht verändert wird, zeigen sich physiologische Effekte unter Belastung in Form einer bis zu 30%-Steigerung der Beindurchblutung und einer tendenziellen Erhöhung des HMV, was auf einen ausgeprägten Bayliss-Effekt, bzw. auf einen erhöhten venösen Rückstrom beruhen dürfte. Die Diskrepanz zur nicht verbesserten Leistung bleibt abzuklären. Gefördert durch Fa. medi/Bayreuth.

Referat Nr. 42, Sitzung PO-3 (PP) (2012-10-05 13:45):

Plastische Veränderungen des Gehirns während eines Ultramarathonlaufs

¹Freund W, ¹Faust S, ²Birklein F, ¹Billich C, ¹Wunderlich A, ^{1,3}Schütz U

¹Universität Ulm

²Universität Mainz

³Zentrum für Ambulante Rehabilitation am Universitätsklinikum Ulm

Zielsetzung: Die Volumenverteilung der grauen Hirnsubstanz spiegelt funktionelle Anpassungen wieder. Es ist bekannt, dass beim Erlernen neuer Aufgaben die zuständigen Hirnregionen einen Volumenzuwachs erfahren.

Der Transeuropalauf 2009 führte von Bari ans Nordkap. Auf den 4487km wurden die Läufer mit einem mobilen MR-Gerät (1,5T Magnetom Avanto, Siemens) untersucht. Hierbei sollte die die Anpassung des Gehirns mittels voxelbasierter Morphometrie (VBM) überprüft werden.

Material und Methodik: Bei 13 Teilnehmern wurde vor und während des Laufes (etwa bei Kilometer 2400 und 4000) sowie 8 Monate danach mittels einer kernspintomographischen 3D-Volumensequenz untersucht. Anschließend wurde mit dem Softwarepaket SPM 08 und der VBM-Toolbox eine Berechnung der relativen kortikalen Veränderungen nach Korrektur auf globale Volumenschwankungen durchgeführt. Als Signifikanzschwelle wurde 0,05 bei Korrektur für multiples Testen festgelegt.

Ergebnisse: Es ergaben sich keine signifikanten regionalen Volumenzunahmen trotz Korrektur für die globale Abnahme des Hirnvolumens. Es fand sich eine signifikante Abnahme der grauen Hirnsubstanz vor allem occipitoparietal und im Bereich Basalganglien und Schläfenlappen. Diese Veränderungen waren nach dem Lauf reversibel.

Schlussfolgerungen: Im Rahmen dieser außergewöhnlichen Studie konnten valide Daten zu cerebralen Anpassungsvorgängen gewonnen werden. Sämtliche besonders stark von Volumenreduktion betroffene Hirnregionen könnten dem default mode network (DMN) zugeordnet werden, das normalerweise unter Ruhebedingungen aktiv ist. Es stellt eine unter Energiegesichtspunkten kostspielige Optimierung der Hirnfunktion dar. Ein Ultramarathonlauf ist eine relativ monotone Ausdauerleistung, bei der außer der Willensanstrengung keine höheren Hirnfunktionen wichtig sind, sondern eher eine katabole „Notsituation“ herrscht. Von daher scheint eine besonders starke Reduktion der nicht dringend benötigten energetisch kostspieligen Areale des DMN als Überlebensstrategie unter katabolen Bedingungen plausibel.

Referat Nr. 44, Sitzung PO-3 (PP) (2012-10-05 13:45):

Effekt eines Maximalkrafttrainings auf unterschiedliche Parameter der Gefäßsteifigkeit

Hanssen H, Bopp M, Li Y, Cordes M, Schmidt-Trucksäss A

Universität Basel, Schweiz

Hintergrund: Eine hohe Gefäßsteifigkeit der zentralen Arterien ist mit einem erhöhten kardiovaskulären Risiko assoziiert. Während Ausdauertraining die Gefäßsteifigkeit positiv beeinflussen kann, scheint Krafttraining einen überwiegend negativen Effekt auf die Gefäßsteifigkeit zu haben. Bisherige Studien haben die Gefäßsteifigkeit vorwiegend mittels Messung der Pulswellengeschwindigkeit (PWV) bestimmt. Ziel dieser Pilotstudie war es, die Auswirkungen eines akuten Maximalkrafttrainings auf die blutdruckabhängige PWV und den blutdruckunabhängigen Cardio Ankle Vascular Index (CAVI) zu untersuchen.

Methodik: Es wurden 15 gesunde Männer im Alter von 29,1±5,7 Jahren vor und nach einem akuten Maximalkrafttraining, bestehend aus einem Ganzkörpertraining mit sechs Übungen großer Muskelgruppen, untersucht. Pro Übung wurden 4 Sets à 10 Wiederholungen mit 70% des 1RM durchgeführt. Vor und unmittelbar nach dem Krafttraining sowie 20, 40 und 60 Minuten post-Intervention erfolgte eine synchrone Messung des CAVI und der brachio-tibialen PWV.

Ergebnisse: Die statistische Auswertung ergab einen signifikanten Anstieg der brachio-tibialen PWV (prä: 11,13±0,20 zu post: 11,72±0,22; p=0,043) und des Pulsdrucks (prä: 54,67±2,31 zu post: 58,37±1,75; p=0,045) direkt nach der Krafttrainingsintervention. Im Verlauf bis 60 Minuten nach der Intervention zeigten beide Parameter eine signifikante Normalisierung hin zum Ausgangswert. Im Gegensatz zur PWV wurde beim CAVI eine signifikante Absenkung nach dem Maximalkrafttraining festgestellt (prä: 6,35±0,20 zu post: 5,77±0,30; p=0,027). Im Verlauf bis 60 Minuten nach der akuten Kraftbelastung zeigte auch der CAVI eine signifikante Normalisierung hin zum Ausgangswert.

Diskussion: Die Absenkung des blutdruckunabhängigen CAVI nach Maximalkrafttraining deutet darauf hin, dass der Anstieg der Pulswellengeschwindigkeit nach Krafttraining in erster Linie einen belastungsinduzierten Blutdruckeffekt widerspiegelt. Die Ergebnisse dieser Studie deuten darauf hin, dass akutes Krafttraining unter Berücksichtigung des Blutdruckeffekts keinen negativen Einfluss auf die Gefäßsteifigkeit hat und diese sogar akut absenken kann.

Referat Nr. 45, Sitzung PO-3 (PP) 2012-10-05 13:45:

Einfluss der Fechtkleidung auf Ausdauerleistungsfähigkeit, Thermoregulation und Flüssigkeitshaushalt

Weichenberger M, Liu Y, Velders M, Steinacker J

Universitätsklinikum Ulm

Fechter tragen spezielle Schutzkleidung, um Verletzungen zu vermeiden. Ihr Einfluss auf die Leistungsfähigkeit von Fechtern bisher unklar. In der durchgeführten Studie wurde untersucht, inwieweit die Fechtkleidung die Thermoregulation, den Flüssigkeitshaushalt sowie die Ausdauerleistungsfähigkeit von Fechtern beeinflusst.

9 deutsche national erfolgreiche Florettfechter (16,9±1,2 Jahre) absolvierten in einer Cross-Over-Studie zwei fechtenspezifische Ausdauerersts (FAT) in zufälliger Reihenfolge mit und ohne Fechtkleidung (FK). Der FAT (Weichenberger et al. 2012) wurde mit Waffe und fechtenspezifischer Beinarbeit auf der Planche durchgeführt. Beginnend mit einer Geschwindigkeit von 3km/h, wurde die Belastung nach einem Stufenprotokoll alle 3 Minuten um 1km/h bis zur Erschöpfung (vmax) gesteigert. Während der Belastung wurden Herzfrequenz [HF] und Laktatkonzentration im Blut [LAK] bestimmt. Vor und nach dem Test wurden Hämatokrit [HK], Körpergewicht [KG] sowie Körpertemperatur [TEMP] gemessen.

FK führte infolge eines größeren Flüssigkeitsverlustes zu einer stärkeren Gewichtsabnahme (Δ 0,62±0,12kg vs. 0,42±0,08kg, p<0,01), einem größeren Anstieg des HK (Δ 4,9±1,5% vs. 2,9±1,1%, p<0,01) und einem deutlicheren Anstieg der TEMP (Δ 0,7±0,1°C vs. 0,4±0,1°C, p<0,01). FK führte zu einer geringeren vmax (7,4±0,7km/h vs. 8,1±0,4km/h, p<0,05) und geringeren Leistungen bei LAK 2mmol/l (5,2±0,5km/h vs. 5,7±0,5km/h, p<0,05) und 4mmol/l (6,2±0,5km/h vs. 6,8±0,6km/h, p<0,01). Durch FK war die HF während und 5Min. nach Belastung sign. erhöht (p<0,05). Athleten mit FK hatten ab einer Fortbewegungsgeschwindigkeit von 6km/h höhere LAK (3,7±1,2mmol/l vs. 2,8±1,0mmol/l, p<0,05).

Das Tragen der Fechtkleidung führt zu einem höheren Flüssigkeitsverlust, einer höheren Körpertemperatur und einer geringeren Ausdauerleistung bei Fechtern. Diese negativen Effekte sollten bei Fechtturnieren und in der Leistungsdiagnostik berücksichtigt werden. In weiteren Studien muss geklärt werden, inwieweit durch gezielte Maßnahmen dem Flüssigkeitsverlust und dem Anstieg der Körpertemperatur entgegengewirkt und dadurch die Leistungsfähigkeit erhöht werden kann.

Referat Nr. 47, Sitzung PO-3 (PP) (2012-10-05 13:45):

Hepcidinveränderungen bei verschiedenen Belastungsformen- Laufen, Drachenboot, Höhenexposition

^{1,2}Hillebrecht A, ³Zeißler S, ²Hellmann S, ²Frech T, ²Rechner M, ⁴Walscheid R, ²Krüger K, ⁵Bauer P, ²Mooren FC

¹Gesundheitswesen Volkswagen AG, Baunatal

²Sportmedizin, JL-Universität Gießen

³Faculty of physical education and sports, Comenius university Bratislava, Slowakei

⁴MVZ für Laboratoriumsmedizin Koblenz

⁵Medizinische Klinik I- Kardiologie, UK Gießen & Marburg

Einleitung: Weltweit leiden 25% der Menschen an einem Eisenmangel. In Europa liegt der Anteil bei 10%, wobei insbesondere auch Sportler häufig betroffen sind. Die Ursachen hierfür sind nicht bekannt, in den letzten Jahren wird jedoch zunehmend der Einfluss einer erhöhten Hepcidinausschüttung nach sportlicher Aktivität diskutiert. Ziel dieser Studie ist die Untersuchung, in wie weit sich der Hepcidinspiegel durch verschiedene Sportarten oder eine Höhenbelastung verändert.

Methoden: In dieser Studie wurden insgesamt 52 Probanden untersucht. 13 absolvierten als Läufer einen Marathon, wobei die Eisenstoffwechsellparameter und das Hepcidin vor, direkt nach dem Wettkampf und nach einem weiteren Tag bestimmt wurden. Es wurden weiterhin die entsprechenden Variablen bei 31 Drachenbootportlern vor und nach Absolvierung eines Drachenboottrainingslagers (3 Einheiten an einem Tag im Rahmen eines Trainingslagers) bestimmt. Zudem wurden Eisenstoffwechsel und Hepcidinwerte von 8 Personen vor und nach einer 6-tägigen höhenmedizinischen Expedition im Monte Rosa-Gebiet erhoben.

Ergebnisse: Bei den Läufern stieg die Hepcidinkonzentration höchst signifikant von 10,3±8,4ng/ml auf 32,5±19,3ng/ml und fiel am Folgetag auf 9,9±5,7ng/ml ab. Bei den Drachenbootportlern zeigte sich ein sehr signifikanter Unterschied mit einer Hepcidinkonzentration von 8,7±5,8 vor und 12,0±5,7ng/ml nach der Intervention. Bei den höhenexponierten Probanden zeigte sich eine sehr signifikante Hepcidinabnahme von 6,3±3,4 auf 3,8±1,8ng/ml und zudem eine signifikante Transferrinabnahme.

Diskussion: Die in einigen Studien gezeigte Hepcidinzunahme durch eine Langstreckenlaufbelastung konnten wir in unserer Studie bestätigen. Zudem zeigte sich auch bei der überkörperbetonten Sportart Drachenboot eine signifikante Hepcidinzunahme. Demgegenüber erfolgte bei Teilnehmern einer Höhenexpedition trotz hoher körperlicher Belastung eine signifikante Abnahme der Hepcidinkonzentration. Neben der körperlichen Belastung scheinen somit auch weitere äußere Einflüsse eine Wirkung auf den Eisenstoffwechsel durch die Regulation der Hepcidinkonzentration zu haben.

Referat Nr. 46, Sitzung PO-3 (PP) (2012-10-05 13:45):

Akutreaktionen verschiedener angiogener Faktoren auf unterschiedliche Belastungsprotokolle

¹Schaerk J, ¹Mathes S, ¹Achtzehn S, ¹Zinner C, ^{1,3}Mester J, ^{2,3}Bloch W, ^{1,2,3}Wahl P

¹Institut für Trainingswissenschaft und Sportinformatik, Deutsche Sporthochschule Köln

²Institut für Kreislauforschung und Sportmedizin, Abt. für molekulare und zelluläre Sportmedizin, Deutsche Sporthochschule Köln

³Das Deutsche Forschungszentrum für Leistungssport, Deutsche Sporthochschule Köln

Intensive Belastungsprotokolle finden mittlerweile deutlich häufiger Anwendung in Training und wissenschaftlichen Untersuchungen als noch vor einigen Jahren. Doch die molekularen und zellulären Reaktionen nach höchsten Belastungsintensitäten sind noch nicht vollständig untersucht. Gerade in Bezug auf angiogene Prozesse vermutet man größere Effekte durch ein „High Intensity Interval Training“ (HIIT) als durch ein „High Volume Training“ (HVT). Ziel der vorliegenden Studie war es daher, die Akutreaktionen verschiedener angiogener Wachstumsfaktoren (vascular endothelial growth factor (VEGF), hepatocyte growth factor (HGF), migratory inhibiting factor (MIF)) auf unterschiedliche Belastungsprotokolle zu untersuchen um detailliertere Erkenntnisse über die physiologischen Wirkungsweisen der Trainingsprotokolle zu bekommen.

12 gesunde männliche Sportstudenten mit umfangreicher Raderfahrung (VO2max: 64,5±10,2mL·kg⁻¹·min⁻¹) absolvierten drei Interventionen in randomisierter Reihenfolge auf dem Radergometer. 1) HVT: 2h bei 55% PPO; 2) HIIT: 4x4 min bei 90-95% PPO (mit je 3 min aktive Erholung bei 45% PPO); 3) HIIT: 4x30 sec „all-out“ (mit je 7:30 min aktive Erholung bei 45% PPO). Zur HGF-, VEGF- und MIF-Bestimmung wurden fünf venöse Blutproben entnommen (pre, 0', 30', 60', 180').

Im Verlauf der Abnahmen zeigte keiner der drei Faktoren signifikante Veränderungen im Vergleich zum pre-Wert. Lediglich HGF zeigte einen signifikanten Anstieg 180' nach Bealstungsabbruch beim 4x30 Protokoll. Auch zwischen den drei Belastungsprotokollen ergaben sich zu keinem Zeitpunkt signifikante Unterschiede.

Übereinstimmend mit den Ergebnisse von Morici et al. 2005 verursachte die all-out Belastung einen signifikanten Anstieg von HGF, nicht jedoch von VEGF, dessen Anstieg in einigen Studien nach ebenfalls intensiven Belastungen nachgewiesen werden konnte. Im Gegensatz zu einem erwarteten Abfall der MIF Konzentration, den wir in einer vorherigen Studie nachweisen konnten, ergaben sich hier keine Veränderungen. Ein möglicher Grund hierfür könnte jedoch methodenbedingte sein, da in dieser Studie eine semiquantitativer Profiler und kein quantitativer ELISA zum Einsatz kam.

Referat Nr. 48, Sitzung PO-3 (PP) (2012-10-05 13:45):

Training reduziert die durch eine Hochfett-Diät induzierte Aktivierung und Apoptose von T Zellen

Krüger K, Pilat C, Mooren FC

Abteilung für Sportmedizin, Giessen

Adipositas geht häufig mit einem subklinischen Entzündungsgeschehen einher. Ausdauertraining beeinflusst vor allem die systemische Entzündungsreaktion. In der vorliegenden Studie wurde anhand einer durch Hochfett-Diät induzierten Adipositas im Mausmodell untersucht, inwiefern auch das lokale Entzündungsgeschehen durch Training beeinflusst wird. Als Zielgewebe wurden in diesem Fall die Lymphknoten gewählt.

40 C57/BL6 Mäuse wurden in 4 Gruppen eingeteilt: Eine Kontrollgruppe bei Standardfutter ohne Training (CONsed=Control sedentary), eine Kontrollgruppe mit Training (CONex=Control exercise), eine Hochfettdiätgruppe ohne Training (HighFatsed) und eine Hochfettdiätgruppe die trainierte (HFex). Die Tiere trainierten 10 Wochen auf dem Laufband 5mal/Woche für 30 Minuten entsprechend einer Intensität von 80% der VO2max. Es erfolgten Messungen des Gewichtes, der VO2max sowie der Glukosetoleranz. Nach Trainingsende wurden die Inguinalen Lymphknoten entnommen und die Lymphozyten isoliert. Es folgte eine Markierung mit Antikörpern gegen CD3,CD4 und CD8 (T-Zell Subpopulationen) sowie eine Markierung mit Annexin V als Apoptosemarker und CD44 als Aktivierungsmarker. Die Analyse erfolgte mittels Durchflusszytometrie.

Die HFsed Gruppe entwickelte ein massives Übergewicht, eine Reduktion der VO2max und eine gestörte Glukosetoleranz. Die Tiere aus der HFex Gruppe wurde auch signifikant schwerer, jedoch blieb die VO2max stabil und die Glukosetoleranz wurde weniger gestört. Der Prozentsatz der Annexin V-positiven CD4 und CD8 Zellen war in der HFsed Gruppe signifikant erhöht im Vergleich zur CONsed Gruppe (CD4: 4,3±0,4% (CONsed) auf 14,6±1,2% (HFcon), CD8: 7,1±0,7% (CONsed) to 14,3±1,1% (HFsed). In der HFex Gruppe dagegen zeigte ein signifikant geringerer Anstieg der apoptotischen T Zellen (HFex: CD4: 9,5±1,1%, CD8: 11,5±1,1%). Die geringere Apoptoserate in den T Zellen der HFex Gruppe wurde von einer geringeren Aktivierung (CD44+) der Zellen begleitet.

Die Ergebnisse zeigen, dass eine Hochfett-Diät Aktivierung und Apoptose in den Immunzellen der Lymphknoten erzeugt. Dieses lokale Entzündungsphänomen kann durch regelmäßiges Training deutlich reduziert werden.

Referat Nr. 49, Sitzung PO-3 (PP) (2012-10-05 13:45):

Einfluss von ER-Subtyp-spezifischen Liganden auf die Energiehomöostase in ZDF-Ratten

¹Weigt C, ¹Hertrampf T, ²Flenker U, ²Hülsemann F, ³Fritzmeier KH, ¹Diel P

¹Abteilung für molekulare und zelluläre Sportmedizin, Deutsche Sporthochschule Köln

²Institut für Biochemie, Deutsche Sporthochschule Köln

³Bayer Schering Pharma AG, Berlin

Die zunehmende Prävalenz der Adipositas und das damit verbundene Risiko für Folgeerkrankungen wie Diabetes mellitus, Hypertonie, Dyslipidämie und koronare Herzkrankheiten stellt eine große Herausforderung für das Gesundheitswesen dar. Als Hauptursache wird ein chronisches Missverhältnis der Energiehomöostase aufgrund permanenter Überernährung und Bewegungsmangel postuliert. Estrogenrezeptoren (ER) beeinflussen den Glukose- und Fettstoffwechsel und sind somit in die Regulation des Energiehaushaltes involviert.

Um den Einfluss von ER-Subtyp-spezifischen Liganden auf den Glukosehaushalt zu untersuchen, wurden weibliche Zucker Diabetic Fatty (ZDF)-Ratten ovariectomiert (OVX) oder scheinoperiert (SHAM). Die OVX-Tiere wurden mit Vehikel (Kontrolle), Estradiol (E2), ER alpha spezifischer Agonist (Alpha), ER beta spezifischer Agonist (Beta) oder Genistein (Gen) behandelt. Nach 17 Wochen Behandlung wurden das Körpergewicht, die Glukosesensitivität mittels eines intraperitonealen Glukosetoleranz-Tests (IPGTT) und die Glukoseaufnahme in die Leber, die Skelettmuskulatur und das viszerale Fettgewebe mittels Isotopenverhältnis-Massenspektrometrie (IRMS) bestimmt. Im Skelettmuskel wurden die Querschnitte der Muskelfasertypen gemessen.

SHAM-Tiere sowie die mit E2 und Alpha behandelten Tiergruppen zeigten ein signifikant niedrigeres Körpergewicht als die Kontrolltiere. Der IPGTT zeigte im Vergleich zur Kontrollgruppe in allen Behandlungsgruppen eine erhöhte Glukosetoleranz. Die IRMS-Analyse bestätigte den IPGTT und zeigte im Vergleich zur Kontrollgruppe eine schnellere Glukoseaufnahme in die untersuchten Gewebe von SHAM-, E2- und Alpha-Tieren. Die histologische Untersuchung des Musculus soleus ergab größere Muskelfaserquerschnitte in SHAM und substituierten Tieren, besonders in Tieren mit Beta- und Gen-Behandlung. Der geringere Körpergewichtszuwachs, beobachtet in E2-behandelten Tieren, ist ein ER alpha vermittelter Effekt. Beide ER-Subtypen beeinflussen die Glukosetoleranz positiv. Der ER beta scheint anabole Aktivität zu besitzen und spielt eine spezifische Rolle in der Skelettmuskelhomöostase. Momentan werden diese Parameter in Verbindung mit körperlicher Aktivität überprüft.

Referat Nr. 51, Sitzung PO-3 (PP) (2012-10-05 13:45):

skNAC: Ein neuer Regulator der Myofibrillogenese/Sarkomerogenese bei der Trainingsanpassung?

¹Berkholz J, ¹Berger F, ¹Breustedt T, ^{1,2}Munz B

¹Charité – Universitätsmedizin Berlin, Institut für Physiologie

²Universitätsmedizin Tübingen, Medizinische Klinik, Abteilung Sportmedizin

Körperliche Aktivität ist mit einer Vielzahl von molekularen und zellbiologischen Veränderungen in den trainierten Skelettmuskelfasern assoziiert, welche letztendlich zur Trainingsanpassung führen. Insbesondere führen durch exzentrisches Training induzierte Läsionen an Myofibrillen zu einer Neusynthese myofibrillärer Proteine und letztendlich zu einer de novo-Generierung von Sarkomeren in Längsrichtung der betroffenen Muskelfaser. Dieser Prozess der Sarkomerogenese, der eine exakte Koordination von Zusammenlagerung, Faltung und Wechselwirkung zwischen neu synthetisierten Sarkomerproteinen erfordert, ist bisher nur unzureichend untersucht. Für skNAC (skeletal and heart muscle-specific variant of nascent polypeptide-associated complex), ein prolinreiches, skelett- und herzmuskelspezifisches Protein, gibt es im Zebrafisch-Modellsystem erhaltene Hinweise darauf, dass es eine entscheidende Rolle bei beiden Prozessen spielen könnte. Über eine mögliche Rolle in der Säugetier-Skelettmuskulatur ist jedoch nichts bekannt. Mittels einer spezifischen siRNA-Strategie konnten wir die skNAC-Expression in kultivierten murinen Skelettmuskelzellen hemmen und den Einfluss dieser Hemmung auf die Myofibrillogenese und die Sarkomerogenese mittels molekular- und zellbiologischer Methoden analysieren. Wir konnten nachweisen, dass es nach skNAC-Depletion zu einer diffusen Verteilung von Aktin- und Myosinfilamenten in der Skelettmuskelzelle kommt. Erstaunlicherweise waren jedoch die absoluten Mengen an zytosolischem Aktin- und Myosinprotein nicht reduziert. Konfokale Analysen konnten nachweisen, dass in skNAC-defizienten Muskelzellen kein geordneter Einbau dieser Filamente in Sarkomere mehr stattfinden kann, was eine Funktion von skNAC bei der Sarkomerogenese nahelegt. Weiterführende Studien sollen nun analysieren, ob es nach körperlicher Aktivität zu einer Modulation der skNAC-Expression kommt, ob eine Hemmung der Expression dieses Gens mit einer veränderten Trainingsanpassung assoziiert ist, ob bei spezifischen Krankheitsbildern Veränderungen der skNAC-Expression vorliegen und wie die Expression dieses Gens reguliert wird.

Referat Nr. 50, Sitzung PO-3 (PP) (2012-10-05 13:45):

Krafttraining induziert die transiente nukleäre Translokation von SUMO-1 im humanen Skelettmuskel

^{1,3}Gehlert S, ²Klinz FJ, ⁴Schiffer T, ^{1,2}Suhr F, ¹Willkomm L, ^{1,3}Bloch W

¹Deutsche Sporthochschule Köln, Molekulare und Zelluläre Sportmedizin

²Institut für Anatomie, Abteilung I, Universität Köln

³Deutsches Forschungszentrum für Leistungssport, Momentum

⁴Sporttraumatologische Ambulanz der Deutschen Sporthochschule Köln

Einleitung: Die posttranslationale Proteinmodifikation durch SUMOylierung ist für die Aufrechterhaltung der Zellintegrität von essentieller Bedeutung. Da intensive Trainingsreize akute Störungen myozellulärer Homöostase induzieren, kann angenommen werden, dass SUMO Proteine bei der initialen Regulation muskulärer Anpassung nach Training eine Rolle spielen. Dies könnte sich an einer transienten Zunahme von nukleärer und sarkoplasmatischer SUMO Dichte widerspiegeln. Der akute Response von SUMO als Folge von akutem Training am Menschen ist bislang nicht untersucht. Studienziel: Analyse der Dichte und Lokalisation von SUMO-1 in Typ I und Typ II Muskelfasern im unmittelbaren Zeitverlauf nach Krafttraining. Methodik: 6 männliche Probanden (23±4 Jahre, Größe 180±89cm, Gewicht 79±10kg) absolvierten 20 maximale konzentrisch-exzentrische Beinstreckungen. Muskelbiopsien (m. vastus lateralis) wurden PRAE sowie 15,30,60,240min und 24 Stunden nach Training entnommen. Immunhistochemische Färbung an 7µm Kryoschnitten, konfokale Lasermikroskopie, Densitometrie. Studienziel: Bestimmung der Dichte und Lokalisation von SUMO-1 in Typ I und II Muskelfasern im unmittelbaren Zeitverlauf nach Training. Ergebnisse: Vor Training war SUMO-1 überwiegend im Bereich der Kernhülle sowie perinukleären Bereichen der Nuklei lokalisiert. 15 bis 60min nach Training stieg die SUMO-1 positive (+) nukleäre Fläche signifikant an (p<0.01). 240min nach Training reduzierte sich das nukleäre SUMO-1 Signal und kehrte bis 24 Stunden nach Training auf die Ausgangslage zurück. Die sarkoplasmatische SUMO-1 Dichte stieg 15 min nach Training signifikant (p<0.01) in Typ I, sowie 15 und 30min in Typ II Muskelfasern an. 60min nach Training zeigte sich bereits eine Reduktion auf annähernde Baseline-Level. Zusammenfassung: Intensives Training induziert die transiente, nukleäre Translokation von SUMO-1 sowie zeitabhängige Änderungen der sarkoplasmatischen SUMOylierung im humanen Skelettmuskel. Auf Basis bekannter Funktionen und Targets der Sumoylierung kann angenommen werden, dass die beobachtete Modulation der SUMO-1 Dichte zu der Regulation der initialen Muskelanpassung nach Training beiträgt.

Referat Nr. 52, Sitzung PO-3 (PP) (2012-10-05 13:45):

Krafttraining induziert die transiente Phosphorylierung des Ryanodinrezeptors-1 im Skelettmuskel

^{1,2}Gehlert S, ¹Willkomm L, ³Schiffer T, ^{1,2}Bloch W, ^{1,2}Suhr F

¹Deutsche Sporthochschule Köln, Molekulare und Zelluläre Sportmedizin

²Deutsches Forschungszentrum für Leistungssport, Momentum

³Sporttraumatologische Ambulanz, Deutsche Sporthochschule Köln

Einleitung: Der Ryanodinrezeptor-1 (RyR1) Ionenkanal reguliert die schnelle Freisetzung von Calciumionen (Ca²⁺) aus dem Sarkoplasmatischem Retikulum in myofibrilläre Kompartimente und damit die Kontraktilität der Skelettmuskulatur. Die Phosphorylierung von RyR1 an Ser2844 (pRyR1Ser2844) führt jedoch zu einer Destabilisierung der Kanalintegrität, unkontrollierter Ca²⁺ Ionen Freisetzung und verminderter Kontraktionsfähigkeit des Skelettmuskels. Es ist anzunehmen, dass intensives Krafttraining eine massiv erhöhte Ca²⁺ Oszillation und energetischen Stress bewirkt und eine transiente Phosphorylierung von RyR1 sowie auch der AMP-aktivierten Proteinkinase (AMPK) in beanspruchten Muskelfasern induziert. Bislang sind jedoch keine Daten zu Zeitverlauf und Dynamik von pRyR1Ser2844 als Folge von akutem Training bekannt. Studienziel: Bestimmung von pRyR1Ser2844 und pAMPKThr172 in Typ I und II Muskelfasern nach intensivem Krafttraining. Methodik: 7 Probanden (23±2 Jahre, 185±7cm, 82±5kg) absolvierten 3 Sätze von jeweils 8 maximal exzentrischen, einbeinigen Beinstreckbewegungen. Muskelbiopsien PRAE sowie, 15,30 und 60min nach Krafttraining am Musculus vastus lateralis. Bestimmung von pRyR1Ser2844 und pAMPKThr172 mittels Western Blots und Densitometrie. Ergebnisse: 15min nach Training stieg pRyR1Ser2844 signifikant im Gesamtmuskel sowie in Typ I und II Muskelfasern an (p<0.01) mit einem Peak nach 30min. Typ I Fasern zeigten höhere pRyR1Ser2844 Level als Typ II Muskelfasern und erhöhte pRyR1Ser2844 Level bis zu 60min nach Training (p<0.05). pAMPKThr172 stieg 15 bis 30min nach Training signifikant (p<0.01) in Typ I und Typ II Muskelfasern und im Gesamtmuskel an. Zusammenfassung: Akutes Krafttraining induziert eine transiente Erhöhung von pRyR1Ser2844 bis zu 30min in Typ I und Typ II Muskelfasern. Dieser Zeitverlauf deutet indirekt auf ein vermindertes Calcium Handling und damit verringerte kontraktile Eigenschaften in diesem Zeitraum hin. pRyR1Ser2844 könnte folglich für eine subtil verringerte Nachbelastungskontraktilität beanspruchter Muskelfasern verantwortlich sein und als indirekter Indikator für sekundäre Ermüdungsmechanismen nach akuten Prozessen dienen.

Referat Nr. 53, Sitzung PO-3 (PP) (2012-10-05 13:45):

Vergleich der Protein-Expression im m. vastus lateralis bei ausdauerbelasteten Probanden

¹Schild M, ²Ruhs A, ¹Schmidt A, ³Hudemann J, ⁴Schumann U, ¹Krüger M, ²Braun T, ³Nieß A, ⁴Steinacker J, ¹Mooren FC

¹Justus-Liebig-Universität Gießen – Abteilung für Sportmedizin
²Max-Planck-Institut für Herz- und Lungenforschung W.G. Kerckhoff-Institut
³Universitätsklinikum Tübingen – Abteilung für Sportmedizin
⁴Universitätsklinikum Ulm – Sektion Sport- und Rehabilitationsmedizin

Problemstellung: Die physiologischen und molekularen Mechanismen der Anpassung der Skelettmuskulatur auf Trainingsreize sind in der sportmedizinischen Forschung von besonderem Interesse. In dieser Studie wurde die Protein-Expression von Probanden unterschiedlichen Trainingsstatus vor und nach einer Ausdauerbelastung untersucht. Methodik: 10 Probanden wurden anhand der VO2max in untrainiert (UT; n=5) und trainiert (AT; n=5) unterteilt. Die Probanden absolvierten eine einstündige Akut-Belastung auf dem Fahrradergometer bei der Wattzahl, die 80% ihrer individuellen VO2max entsprach. Vor sowie drei Stunden nach der Akut-Belastung wurden Muskelbiopsien des m. vastus lateralis entnommen. Die Biopsien wurden mittels LC-MS/MS (liquid chromatography mass spectrometry) analysiert. Die Analyse der MS Daten erfolgte durch MaxQuant. Das Verhältnis der Protein-Expression wurde unter den Gruppen vorher (AT/UT), sowie innerhalb der Gruppen vor und drei Stunden nach der Belastung verglichen. Ergebnisse: Es wurden insgesamt 724 Proteine identifiziert. Es zeigte sich, dass 92 Proteine im Vergleich AT/UT vor Belastung signifikant ($p < 0,05$) verschieden exprimiert waren, davon waren 70 hoch und 22 runter reguliert. In der AT-Gruppe wurden als Folge der Akut-Belastung 67 Proteine signifikant ($p < 0,05$) reguliert (31 hoch und 36 runter) während bei der UT-Gruppe 44 Proteine signifikant ($p < 0,05$) reguliert wurden (12 hoch und 32 runter). Diese Proteine konnten zu Untereinheiten der mitochondrialen Elektronentransportkette, des Tricarbonsäurezyklus und des Proteasom-Komplexes zugeordnet werden. Diskussion: Die Ergebnisse zeigen, dass sich bereits in Ruhe die Protein-Expression im Muskel zwischen trainiert und untrainiert unterscheiden. Darüber hinaus wirkt auch eine Akut-Belastung differenziert auf das Expressionsprofil des Muskels in Abhängigkeit vom Trainingsstatus. Dies zeigte sich insbesondere an der Expression von Proteinen der oxidativen Phosphorylierung. Unter den belastungsabhängig regulierten Proteinen konnten keine Zytokine detektiert werden.

Referat Nr. 55, Sitzung PO-4 (PP) (2012-10-05 16:00):

Veränderung der Parodontitisausprägung durch eine Sportintervention bei Diabetes mellitus Typ 2

¹Wernicke K, ²Zeissler S, ¹Eberhard J, ³Frech T, ^{3,4}Hillebrecht A

¹Zentrum für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde, MHH, Hannover
²Faculty of physical education and sports, Comenius university Bratislava, Slowakei
³Sportmedizin, Universität Gießen
⁴Gesundheitswesen Volkswagen AG, Baunatal

Parodontitis und Diabetes mellitus sind weit verbreitete chronische Erkrankungen mit wechselseitiger Beziehung. Der Diabetes mellitus beeinflusst die Entstehung und den Verlauf einer Parodontitis. Das Risiko eines Patienten mit Diabetes mellitus an Parodontitis zu erkranken ist dreifach erhöht. Die Parodontitis wiederum erschwert die glykämische Kontrolle des Diabetes mellitus.

Diese Studie untersucht die Auswirkungen einer betreuten Sporttherapie auf den Verlauf der Parodontitis. 23 Männer und 19 Frauen trainierten nach einer 4-wöchigen Eingewöhnungsphase zweimal wöchentlich ein dreifig minütiges Kraftausdauertraining, Ausdauertraining oder eine Kombination aus Kraftausdauer- und Ausdauertraining. Durch das computergenerierte System „Florida-Probe“ wurde vor und nach der Trainingsphase der dentale Befund, insbesondere die Taschentiefe, Blutungen und der Plaqueindex gemessen.

Bei den Männern zeigte sich eine signifikante Reduktion der Blutungen von $12,6 \pm 19,2$ Blutungspunkte auf $4,9 \pm 7,8$ Blutungspunkte und eine höchst signifikante Reduktion der Taschentiefe von $2,1 \pm 0,8$ mm auf $1,5 \pm 0,6$ mm. Der Plaqueindex war nicht signifikant verändert.

Bei den Frauen reduzierten sich die Blutungen signifikant von $16,8 \pm 21,6$ Blutungspunkte auf $6,0 \pm 10,3$ Blutungspunkte und die Taschentiefen höchst signifikant von $2,4 \pm 0,6$ mm auf $1,7 \pm 0,3$ mm. Der Plaqueindex unterschied sich nicht signifikant.

Durch eine gezielte dreimonatige Sportintervention konnte bei Pat. mit Diabetes mellitus Typ 2 eine Verbesserung der Parodontitis mit Reduktion der Blutungen und der Taschentiefe erreicht werden. Aufgrund des nicht signifikant veränderten Plaqueindex, ist die Besserung der Parodontitis nicht auf eine veränderte Zahnhygiene sondern am ehesten auf Veränderungen durch die Sportintervention zurückzuführen. Im Geschlechtervergleich konnte zwischen den männlichen und weiblichen Teilnehmern kein signifikanter Unterschied gefunden werden. Zur Evaluation des Befundes sollte eine Studie mit größerer Patientenzahl und einem längerem Untersuchungsintervall angestrebt werden.

Referat Nr. 54, Sitzung PO-3 (PP) (2012-10-05 13:45):

Frei zirkulierende DNA nach körperlicher Belastung: Werfen Granulozyten ihre Netze aus?

¹Beiter T, ²Velders M, ¹Fragasso A, ²Steinacker J, ¹Nieß A

¹Abteilung Sportmedizin, Medizinische Universitätsklinik Tübingen
²Sektion Sport- und Rehabilitationsmedizin, Universitätsklinikum Ulm

Die präventivmedizinische Bedeutung eines aktiven Lebensstils zur Vermeidung von so genannten Zivilisationskrankheiten ist unumstritten. Andererseits kann die unmittelbare Immunreaktion nach akuter Intensivbelastung auch schwerwiegende thrombotische und kardiovaskuläre Komplikationen bis hin zu Herztodesfällen auslösen. Körperliche Überbelastung im Hochleistungssport erhöht die Infektanfälligkeit und kann zu chronischer Erschöpfung führen. Die zugrunde liegenden immunologischen Auslösemechanismen und das komplexe Wechselspiel pro- und anti-inflammatorischer Mediatoren sind bislang nur in Ansätzen verstanden.

Intensive körperliche Belastung verursacht einen unmittelbaren, transienten Anstieg an zirkulierender zellfreier DNA (cell-free DNA, cf-DNA); ein Phänomen, das vor allem in Zusammenhang mit Tumorerkrankungen, aber auch bei anderen infektiösen und nichtinfektiösen, entzündlichen Erkrankungen auftritt. Die zugrunde liegenden Mechanismen sind nach wie vor ungeklärt und Gegenstand kontroverser Debatten. Ein mögliches faszinierendes Erklärungsmodell bietet der jüngst entdeckte Mechanismus der aktiven Freisetzung von „DNA-Fangnetzen“, sog. neutrophil extracellular traps (NETs), durch neutrophile Granulozyten.

Aktuelle experimentelle Ergebnisse unserer Arbeitsgruppen liefern erstmals konkrete Hinweise, dass intensive körperliche Belastung tatsächlich die Freisetzung von NETs triggern könnte. Wir demonstrieren ferner, dass die akute Freisetzung von cf-DNA nach körperlicher Belastung bei gesunden Probanden effektiv gegen reguliert wird. Eine NET-vermittelte Freisetzung von cf-DNA bietet ein faszinierendes Erklärungsmodell zum Verständnis der immunologischen und metabolischen Wechselbeziehungen unter körperlicher Belastung. Darüber hinaus eröffnet die Erfassung der cf-DNA Antwort im Rahmen eines standardisierten Belastungsprotokolls die Perspektive für eine neue Risikostratifizierung zur Früherkennung immunologischer und hämostatischer Fehlregulationen.

Referat Nr. 56, Sitzung PO-2 (PP) (2012-10-05 11:15):

Ausdauertraining verändert den Immunstatus bei männlichen nicht-insulinpflichtigen Typ 2 Diabetikern

Opitz D, Wenning P, Lenzen E, Kreutz T, Brinkmann C, Bloch W, Brixius K

Institut für Kreislaufforschung und Sportmedizin, Abteilung für molekulare und zelluläre Sportmedizin, Deutsche Sporthochschule Köln

Einleitung: Die Erkrankung Diabetes Mellitus Typ 2 stellt eine der führenden Gesundheitsprobleme unserer Gesellschaft dar. Studien belegen, dass der Immunstatus dieser Patienten durch die Erkrankung stark beeinflusst wird. Der positive Einfluss von körperlicher Aktivität auf die diabetische Stoffwechsellage konnte bereits nachgewiesen werden. In der vorliegenden Studie wurde der Einfluss einer Ausdauerintervention auf den Immunstatus der Diabetespatienten untersucht.

Methodik: Die männlichen nicht insulinpflichtige Diabetes Typ 2 Patienten (n=14, Alter: $61,0 \pm 8,7$ Jahre, BMI: $31,1 \pm 3,5$ kg/m²), absolvierten eine zwölfwöchige aerobe Ausdauerintervention (3x60Min./Woche – Trainings-HR: 2mmol/l Laktat) auf dem Fahrradergometer. Der Immunstatus wurde sowohl vor als auch nach der Intervention mittels einer FACS-Analyse bestimmt. Eine Gruppe gesunder männlicher Probanden (n=10, Alter: $60,3 \pm 6,7$ Jahre, BMI: $24,7 \pm 2,1$ kg/m²) in vergleichbarem Alter diente als Kontrollgruppe.

Ergebnisse: In Folge der zwölfwöchigen Trainingsintervention konnte bei den Diabetespatienten eine signifikante Verbesserung des BMI, der max. Leistung, der Leistung bei 2mmol/l Laktat sowie der Fettstoffwechsellageparameter (Cholesterin, Triglyceride, HDL, LDL) festgestellt werden. Der Glukosemetabolismus (BZ, HOMA-Index) wurde durch das Ausdauertraining nicht beeinflusst. Im Vergleich zu der Kontrollgruppe konnten ein signifikanter Anstieg der Granulozyten und eine signifikante Reduktion der Lymphozyten nachgewiesen werden. Dieser Abfall ist insbesondere in den CD4+ T-Lymphozyten, sowohl den naiven als auch den Memoryzellen, begründet. Des Weiteren zeigte sich nach der Ausdauerintervention eine signifikante Abnahme der B-Lymphozyten.

Diskussion: Die durch das Ausdauer-Training erzielten Veränderungen des Lipidmetabolismus bedeuten eine deutliche trainingsbedingte Abnahme des kardiovaskulären Risikoprofils und gehen mit einer Veränderung des Immunstatus bei männlichen Diabetespatienten einher. Ob es hierbei einen direkten Zusammenhang gibt, muss in weiteren Studien gezeigt werden.

Referat Nr. 57, Sitzung PO-4 (PP) (2012-10-05 16:00):

Akute und chronische Hormonreaktionen von Nachwuchstriathleten auf HIT

¹Zinner C, ^{1,2,3}Wahl P, ^{1,2}Achtzehn S, ^{2,3}Bloch W, ^{1,3}Mester J

¹Institut für Trainingswissenschaft und Sportinformatik, Deutsche Sporthochschule Köln
²Abteilung für molekulare und zelluläre Sportmedizin, Institut für Kreislaufforschung und Sportmedizin, Deutsche Sporthochschule Köln
³Das Deutsche Forschungszentrum für Leistungssport, Deutsche Sporthochschule Köln

Die akuten Effekte von hoch intensivem Intervall Training (HIT) auf das hormonelle System wurden in den letzten Jahren von einigen Arbeitsgruppen intensiv untersucht. Langfristige Effekte sind bisher jedoch weniger bekannt. Das Ziel der vorliegenden Studie war es daher, die Unterschiede zwischen akuten und langfristigen Hormonreaktionen eines zweiwöchigen HIT-Schockmikrozyklus zu untersuchen. Es wird vermutet, dass am Ende eines zweiwöchigen HIT-Schockmikrozyklus die hormonellen Reaktionen aufgrund von Gewöhnungseffekten an das Training abgeschwächt sind.

13 männliche Triathleten (15,6±2,1J; 170,8±9,8cm; 59,8±9,8kg) trainierten in zwei Wochen 15 HIT-Einheiten. Venöse Blutabnahmen fanden vor, nach Abbruch, 30min und 60min nach der ersten sowie nach der letzten Trainingseinheit des Mikrozyklus statt. Die Serum Konzentrationen von Cortisol, Testosteron, Thyroidhormon (T3 und fT3) wurden mit Hilfe von ELISA Kits analysiert.

Es konnten keine Unterschiede in den Reaktionen von Cortisol zwischen der ersten und der letzten HIT-Einheit festgestellt werden. Die Serum Cortisol Konzentrationen stiegen nach beiden Trainingseinheiten signifikant im Vergleich zum Ruhewert an. Die Testosteron Konzentrationen hingegen waren während der letzten Trainingseinheit zu jedem Abnahmezeitpunkt signifikant höher als während der ersten Einheit. T3 und fT3 zeigten keine signifikanten Unterschiede zwischen der ersten und der letzten HIT-Einheit.

Einige Autoren konnten bereits unterschiedliche Reaktionen des Hormonsystems zwischen HIT und hoch volumigen Training finden (u.a. Wahl et al. 2010). In der aktuellen Studie konnte gezeigt werden, dass der Stresslevel, gemessen am Serum Cortisol nach mehreren HIT-Einheiten, keine Unterschiede zw. akuten und chronischen Reaktion zeigt. Die höhere Testosteron-Konzentration, in Zusammenhang mit den unveränderten Cortisol-Konzentration, könnte auf einen möglichen höheren anabolen Zustand hinweisen. Es kann spekuliert werden, ob durch die erhöhten Testosteronwerte ein HIT effektiver wird und u.a. dadurch die leistungssteigernden Effekte von HIT erklärt werden können.

Referat Nr. 59, Sitzung PO-4 (PP) (2012-10-05 16:00):

Der Einfluss von 19-Norandrostendion auf die Proliferation und Differenzierung von C2C12 Myoblasten

¹Willkomm L, ¹Nabel LA, ¹Baumert P, ²Parr MK, ¹Bloch W

¹Deutsche Sporthochschule Köln
²Freie Universität Berlin

Das Designersteroid 19-Norandrostenedion (NOR) besitzt durch seine hohen anabolen und niedrigen androgenen Effekte SARM-ähnliche Eigenschaften. Daher könnte NOR eine wichtige Rolle bei der Therapie von Muskeldystrophien spielen. Um die physiologischen Aspekte von NOR besser zu verstehen, wurden Untersuchungen zum Proliferations- und Differenzierungsverhalten an C2C12 Myoblasten durchgeführt.

Hierzu wurden die Zellen mit NOR-haltigem Proliferations- bzw. Differenzierungsmedium (50nM) für bis zu 5 Tage unter Standardkulturbedingungen inkubiert. Das Zellwachstum wurde mittels Ki67-Färbung bzw. BrdU-Messung untersucht. Zur Ermittlung der Apoptoseaktivität wurden die Zellen auf aktivierte Caspase-3 gefärbt. Das Differenzierungsverhalten wurde mit dem Marker der frühen Differenzierung Myogenin und dem Marker der endterminalen Differenzierung Myosinschwerekette (MHC) analysiert. Die Untersuchungen erfolgten sowohl an fixierten Zellen mit Hilfe der Immunocytochemie als auch im Western Blot an Zellysaten.

Die Ergebnisse zeigen, dass unter Proliferationsbedingungen NOR einen stimulierenden Einfluss auf das Zellwachstum hat, während es unter Differenzierungsbedingungen die Proliferation hemmt und die frühe Differenzierung anscheinend zügiger eingeleitet wird. Jedoch bestehen keine Unterschiede bezüglich der endterminalen Differenzierung zwischen den NOR-behandelten und -unbehandelten Zellen. Erste Untersuchungsergebnisse der Myotubenmorphologie deuten auf eine Veränderung unter NOR-Einfluss hin. Für genauere Aussagen und zugrunde liegende Mechanismen sind aber weitere Versuche notwendig.

Referat Nr. 58, Sitzung PO-4 (PP) 2012-10-05 16:00):

Akute Hormonantwort auf unterschiedliche Ausdauertrainingsprotokolle

¹Mathes S, ¹Schaerk J, ¹Achtzehn S, ¹Zinner C, ^{1,3}Mester J, ^{2,3}Bloch W, ^{1,2,3}Wahl Patrick

¹Institut für Trainingswissenschaft und Sportinformatik, Deutsche Sporthochschule Köln
²Abteilung für molekulare und zelluläre Sportmedizin, Institut für Kreislaufforschung und Sportmedizin, Deutsche Sporthochschule Köln
³Das Deutsche Forschungszentrum für Leistungssport, Deutsche Sporthochschule Köln

Einleitung: Obwohl intensive Belastungsprotokolle mittlerweile vermehrt in Training und wissenschaftlichen Untersuchungen angewandt werden, sind die molekularen und zellulären Reaktionen nach höchsten Belastungsintensitäten noch nicht vollständig verstanden. Ziel der Studie war der Vergleich der akuten Hormonantwort nach einem „High Intensity/Interval Training“ (HIT) gegenüber einem „High Volume Training“ (HVT). Dabei sollten detailliertere Erkenntnisse über die physiologischen Wirkungsweisen des HIT anhand eines Hormonclusters gewonnen werden. Um ein breites Spektrum an Trainingsintensitäten abzubilden, wurden die hoch-intensiven (4x30 sec) und intensiven (4x4 min) Intervallbelastungsprotokolle nach Gibala und Helgerud einem HVT gegenüber gestellt.

Methodik: Zwölf Triathleten/Radfahrer (VO2max: 64,5±10,2mL·min⁻¹·kg⁻¹) absolvierten drei Interventionen auf dem Radergometer. 1) HVT: 2h bei 55% PPO; 2) HIT: 4x4 min bei 90-95% PPO mit je 3min aktive Erholung bei 45% PPO; 3) HIT: 4x30 sec „all-out“ mit je 7:30min aktive Erholung bei 45% PPO. Zur Cortisol-, hGH- und Testosteronbestimmung wurden jeweils eine preinterventionelle, sowie vier postinterventionelle (0', 30', 60', 180') venöse Blutproben entnommen.

Ergebnisse: Die Cortisolspiegel nach 4x30 waren signifikant höher im Vergleich zu 4x4 und HVT. Signifikante Unterschiede zwischen 4x4 und HVT ergaben sich lediglich bei 0'. Die hGH-Werte zeigten nach 4x30 die höchsten Anstiege und waren signifikant unterschiedlich zu 4x4 und HVT. Die hGH-Werte nach 4x4 waren lediglich bei 0' höher als bei HVT. Beim Testosteron war die Konzentration nach beiden HIT-Einheiten signifikant im Vergleich zum pre-Wert erhöht.

Diskussion: Die Studie zeigt, dass hoch-intensive Intervallbelastungen einen größeren Stimulus für die belastungsinduzierte Cortisol/hGH Sekretion darstellen als intensive Intervalle und HVT. Die erhöhte hormonelle Antwort nach HIT ist im Hinblick auf nachfolgende zelluläre Signalkaskaden und Adaptationen von großer Bedeutung. Die dabei erreichten höheren Cortisol und hGH-Werte zeigen die starke Beanspruchung durch diese Trainingsform und könnten die in anderen Studien nachgewiesene Effektivität miterklären.

Referat Nr. 60, Sitzung PO-4 (PP) (2012-10-05 16:00):

RBC-NOS- abhängige NO-Produktion beeinflusst die Erythrozyten-Verformbarkeit

¹Grau M, ¹Suhr F, ¹Ali J, ¹Pauly S, ²Walpurgis K, ²Thevis M, ¹Bloch W

¹Deutsche Sporthochschule Köln, Molekulare und Zelluläre Sportmedizin
²Deutsche Sporthochschule Köln, Institut für Biochemie

Die Verformbarkeit der Erythrozyten (RBC) ist eine essentielle Zelleigenschaft um den Durchfluss durch die Kapillaren und somit die Sauerstoffversorgung der Muskulatur zu gewährleisten. Es ist bekannt, dass die Verformbarkeit von der zellulären Verfügbarkeit des Stickstoffmonoxids (NO) abhängig ist und dass NO in den RBC enzymatisch durch die RBC-NO-Synthase (RBC-NOS) synthetisiert wird. Unklar ist jedoch die Beziehung zwischen RBC-NOS-Aktivität und Verformbarkeit und die zelluläre Zielstruktur des NO. Dies war Ziel der Studie. Blut von zehn Probanden wurde mit verschiedenen RBC-NOS Stimulanzen und Inhibitoren inkubiert. Die Aktivität der RBC-NOS wurde immunhistochemisch ermittelt. Die Messung der NO-Produktion erfolgte indirekt über die Bestimmung des Nitritgehalts im RBC. Der Nachweis über die S-Nitrosylierung der RBC Proteine erfolgte über den Biotin-Switch Assay und die vermehrt/vermindert S-nitrosylierten Proteine wurden im Anschluss mittels LC-MS identifiziert. Die Messung der Verformbarkeit erfolgte mit Hilfe des LORCA.

Die Ergebnisse zeigten, dass die Zugabe von RBC-NOS Stimulanzen zu einer erhöhten RBC-NOS Aktivität und NO-Produktion führen. Weiterhin stieg die S-Nitrosylierung der erythrozytären Proteine, besonders von α - und β -Spektrin. Die Verformbarkeit wurde verbessert. Die Zugabe von RBC-NOS Inhibitoren hatten einen gegenteiligen Effekt. Das von der RBC-NOS erzeugte NO bindet also an Zytoskelettproteine, wodurch diese als eine Art posttranslationaler Modifikation stabilisiert werden könnten. Das Fehlen von NO führt zu Veränderungen in der Zytoskelett-Struktur und schließlich zur Verringerung der Erythrozytenverformbarkeit. Die vorliegenden Ergebnisse tragen somit zu einem besseren Verständnis der Funktionsweise der RBC-NOS und des NO-Signalings bei und könnten als Grundlage für die Entwicklung neuer Trainingskonzepte zur Steigerung der Leistungsfähigkeit und zur Entwicklung neuer Therapieansätze zur Behandlung von Krankheiten mit Mikrozirkulationsstörungen dienen.

Referat Nr. 61, Sitzung PO-4 (PP) (2012-10-05 16:00):

Auswirkungen von drei Wochen Aqua-Cycling auf Wachstumsfaktor BDNF bei Multipler Sklerose.

¹Bansi J, ²Bloch W, ¹Gamper U, ¹Kesselring J

¹Kliniken-Valens, Rehabilitationsklinik-Valens, Schweiz

²Deutsche Sporthochschule Köln

Hintergrund: Multiple Sklerose (MS) ist eine chronische Erkrankung des gesamten Zentralnervensystems, die mit unterschiedlich hohen und variablen Ausprägungsgraden von Entzündungsherden, Demyelinationen und axonalen Verlust einhergeht.

Während der standardisiert durchgeführten Rehabilitation von Patienten mit Multipler Sklerose werden die therapeutischen Anwendungen häufig im Wasser durchgeführt. Die eingesetzten Therapiekonzepte variieren von passiven, physiotherapeutischen Massnahmen (Halliwick, Bad Ragzer Ringmethode) bis hin zu submaximalen, aeroben Trainingsbelastungen (Aqua-Jogging), die zunehmend in Form des Radfahrens (Aqua-Cycling) im Wasser durchgeführt werden. Hierbei ist bei der Einfluss der Wassermersion und die thermischen Einflussfaktoren auf die Belastungstoleranz und das immunologische Geschehen von besonderer Bedeutung. Die spezifischen Auswirkungen der Immersion während eines Trainings im Wasser bei MS wurde bis anhin nicht ausreichend untersucht.

Ziel: Die Bestimmung der neurotrophin Konzentration auf ein dreiwöchiges Ausdauertraining, das standardisiert auf einem herkömmlichen Fahrradergometer oder einem Wasserfahrrad (Aqua-bike) durchgeführt wurde (Land versus Wasser).

Methode Ruhe Serumkonzentrationen des neurotrophischen Faktors Brain-Derived Neurotrophic Factor (BDNF) und die Konzentrationen im direkten Anschluss einer Spiroergometrie (CPET) wurden zu Beginn (t1) und am Ende (t2) einer randomisiert kontrollierten klinischen Studien an 60 MS-Patienten (Expanded Disability Status Scale, EDSS: ≤ 6.5) entnommen und analysiert. Alle Teilnehmer trainierten täglich über 30 Minuten bei 60% ihrer maximalen Sauerstoffaufnahme (VO2max).

Ergebnisse: Prä- (95% KI: +34,3% (3,3-65,5%), $p=0,046$) und Posttest (95% KI: +53,1% (4,1-101,1%), $p<0,001$) BDNF-Konzentrationen zeigten einen signifikanten Anstieg über die Zeit unter Immersion.

Fazit: Ausdauertraining durchgeführt in Form des Fahrradfahrens im Wasser (Aqua-cycling) erschien effizienter als ein Training auf einem herkömmlichen Ergometern. Die BDNF Konzentrationen waren unter Immersion ausgeprägter und zeigten signifikant höhere Werte als im Vergleich zum Training an Land.

Referat Nr. 63, Sitzung PO-4 (PP) (2012-10-05 16:00):

Therapiebegleitendes Sportprogramm hat positive Effekte auf Lymphompatienten

^{1,2}Streckmann F, ¹Leifert JA, ¹Kleber M, ^{1,2}Kneis M, ²Gollhofer A, ¹Bertz H

¹Abteilung Hämatologie und Onkologie, Universitätsklinikum Freiburg

²Institut für Sport und Sportwissenschaft, Universität Freiburg

Die Therapie von Lymphompatienten kann zu Nebenwirkungen wie körperlicher Leistungs-minderung, Muskelatrophie, sowie peripherer Neuropathie (PNP) führen. Gezielte körperliche Aktivität kann diese Einschränkungen positiv beeinflussen. Ziel der Studie war es daher, therapiebegleitend die Mobilität der Patienten aufrechtzuerhalten, die Leistungsfähigkeit und posturale Kontrolle zu verbessern sowie therapie-induzierte Nebenwirkungen zu reduzieren, um somit die Lebensqualität positiv zu beeinflussen.

40 Patienten (19-75 Jahre) wurden in eine Interventionsgruppe (IG, N=20) und eine Kontrollgruppe (KG, N=20) randomisiert. Die IG nahm zwei mal pro Woche an einem Sportprogramm (Ausdauer-, Kraft- und Sensomotorik) teil. Die Intervention lief über 36 Wochen und beinhaltete vier Messzeitpunkte (MZP): vor Therapiebeginn (T0), nach 12 (T1), 24 (T2) und 36 (T3) Wochen. Die Ausdauerleistungsfähigkeit wurde mittels Laktatwerten bei einem Stufentest erhoben. Gleichgewichtskontrolle nach mechanischer Perturbation auf einer dynamischen Plattform (Posturomed¹) und statische und dynamische Gleichgewichtskontrolle auf einer Kraftmessplatte (GKS 1000). Der Status der peripheren Tiefensensibilität wurde anhand der Stimmgabel sowie der klinischen Dokumentation ermittelt. Die Lebensqualität wurde mit dem EORTC-QOL-C-30 erfasst.

Im Gegensatz zur KG, konnte die IG ihre aerobe Leistungsfähigkeit signifikant verbessern (niedrigere Laktatwerte bei gleicher Leistung ($p=0,013$)). Bezüglich der Sensomotorik, zeigten alle MZP signifikante Gruppenunterschiede im Gesamtschwankweg. Die IG verringerte die Schwankwege im statischen Einbeinstand, die KG verzeichnete eine Zunahme ($p=0,001$ T1/ $p=0,01$ T3). Die Ergebnisse korrelieren mit den Fehlversuchen ($p=0,001$ T3). Den dynamischen Einbeinstand konnten nur 27% der KG stabilisieren, im Vergleich zu 100% in der IG ($p<0,001$ T3). Die Intensität der PNP korrelierte eng mit der posturalen Stabilität ($p=0,001$ IG 5% /KG 40% T3). Dies führte zu einem signifikanten Gruppenunterschied der Lebensqualität ($p=0,007$).

Das Sportprogramm erwies sich als eine sehr gut durchführbare und vielversprechende Methode, um Patienten zu jedem Zeitpunkt ihrer Therapie zu unterstützen.

Referat Nr. 62, Sitzung PO-4 (PP) (2012-10-05 16:00):

Einfluss von Sport bei Chemotherapie auf Immunsystem, Fettstoffwechsel und zirkulierende Tumorzellen

¹Schmidt T, ²Weisser B, ³Jonat W, ¹Kremer B, ³Sanders L, ³Summa B, ³Dürkop J, ³Keller L, ³Mundhenke C

¹Krebszentrum Nord Universitätsklinikum Schleswig-Holstein – Campus Kiel

²Institut für Sportwissenschaft, Christian-Albrechts-Universität Kiel

³Klinik für Gynäkologie und Geburtshilfe, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein – Campus Kiel

Einleitung: Eine körperliche Aktivität wirkt sich über eine Veränderung der humoralen und zellulären Anteile des Immunsystems in verschiedener Weise auf das Immunsystem aus. Es scheint, dass eine im mittleren Intensitätsbereich dosierte körperliche Aktivität, die zytotoxischen T-Zellen, natürliche Killerzellen, lymphoaktivierende Killerzellen und Makrophagen positiv beeinflusst. Zirkulierende Tumorzellen gelten als Surrogatmarker für eine tumorfreie Überleben und können bei 10-80% aller Brustkrebspatientinnen entdeckt werden. Ein Nachweis von zirkulierenden Tumorzellen sind ungünstige prognostische Faktoren. Leptin und Adiponektin wirken unterschiedlich auf die Proliferation von Tumorzellen. Während Leptin zu einer Proliferation der Tumorzellen führt, scheint Adiponektin eine hemmende Wirkung auf die Proliferation der Tumorzellen zu haben. Der Einfluss einer körperlichen Aktivität auf diese Zellpopulation, auf die zirkulierenden Tumorzellen und den Immunstatus ist noch nicht ausreichend untersucht.

Methodik: In der prospektiv randomisierten und kontrollierten Studie werden 60 Brustkrebspatientinnen, die eine adjuvante Chemotherapie erhalten, eingeschlossen. Je 20 Patienten werden in eine Krafttrainings-, eine Ausdauertrainings- oder eine Kontrollgruppe, die eine physiotherapeutische Behandlung erhält, soweit diese indiziert ist, randomisiert. Das Kraft- sowie das Ausdauertraining finden zweimal pro Woche statt. Zu Beginn und nach 12 Wochen werden durch eine Blutentnahme die immunologischen Parameter (CD4, CD8 und TReg-Zellen) (FACS-Analyse), die Anzahl der zirkulierenden Tumorzellen (Dichtegradientenzentrifugation) sowie der Leptin und Adiponektin Gehalt bestimmt.

Ergebnisse: Für die Studie werden aktuell Patienten gescreent, anschließend rekrutiert und randomisiert. Die Gesamtauswertung der Ergebnisse ist bis zum Kongress vorgesehen, so dass umfangreiche Daten vorgestellt werden können.

Diskussion: Das Wissen über die Auswirkungen einer körperlichen Aktivität auf die zirkulierenden Tumorzellen sowie eine positive Veränderung der immunologischen Parameter unter Chemotherapie wären eine große Fortschritt für eine targetet therapy.

Referat Nr. 64, Sitzung PO-4 (PP) (2012-10-05 16:00):

Veränderungen physiologischen, psychischen und kognitiven Parameter durch Sport unter Chemotherapie

¹Schmidt T, ²Weisser B, ³Jonat W, ¹Kremer B, ³Sanders L, ³Summa B, ³Dürkop J, ³Keller L, ³Mundhenke C

¹Krebszentrum Nord Universitätsklinikum Schleswig-Holstein – Campus Kiel

²Institut für Sportwissenschaft, Christian-Albrechts-Universität Kiel

³Klinik für Gynäkologie und Geburtshilfe, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein – Campus Kiel

Einleitung: Die Folgen einer Brustkrebserkrankung und deren Therapie spiegeln sich häufig in den negativen Werten der physischen, psychischen und psychosozialen Ebene wider. Eine Minderung der Lebensqualität, der Leistungsfähigkeit, ein Aufkommen von Fatigue sind Begleiterkrankungen auch über die Behandlungsphase hinaus. Die Erfahrungen für gezieltes Krafttraining in der Onkologie beschränken sich auf wenige Studien.

Studienziel: Primäres Studienziel ist es, über einen Methodenvergleich die Auswirkungen der einzelnen bewegungstherapeutischen Interventionen auf die Ausdauerleistungsfähigkeit, Muskelkraft, Fatigue und Lebensqualität bei Brustkrebspatientinnen während der Chemotherapie zu untersuchen.

Methodik: In der prospektiv randomisierten und kontrollierten Studie werden 60 Brustkrebspatientinnen, die eine Chemotherapie erhalten, eingeschlossen. Je 20 Patienten werden in eine Krafttrainings-, Ausdauertrainings- oder Kontrollgruppe, die eine physiotherapeutische Behandlung erhält, soweit diese indiziert ist, randomisiert. Das Kraft- sowie das Ausdauertraining finden zweimal pro Woche statt. Zu Beginn und nach 12 Wochen werden eine isometrische Maximalkraftbestimmung, ein PWC 150 Test zur Bestimmung der Ausdauerleistungsfähigkeit durchgeführt. Mittels des Fragebogen EORTC QLQ C30 mit dem Modul BR23 sollen die Lebensqualität, mit dem Fragebogen MFI-20 die Fatigue Symptomatik bestimmt werden. Die Erfassung der Konzentrationsfähigkeit wird mit dem D2-Fragebogen ermittelt.

Ergebnisse: Ergebnisse: Für die Studie werden aktuell Patienten gescreent, anschließend rekrutiert und randomisiert. Die Gesamtauswertung der Ergebnisse ist bis zur Jahrestagung vorgesehen, so dass umfangreiche Daten vorgestellt werden können.

Diskussion: Mit dem Kollektiv an Teilnehmern soll der Mehrwert eines Kraft- oder Ausdauertrainings für die Patientinnen während der Chemotherapie darstellt werden. Eine Stabilisierung oder Verbesserung der Maximalkraft und Ausdauerleistungsfähigkeit unter Chemotherapie, sowie eine Zunahme an Lebensqualität und Abnahme der Fatigue-Symptomatik wären ein weiterer großer Fortschritt.

Referat Nr. 65, Sitzung PO-4 (PP) (2012-10-05 16:00):

Körperliche Aktivität bei Krebs – Verhaltensmodifikation durch Akzelerometer mit Echtzeitfeedback

Sperzel S, Bernhörster M, Vogt L, Banzer W

Abt. Sportmedizin, Institut für Sportwissenschaften, Goethe Universität, Frankfurt am Main

Einleitung: Obwohl seit einigen Jahren wissenschaftlich belegt ist, dass körperliche Aktivität während und nach der Krebsbehandlung über positive Effekte verfügen kann (Reduzierung des Rezidivrisikos, Verbesserung der Fatigue, höhere Lebenserwartung), ist weitgehend unklar, inwiefern Patienten Empfehlungen zu körperlicher Aktivität umsetzen können. Ziel der Studie ist es, den Grad der Realisation von Bewegungsvorgaben bei Krebspatienten und die Motivation durch den Bewegungsmesser Actismile zur Aufnahme von mehr körperlicher Aktivität zu überprüfen.

Methodik: Durchgeführt wurden Akzelerometer-Messungen (GT1M, ActiGraph LLC, Pensacola, FL, USA) der Alltagsaktivität von 12 Patienten mit histologisch bestätigter Tumorerkrankung (Alter: 58 ± 18 J., BMI: $23,55 \pm 5,45$ kg/m²) in zwei aufeinander folgenden Wochen. Die Messungen in der ersten Woche dienten zur Bestimmung der regulären Alltagsaktivität. In der zweiten Woche trugen die Probanden zusätzlich einen Bewegungsmessers mit optischer Rückmeldung (Actismile), der den Teilnehmern direkt signalisierte, ob sie sich für den jeweiligen Tag ausreichend (3 Bewegungsblöcke á 15 Minuten) bewegten. Echtzeitfeedback induzierte Veränderungen des Bewegungsverhaltens wurden unter Verwendung von t-Tests für abhängige Stichproben im Vergleich zur ersten Woche kontrastiert.

Ergebnisse: In Woche 2 mit optischem Feedback des aktuellen Bewegungsumfanges waren sowohl signifikante Anstiege der „MVPA (moderate to vigorous physical activity) in minutes per day“ (41 vs. 51 min/d; $p < 0,05$), als auch der „counts per minute“ (300 vs. 372 cts/min; $p < 0,01$) im Vergleich zu Woche 1 zu verzeichnen.

Diskussion: Der Bewegungsmesser Actismile erscheint geeignet, Patienten mit onkologischen Erkrankungen spontan zu mehr körperlicher Aktivität zu motivieren. Die unter optischem Feedback erzielten Werte deckten sich dann mit dem Bewegungsverhalten gesunder Erwachsener bzw. liegen sogar deutlich darüber. Um Limitationen des Pilotprojekts (Stichprobenumfang, saisonale Effekte, kurzzeitig erhöhte Anfangsmotivation) als Ursache der erzielten Ergebnisse sicher ausschließen zu können, bedarf es weiterer Untersuchungen und insbesondere Follow-up Erhebungen.

Referat Nr. 67, Sitzung PO-4 (PP) (2012-10-05 16:00):

Ausdauer- vs Krafttraining: Trainingseffekte bei Patienten mit akuter Leukämie während Chemotherapie

^{1,2}Wehrle A, ³Bertz H, ²Gollhofer A, ¹Dickhuth HH

¹Abteilung Rehabilitative und Präventive Sportmedizin, Medizinische Universitätsklinik Freiburg

²Institut für Sport und Sportwissenschaft, Universität Freiburg

³Abteilung Hämatologie und Onkologie, Medizinische Universitätsklinik Freiburg

Einleitung: Verschiedene klinische Studien zeigen, dass körperliche Aktivität unter intensiver Chemotherapie durchführbar ist und sich positiv auf physische und psychische Parameter auswirkt. Es gibt jedoch nur wenige Untersuchungen, welche die Effekte von körperlicher Aktivität bei Patienten mit akuter Leukämie während Chemotherapie betrachtet haben. Ziel dieser Studie ist es, die Machbarkeit und Effektivität einer stationären Trainingsintervention und dabei die relativen Vorteile eines kraft- bzw. ausdauerbetonten Bewegungsprogramms zu evaluieren.

Methodik: In die Studie sollen 36 Patienten mit akuter Leukämie eingeschlossen werden, die vor Beginn der ersten Chemotherapie randomisiert in eine der Trainingsgruppen zugeteilt werden: Kraft, Ausdauer und Stretching (Kontrollbedingung). Das 30-minütige Bewegungsprogramm wird drei- bis viermal wöchentlich während der Induktionstherapie (4-6 Wochen) stationär durchgeführt. Das Ausdauerprogramm beinhaltet Belastungen auf dem Fahrradergometer bzw. Laufband. Das Krafttraining wird gerätegestützt oder alternativ mit Kleingeräten durchgeführt, wohingegen das Stretchingprogramm keine körperliche Belastung vorsieht. Folgende Endpunkte werden vor Chemotherapie (Woche 0), vor Entlassung (Woche 4-6) und nach einem Follow-up von sechs Monaten untersucht: Ausdauerleistungsfähigkeit (Belastungs-EKG mit Laktatdiagnostik), Maximalkraft der Beine (Isokinetik), Körperkomposition (Bioimpedanzanalyse) und Lebensqualität (EORTC-QLQ C30).

Ergebnisse: Bisher konnten 21 Patienten rekrutiert werden. Sechs Teilnehmer sind vorzeitig aus der Studie ausgeschieden. Hauptgründe sind eine unzureichend körperliche Verfassung oder psychische Belastungen im Rahmen der Krankheitsbewältigung, sowie das Versterben eines Patienten. Bis zum jetzigen Zeitpunkt konnten durchschnittlich 68% der geplanten Trainingseinheiten durchgeführt werden, wobei keine unerwünschten Ereignisse aufgrund des Trainings (Blutungen, Frakturen etc.) auftraten.

Diskussion: In Übereinstimmung mit den vorausgegangenen Publikationen gibt der bisherige Studienverlauf Hinweise darauf, dass die Patienten von Bewegungsprogramm profitieren und positive Effekte erzielt werden können.

Referat Nr. 66, Sitzung PO-4 (PP) (2012-10-05 16:00):

Bewegungstherapie bei Patienten mit fortgeschrittenen GI-Tumoren unter palliativer Chemotherapie

¹Jensen W, ¹Oechsle K, ¹Bokemeyer C, ²Bloch W, ²Baumann FT

¹Medizinische Klinik und Poliklinik für Onkologie, Hämatologie, KMT mit Sektion Pneumologie, Universitätsklinikum Hamburg- Eppendorf

²Abteilung für molekulare und zelluläre Sportmedizin, Institut für Kreislaufforschung und Sportmedizin, Deutsche Sporthochschule Köln

Bei Patienten mit unheilbarer, metastasierter Erkrankung rücken supportive Maßnahmen, wie die Kontrolle tumorspezifischer Symptome und der Erhalt bzw. die Wiederherstellung der Leistungsfähigkeit unter Chemotherapie in den Vordergrund. Erste Pilotstudien deuten an, dass körperliche Aktivität auch in der palliativen Situation das subjektive Befinden, die körperliche Leistungsfähigkeit und die Lebensqualität verbessern kann.

In die derzeit laufende Studie werden Patienten mit metastasierten gastrointestinalen Karzinomen, die eine palliative Chemotherapie erhalten in eine Ausdauer- oder eine Krafttrainingsgruppe randomisiert eingeschlossen und über einen Zeitraum von 12 Wochen, 2 mal/pro Woche (45 min.) trainiert. Vor und nach der Intervention werden die Lebensqualität (EORTC QLQ- C30), das Aktivitätsniveau im Alltag (SenseWear[®] Armband) sowie ausgewählte biologischen Parameter erfasst.

Erste Ergebnisse (n=11) zeigen eine signifikante Abnahme des Fatiguesyndroms nach 12 Wochen Training ($p = 0,029$; MW $8,5 \pm 1,07$ vs. $5,83 \pm 0,40$). Betrachtet man die Interventionsgruppen separat, so zeigt sich eine signifikante Abnahme des Fatiguesyndroms in der Krafttrainingsgruppe ($p = 0,008$; MW $9,33 \pm 0,57$ vs. $5,67 \pm 0,56$). In der Ausdauergruppe nimmt auch hier das Fatiguesyndrom ab, jedoch nicht signifikant. Weitere Studienergebnisse werden derzeit erhoben und auf dem Kongress vorgestellt.

Auch gastrointestinalen Patienten in der palliativen Situation unter laufender Chemotherapie profitieren von einem individuell angepassten Trainingsprogramm. Erste Ergebnisse lassen vermuten, dass ein Krafttraining womöglich einen höheren Einfluss auf die Abnahme des Fatiguesyndroms hat, als ein Ausdauertraining.

Referat Nr. 68, Sitzung PO-4 (PP) (2012-10-05 16:00):

Structured Training during Dialysis improve Functional and Self-Care Capacity for Daily Activities

¹Krause R, ¹Fuhrmann I, ¹Daul A, ¹Degehhardt S, ²Hopfenmüller W

¹Deutsche Gesellschaft Reha-Sport Chronisch Nierenkranke, Berlin

²Charité-Universitätsmedizin Berlin

Introduction and Aims: The aim of this study was to correlate a standardized structure of exercising during hemodialysis (HD) also for elderly patients to increase mobility, flexibility, coordination, and strength of the legs and the arms/hands as well as the overall endurance for improving the self-care ability in daily-living-activities (e.g. dressing, household, climbing stairs).

Methods: 46 HD patients (22 female); median age 62.0 [28-85years], 59% > 60 years trained twice weekly over 26 weeks, median participation 80%. The quality of the training were gymnastic exercises with each 20% coordination and flexibility, 34% leg and 26% arm/hand strength training, and 48% bedside ergometry. Before start and after the end of the study period a „Timed-Stand-up-and-Go“ test, a „1-Min-Sit-to-Stand-to-Sit“ and a maximum bicycle ergometer test were performed.

Results: After the training period (each significantly $p < 0,05$) the „Stand-up-and-Go“ time decreased by 18% (median, ranges 0.8%-42.7%), the number of repetitions during the „1-Min-Sit-to-Stand“ test increased by 13.5% (ranges -1%-35.7%), and the maximum ergometer capacity increased by 16.7% (ranges 0%-41.4%). - There was a positive correlations ($r^2 = 0,145, 0,144, 0,150$, resp.) to the individual training time.

Conclusions: Gymnastic exercises are able to improve the functional capacity for daily-living-activities in an individualized and dose-dependent quantity, and leads to increased capacity of self-care and self-confidence, and helps to reduce co-morbidities. - Basic tests of functional capacity seems to be as important as laboratory or clinical tests for controlling the long-time effects of dialysis treatment. Therefore, an structured training during dialysis should be integrated into the routine of comprehensive care in CKD and RRT patients.

Referat Nr. 69, Sitzung PO-4 (PP) (2012-10-05 16:00):

Mobilisation und Funktionsveränderungen von Vorläuferzellen nach exzentrischen Laufbandbelastungen

Krüger K, Pilat C, Mooren FC

Abteilung für Sportmedizin, Giessen

Exzentrische Belastungen führen zu Mikrotraumen in der Muskulatur, die Reparatur- und Adaptationsprozesse in der Nachbelastungsphase einleiten. Jüngere Studien geben Hinweise darauf, dass an diesen Regenerations- und Anpassungsprozessen auch mobilisierte hämatopoetische (HPCs) und endotheliale Vorläuferzellen (EPCs) beteiligt sind. Das vorliegende Projekt hat zum Ziel, die Auswirkung exzentrischer Laufbandbelastungen auf die Quantität und Funktion von Vorläuferzellen zu untersuchen und Zusammenhänge zu Muskeldestruktions- und Inflamationsmarkern zu analysieren.

10 untrainierte Probanden (Alter [Jahren] 24,4±1,1, BMI [kg/m²] 23,8±1,4, rel. VO₂max. 46,8±3,2) absolvierten nach einer Leistungsdiagnostik eine intensive Bergab-Ausdauerbelastung auf dem Laufband bei einer Intensität entsprechend 80% der VO₂max. Jeweils vor, nach, 3h nach, 24 nach und 48 Stunden nach den Belastungen wurden Blutproben gewonnen. Nach einer Erythrozytenanalyse wurden die Zellen mit Antikörpern gegen CD45 (PC5), CD34 (FITC) und CD309 (VEGFR-2/KDR, PE) beladen und mittels Durchflusszytometer analysiert. Magnetic Nanoparticles dienten zur Selektion CD34-positiver Zellen, welche kultiviert und deren Colony Forming Units ausgezählt wurden. Zu allen Zeitpunkten wurde weiterhin die Maximalkraft der Extremitäten, das subjektive Schmerzempfinden, das hsCRP, die CK, das VEGF, das SDF und MCP-1 sowie IL-6, IL-8 und TNF-alpha erfasst.

Nach der exzentrischen Belastung kam es zu einem signifikanten Anstieg der HPCs (CD45+, CD34+) direkt bis 24h nach Belastung sowie der EPCs (CD45-, CD34+, CD309+) bis 48 Stunden nach Belastung. Zu den Zeitpunkten des Anstiegs war auch die Teilungsaktivität bezogen auf die Zellzahl im CFU-Ansatz signifikant erhöht. Gleichzeitig kam es zu signifikantem Anstieg von inflammatorischen und Muskeldestruktionsparametern, wobei positive Zusammenhänge zwischen HPCs und selektierten Muskelschadenmarkern ermittelt werden konnten.

Diskussion: Exzentrische Belastungen mobilisieren HPCs und EPCs und erhöhen deren Potential zur Replikation. Möglicherweise haben Vorläuferzellen hier physiologische Funktionen in der Gewebe- und Gefäßregeneration. (gefördert durch das BISP AZ IIA1-070113/1011).

Referat Nr. 71, Sitzung PO-4 (PP) (2012-10-05 16:00):

Einfluss einer Langzeit Blutlagerung auf die Membranstabilität von Erythrozyten

Krehan S, Friederichs P, Bloch W, Grau M

Institut für molekulare und zelluläre Sportmedizin, Deutsche Sporthochschule Köln

Die Verformbarkeit von Erythrozyten (RBCs) ist ein essentieller Faktor zur Versorgung des Muskelgewebes mit Sauerstoff und wird maßgeblich von der Aktivität der erythrozytären Stickstoffmonoxid-Synthase (RBC-NOS) beeinflusst. Ziel dieser Studie war es, die Membranstabilität der RBCs während einer Blutlagerung zu messen und diesen Parameter als alternativen Indikator zur Risikoabschätzung einer Bluttransfusion und zur Detektion von autologem Blutdoping zu etablieren.

Blut von 10 männlichen Probanden wurde antikoaguliert und die RBCs separiert. Die RBCs wurden aufgeteilt in (I) ein Erythrozytenkonzentrat und (II) eine Mischung aus RBCs und einer Nährlösung. Die Membranstabilität von gelagertem und frischem Blut (FB) wurde über einen Zeitraum von acht Wochen analysiert. Zusätzlich wurden Blutbilder und die L-Arginin Konzentration bestimmt. Der Nachweis über die Aktivierung der RBC-NOS erfolgte immunhistochemisch.

Die Ergebnisse zeigen, dass die Membranstabilität sowie die Aktivierung der RBC-NOS von FB über den gesamten Untersuchungszeitraum stabil waren. In den gelagerten Proben (I) und (II) blieben beide Parameter stabil bis zum 17. bzw. 21. Tag der Lagerung. Danach sanken beide Parameter signifikant ab. Die L-Arginin-Konzentration zeigte keine Veränderung. Die Blutbilder von FB wiesen keine Unterschiede auf; Veränderungen zeigten sich bei (I) deutlicher als bei (II).

Zusammengefasst hat eine Blutlagerung ab der zweiten Lagerungswoche einen negativen Einfluss auf die Membranstabilität der RBCs was auf ein ansteigendes Zellvolumen, aber auch auf eine Abnahme der RBC-NOS-Aktivität, unabhängig von der L-Arginin Konzentration, zurückzuführen ist.

Weitere Studien müssen zeigen warum die Aktivierung der RBC-NOS abnimmt, wie die Membranstabilität zum Zwecke einer Bluttransfusion stabilisiert werden und wie sie als Parameter für die Dopinganalytik eingesetzt werden kann.

Referat Nr. 70, Sitzung PO-4 (PP) (2012-10-05 16:00):

Akute Belastungen verzögern die Apoptose von Granulozyten in Abhängigkeit von G-CSF

¹Mooren FC, ²Völker K, ¹Krüger K

¹Abteilung für Sportmedizin, Giessen

²Institut für Sportmedizin, Münster

Intensive Belastungen induzieren Apoptose in Lymphozyten. Bisher ist wenig bekannt, inwiefern auch die Apoptose von Granulozyten durch körperliche Aktivität beeinflusst wird. Daher war das Ziel der vorliegenden Studie zu untersuchen, inwiefern die Anzahl der apoptotischer Granulozyten durch unterschiedliche Belastungsformen verändert wird und welche molekularen Mechanismen dem zugrunde liegen.

In der vorliegenden Arbeit wurde bei innerhalb der Granulozytenpopulation der Prozentsatz apoptotischer Zellen nach einem Marathonlauf, einer konzentrischen Ausdauerbelastung, einer exzentrischen Ausdauerbelastung sowie einem moderaten und intensiven Krafttraining untersucht. Die Messung der Apoptose erfolgte mittels Annexin V Markierung im Durchflusszytometer. Gleichzeitig erfolgt die Analyse von apoptose-relevanten Oberflächenmolekülen (Fas Rezeptor und Ligand), des mitochondrialen Membranpotential (MMP) sowie eine Messung des intrazellulären freien Kalziums und des Glutathionestatus mittels Spektrofluometrie. In einem folgenden „in vitro“ Ansatz wurden frisch isolierte Granulozyten selektiv mit Serumkorrelaten der Marathon bzw. Krafttrainingsbelastungen inkubiert, um potentielle Signalmoleküle zu analysieren.

Nach allen intensiven Belastungen kam es zu einer signifikanten Reduktion der Granulozyten-Apoptose (p < 0,05). Die Verzögerung der Apoptose wurde von einer Erhöhung der intrazellulären Kalziumtransienten sowie verringerten Glutathione-Levels begleitet. Es konnten keine Veränderungen der Fas-Expression sowie des MMP gezeigt werden. Im „in vitro“ Ansatz konnte eine Verzögerung der Apoptose durch Inkubation in Serum gezeigt werden, welches nach Belastung gewonnen wurde. Gleichzeitig konnte in der Zellkultur gezeigt werden, dass eine selektive Inkubation in G-CSF und C-reaktivem Protein die Apoptose verzögert. Die besondere Bedeutung des G-CSF wurde dadurch deutlich, dass eine Zugabe von einem G-CSF-Blocker die apoptose-verzögernden Effekte des Nachbelastungsserums verhinderte.

Im Gegensatz zu den Lymphozyten induzieren intensive Belastungen in Granulozyten eine Verzögerung der Apoptose. Dieser Prozesse könnte einen Beitrag zur Neutrophilie nach sportlichen Belastungen leisten. Wichtige Mediatoren dieser Effekte scheinen das G-CSF sowie intrazelluläre Kalziumsignale und Redoxsignale zu sein.

Referat Nr. 72, Sitzung PO-4 (PP) (2012-10-05 16:00):

S-Nitrosylierung erythrozytärer Proteine in Abhängigkeit der RBC-NOS

¹Pauly S, ²Walpurgis K, ²Thevis M, ¹Bloch W, ¹Grau M

¹Deutsche Sporthochschule Köln, Molekulare und Zelluläre Sportmedizin

²Deutsche Sporthochschule Köln, Inst. für Biochemie

Stickstoffmonoxid (NO) stellt im vaskulären System ein wichtiges Signalmolekül dar und ist u.a. von entscheidender Bedeutung bei der Regulation des vaskulären Tonus. NO wird im Erythrozyten durch die erythrozytäre Stickstoffmonoxid-Synthase (RBC-NOS) gebildet, deren Aktivität u.a. während körperlichem Training gesteigert wird. Eine erhöhte zelluläre NO-Konzentration wirkt sich positiv auf die Verformbarkeit von Erythrozyten aus, wobei die zu Grunde liegenden Mechanismen nicht bekannt sind. Es wird hypothesisiert, dass dies durch die S-Nitrosylierung von Zytoskelett-Proteinen geschieht, was möglicherweise einen Schutzmechanismus darstellen könnte.

Ziel dieser Untersuchung ist es zum Einen, ein Nachweisverfahren zur Detektion S-nitrosylierter Proteine im Erythrozyten zu etablieren. Mit diesem Verfahren soll dann eine RBC-NOS abhängige Bindung von NO an erythrozytäre Proteine nachgewiesen werden. Die S-nitrosylierten Proteine werden im Anschluss mittels LC-MS identifiziert. Humanes Vollblut wurde mit NOS-Stimulantien und Inhibitoren, sowie einem NO-Donor und einem NO-Fänger, als Kontrollen, inkubiert. Zur Detektion von S-nitrosylierten Proteinen wurde ein Biotin-Switch-Assay durchgeführt. Im Anschluss wurden die Proteine aufgetrennt und auf eine Membran übertragen. Die Banden wurden auf Röntgenfilm abgelichtet. Auffällige Banden wurden aus einem separat gefärbten Gel ausgeschnitten, um die enthaltenen Proteine zu identifizieren. Nach semi-quantitativer Auswertung zeigte sich, dass eine Stimulation der RBC-NOS zu verstärkter und eine Inhibition zu verringerter S-Nitrosylierung führt. Die LC-MS Analyse ergab, dass vor allem alpha- und beta-Spektrin von dieser vermehrten bzw. verringerten S-Nitrosylierung betroffen sind.

Die Ergebnisse belegen somit, dass die S-Nitrosylierung von Spektrin eine Art posttranslationaler Modifikation darstellen könnte, durch die NO seinen Einfluss auf die Erythrozyten-Verformbarkeit ausübt. Diese Ergebnisse verdeutlichen die Bedeutung von RBC-NOS gebildetem NO.

Diese Erkenntnisse könnten zur Entwicklung neuer Therapieansätze zur Behandlung von Mikrozyklationsstörungen herangezogen werden.

Referat Nr. 73, Sitzung PO-5 (PP) (2012-10-06 09:00):

Impfstatus jugendlicher Leistungssportler in Schleswig-Holstein

Noffz J, Jetzke M, Weisser B

Abteilung Sportmedizin, Institut für Sportwissenschaft, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel

Impfungen stellen ein qualitätsgesichertes und kostengünstiges Instrument in der Primärprävention ausgewählter Infektionskrankheiten dar. Aufgrund des Zurückdrängens impfpräventabler Erkrankungen durch erfolgreiche Impfprogramme sinkt in der Bevölkerung das Bewusstsein für die Gefährlichkeit dieser Erkrankungen. Gerade jugendliche Leistungssportler strahlen Vitalität und Stärke aus, sind durch Training und Schule zeitlich stark belastet und haben im Alltag wenig Arztkontakte, so dass Impftermine oft nicht wahrgenommen werden.

Von November 2011 bis einschließlich März 2012 haben wir die Impfausweise jugendlicher Leistungssportler, die uns im Rahmen von Kaderuntersuchungen vorgestellt wurden, gesichtet. Die Dokumente wurden anhand der aktuellen Empfehlungen der STIKO (ständige Impfkommision) am Robert-Koch-Institut ausgewertet. Die Ergebnisse wurden mit denen aus dem Landesmodul Schleswig-Holstein der KIGGS-Studie (Kinder- und Jugendgesundheitsurvey) verglichen.

Im Beobachtungszeitraum wurden uns 70 jugendliche Leistungssportler im Alter von 13-17 Jahren vorgestellt. 63 Athleten (90%) legten einen auswertbaren Impfausweis vor. Zwei Dokumente waren unvollständig, in fünf Fällen war der Ausweis nicht auffindbar. Der Impfstatus jugendlicher Leistungssportler ist mit denen der Normalbevölkerung im gleichen Alterssegment vergleichbar. Von den 63 ausgewerteten Dokumenten waren nur 16 (25,4%) vollständig. So fehlte 35 Athleten (55,6%) die Meningokokken C Impfung, 20 Athleten (32%) hatten keinen ausreichenden Schutz gegen Pertussis und von den Mädchen hatten 9 (69%) keinen ausreichenden HPV-Schutz.

Alle Ärzte, die z.B. im Rahmen von Kader- oder Sporttauchlichkeitsuntersuchungen Kinder und Jugendliche betreuen, sollten über die aktuellen STIKO-Empfehlungen informiert sein. Die in der Erwachsenenmedizin gängige Praxis: "alle 10 Jahre Tetanus und Diphtherie auffrischen", ist in dieser Altersstufe nicht anwendbar. Gerade für einen Leistungssportler kann z.B. eine Pertussis-Erkrankung (Synonym: 100 Tage Husten) schon ein Karriere-Knick bedeuten.

Referat Nr. 75, Sitzung PO-5 (PP) (2012-10-06 09:00):

Körperliche Leistungsfähigkeit von Jugendlichen mit zystischer Fibrose und Diabetes mellitus

^{1,2}Bartels J, ¹Tegtbur U, ²Hildebrandt U, ³Junge S, ¹Kück M, ¹Stein L

¹Institut für Sportmedizin, Medizinische Hochschule Hannover

²Institut für Kreislaufforschung und Sportmedizin, Deutsche Sporthochschule Köln

³Klinik für Pädiatrische Pneumologie, Allergologie und Neonatologie, Medizinischen Hochschule Hannover

Diabetes mellitus (DM) ist heute die häufigste Komorbidität von zystischer Fibrose (CF). Cystic Fibrosis Related Diabetes (CFRD) ist gegenüber Typ 1- und Typ 2-Diabetes als eigenständiges Krankheitsbild abgegrenzt und geht mit einer vermehrten Morbidität und Mortalität einher.

CF-Patienten haben eine verminderte körperliche Leistungsfähigkeit. Um einen möglichen Einfluss von DM auf die maximale körperliche Leistungsfähigkeit (MKL) von Jugendlichen mit CF zu testen, wurden im Rahmen der Studie „Körperliche Aktivität und Sport bei Kindern und Jugendlichen mit Mukoviszidose“ an der MHH bei 10 Patienten mit CFRD (11,5-17 Jahre) BMI Z-Score, körperliche Aktivität (Sensewear-Armband und Aktivitätsfragebogen), FEV1 und MKL bestimmt und mit den Daten von Patienten, die nur an CF erkrankt sind (Kontrolle), verglichen. Die Kontrollgruppe (n=10) wurde aus 170 CF-Patienten nach folgenden Kriterien gematcht: Alter zum Zeitpunkt des Tests, Geschlecht und Genetik. Die MKL wurde auf einem Fahrradergometer nach dem Godfrey-Protokoll bestimmt und als % der erwarteten Leistung angegeben. Die Gruppen unterschieden sich nicht im BMI Z-Score (-0,4 ± 1,0 bzw. -0,3 ± 0,5), der metabolischen und der körperlichen Aktivität (METs, Anzahl der Schritte/Tag, Schulsport/Tag). Die MKL war in der CFRD niedriger (79,9 ± 13,7%) als in der CF-Gruppe (102,8 ± 15,6%; p=0,003), während die FEV1 in der CFRD-Gruppe im Trend, aber nicht signifikant niedriger war (70,8 ± 22,8% vs. 85,4 ± 19,8%; p=0,095). Die MKL korrelierte mit der FEV1 (r=0,425; p=0,001). Da sich die beiden Gruppen bis auf das Vorliegen eines DM nicht unterschieden, ist zu vermuten, dass die geringere MKL in der CFRD-Gruppe auf das Vorhandensein eines DM zurückzuführen ist.

Durch gezieltes körperliches Training könnte die MKL der CFRD-Patienten verbessert und eine Diabetes-bedingte Gesundheitsverschlechterung bzw. Diabetesfolgeerkrankungen hinausgezögert werden. Für die Planung einer individuellen Trainingsintervention ist eine aktuelle Bestimmung der MKL, z.B. nach dem Godfrey-Protokoll, notwendig.

Referat Nr. 74, Sitzung PO-5 (PP) (2012-10-06 09:00):

Belastbarkeit bei NachwuchsleistungssportlerInnen: EBV-Serologien im Quer- und Längsschnitt.

¹Blume K, ²Hoffmann D, ²Körber N, ²Dietrich K, ¹Halle M, ¹Wolfarth B

¹Klinikum rechts der Isar, TU München

²Abteilung Klinische Virologie, TU München

Nachwuchsleistungssport ist mit vielfältigen Anforderungen verbunden und kann unter Umständen die Gesundheit negativ beeinflussen. Für eine herabgesetzte Belastbarkeit werden häufig Epstein-Barr-Virus-Infektionen verantwortlich gemacht. Zur Objektivierung dessen und durch den bestehenden Nachholbedarf von medizinischen Kenngrößen im Nachwuchsbereich sind prospektive Studien systematischer Gesundheitsuntersuchungen notwendig.

Im Rahmen einer großen prospektiven Vergleichsstudie wurden 245 NachwuchsleistungssportlerInnen (m=150, w=95; Alter: 13,7 Jahre) rekrutiert. Das Kollektiv wird dabei über drei Jahre mehrmals jährlich in Bezug auf Leistungs-, Belastungs- und Infekt- bzw. Immunparameter untersucht. Dazu werden Serumproben entnommen und IgG- und IgM-Antikörper-Titer im ELISA-Verfahren detektiert und IgG-Antikörper mittels Immunoblot-Analyse differenziert.

Bei der initialen Bestimmung des EBV-Serostatus (n=237) wurden 87 negative und 141 abgelaufene Fälle gefunden. Ein signifikanter alters- (p=0,797) oder geschlechtsspezifischer Unterschied (p=0,175) konnte dabei nicht aufgezeigt werden. Neun Fälle wiesen das Bild einer Primärinfektion oder einer serologischen Reaktivierung auf. Nach einem mittleren Verlauf von vier Monaten (n=162) konnte in sechs Fällen das serologische Bild einer Primärinfektion gefunden werden. Die EBV-spezifischen IgG-Titer zeigten im Längsschnitt Unterschiede in Abhängigkeit zum Saisonzeitpunkt auf (Fußball: Vorbereitung 195,8 U/ml vs. Trainingsintensivierung 160,3 U/ml, p=0,029; Volleyball: Vorbereitung 212,4 U/ml vs. Wettkampf 257 U/ml, p=0,04).

Die Ergebnisse zeigen auf, dass 63,3% der Nachwuchsathleten zu Beginn der Untersuchung bereits eine Primärinfektion mit EBV hinter sich hatten. Neben den im Querschnitt gefundenen signifikanten sportartbezogenen Unterschieden konnten zudem intraindividuelle Änderungen der IgG-Titer im Saisonverlauf aufgezeigt werden. Dies könnte als mögliches Zeichen einer veränderten Immunkompetenz gegenüber Epstein-Barr-Viren gewertet werden. In weiteren Analysen werden dazu sowohl klinische, physiologische und sportpsychologische Parameter als auch das sportartspezifische Training in Betracht gezogen.

Referat Nr. 76, Sitzung PO-5 (PP) (2012-10-06 09:00):

Laufspezifische Vorbereitung und Überlastungsbeschwerden bei Adoleszenten während eines Etappenlaufs

Pfleiderer S

Praxis Dr. Pfleiderer

Einleitung: Laufassoziierte Überlastungsbeschwerden sind bei regelmäßig trainierenden Ausdauerläufern wie z.B. bei Marathonläufern gut untersucht. Bei Heranwachsenden, insbesondere solchen ohne laufspezifische Vorerfahrung gibt es hierzu nur wenige Daten.

Problemstellung: Im Rahmen eines Schuljubiläums liefen 14 Gymnasiasten (Alter 17,6y, 7w, 7m) einen Staffellauf in 6 Tagen von Lörrach über die Alpen nach Venedig. Da nur ein Teil der Schüler ein regelmäßiges Ausdauer-Lauftraining in der Anamnese aufwies, stellte sich die Frage, ob eine laufspezifische Vorbereitung einen protektiven Effekt auf laufassoziierte Überlastungsbeschwerden hat.

Methodik: Die Schüler wurden nach laufspezifischer Vorbereitung in 2 Gruppen eingeteilt. Regelmäßige Läufer (RL, n=5) und Nicht-Regelmäßige Läufer (NRL, n=9). Bevorzugte Sportarten bei NRL waren: 5x Fußball, 3x Turnen, 1x Kampfsport. Darüber hinaus wurden anthropometrische Daten und eine Verletzungsanamnese erhoben. Laufdistanz, Laufgeschwindigkeit und Anstieg während des Etappenlaufs wurden individuell (GPS-Uhr) gemessen, subjektive Anstrengung (BORG-Skala) und Beschwerden nach Belastung erfragt.

Ergebnisse: Die durchschnittliche spezifische Laufvorbereitung 1 Jahr vor Ereignis lag in RL bei 20km/Wo (NRL: 0km), in den 8 Wochen vor dem Lauf bei 30km/Wo (NRL: 8,6km) und in der letzten Woche davor bei 28km/Wo (NRL: 7,3km). BMI bei RL: 20,87 kg/m²; NRL: 21,06 kg/m². Insgesamt wurden 719,95 km zurückgelegt (Durchschnittliche Laufgeschwindigkeit: 4:55 min/km, Gesamtanstieg: 9135 m). RL liefen im Durchschnitt insges. 54,73 km, NRL insges. 49,59 km. Subjektive Anstrengung nach Borg für RL: 12,8, für NRL: 11,8. Laufassoziierte Überlastungsbeschwerden betrafen v.a. Knie (Patellofemorales Schmerzsyndrom, Iliotibiales Bandsyndrom, Traktionstendinitis), Unterschenkel und oberes Sprunggelenk. Beschwerden bei NRL waren mit 59% etwa doppelt so häufig, wie bei RL (30%).

Diskussion: Die Beobachtung zeigt, dass es im Hinblick auf primäre Präventionsstrategien auch bei allgemein sportlichen Jugendlichen sinnvoll erscheint, eine langfristige laufspezifische Vorbereitung im Hinblick auf ein solches Unternehmen zu empfehlen.

Referat Nr. 77, Sitzung PO-5 (PP) (2012-10-06 09:00):

Evaluation eines therapeutischen Reitprogramms in der pädiatrischen Onkologie

Beulertz J, Rudo V, Bloch W, Baumann F

Deutsche Sporthochschule Köln, Institut für Kreislaufforschung und Sportmedizin, Abteilung molekulare und zelluläre Sportmedizin

Eine Krebserkrankung im Kindesalter und die damit zusammenhängende Therapie sind immer mit spezifischen Spätfolgen verbunden. In diesem Kontext zeigt die aktuelle Studienlage einen positiven Effekt bewegungstherapeutischer Interventionen. Weiterhin sind positive physische, psychische und soziale Auswirkungen pferdegestützter Interventionen bei pädiatrischen Patienten mit anderen Krankheitsbildern bereits bekannt.

Mittels schriftlich-explorativer Befragung im Querschnittsdesign (KINDLR, SF-36, Fragebogen zur Reittherapie) wurden die gesundheitsbezogene Lebensqualität sowie die Auswirkungen des therapeutischen Reitens von 12 onkologisch erkrankten Kindern sowie 4 Geschwisterkindern, die an einem bereits bestehenden therapeutischen Reitprogramm teilnehmen, untersucht.

Das therapeutische Reitprogramm wirkt sich positiv auf den physischen, psychischen und sozialen Zustand krebserkrankter Kinder sowie deren Geschwister aus. Dabei sind positive Effekte in erster Linie auf das Selbstvertrauen (bei 88% aller Kinder), das Körpergefühl (bei 100% aller Kinder) und verschiedene Bereiche der körperlichen Leistungsfähigkeit (Ausdauer: 82%, Kraft: 76%, Koordination: 85%, Beweglichkeit: 88%) zu erkennen. Bereits im Verlauf einer Therapieeinheit zeigt sich eine Verbesserung der Befindlichkeit um 33%, die auch nach Ende der Therapieeinheit anhält.

Da eine pädiatrische Krebserkrankung immer eine Herausforderung für die ganze Familie darstellt, werden durch die Einbindung der Geschwister nicht nur die familiären Bindungen gestärkt, sondern auch die durch die Erkrankung bedingte Rollenverteilung positiv beeinflusst. Weiterhin zeigen die vielfältigen positiven Effekte, dass das therapeutische Reiten eine ganzheitliche, individualisierte Behandlungsmethode darstellt, die auch als dauerhafte, rehabilitative Methode eingesetzt werden kann und mit der ein wichtiger Beitrag zur Verbesserung der pädiatrisch-onkologischen Versorgungsstruktur geleistet werden kann.

Literatur

Rudo, V. (2011): Therapeutisches Reiten für Familien mit krebserkrankten Kindern. Saarbrücken: VDM Dr. Müller.

Referat Nr. 79, Sitzung PO-5 (PP) (2012-10-06 09:00):

Effekt des Aquatrainings auf Reaktionszeit bei ADHS-Kindern

¹Chan YS, ²Jang JT, ³Pakzad-Mayer, Y, ⁴Ho CS

¹Department of Special Education, National Taipei University of Education
²Institute of Sports Training Science, National Taiwan Sport University
³Graduate Institute of Coaching Science, National Taiwan Sport University
⁴Graduate Institute of Sports Science, National Taiwan Sport University

Einleitung: Heutzutage wird es angenommen, dass bei ADHS eine Störung der exekutiven Funktionen besteht. Die Kernsymptomatik von ADHS zeigt ein durchgehendes Muster von Unaufmerksamkeit, mangelnder Impulskontrolle und motorische Steuerungsprobleme. In der vorliegenden Studie soll untersucht werden, wie ein Aquatraining die Reaktionsfähigkeit von ADHS-Kindern beeinflusst.

Methodik: An dieser Studie nahmen insgesamt 16 Jungen mit ADHS (8,0 ± 0,8 Jahre) teil. Die Jungen absolvierten 8 Wochen lang, zweimal in der Woche ein 90-minütiges Aquatraining. Das Aquatraining ist ein Trainingsform von Ausdauertraining mit multiple Sensory Integration aus dem Wasser. Diese Untersuchung wurde mit einer optischen Reaktionsmessgeräte durchgeführt, um die einfache Reaktionszeit und Wahlreaktionszeit zu berechnen.

Ergebnis: Die Auswertung der Daten der Wahlreaktionszeit (vorher: 942 ± 256 ms; nachher: 810 ± 191 ms, $p < 0,01$) ergaben eine signifikante Verbesserung nach 8-wöchigem Aquatraining, aber nicht bei der einfachen Reaktionszeit (vorher: 727 ± 185 ms; nachher: 701 ± 208 ms, $p > 0,05$).

Diskussion: Die Messung der Reaktionszeit wird auch als Messung der Geschwindigkeit von Informationsverarbeitungsprozessen bezeichnet. Als Ergebnis konnte ein positiver Einfluss die körperliche Aktivität auf die exekutiven Funktionen nachgewiesen werden. Es wird vermutet, dass das Aquatraining die selektive Aufmerksamkeit bei den ADHS-Kindern effizient verbessert wird.

Referat Nr. 78, Sitzung PO-5 (PP) (2012-10-06 09:00):

Validierung eines Systems zur Entwicklung der allgemeinen aeroben Ausdauer im Schulsport (AERO-S)

¹Schneider F, ²Custoza G, ²Hildebrandt U, ²Preedel HG

¹Institut für Sport und Sportwissenschaft, Karlsruher Institut für Technologie (KIT)

²Institut für Kreislaufforschung und Sportmedizin, Deutsche Sporthochschule Köln

Die im Schulsport üblichen Trainings- und Teststrecken zwischen 800 und 3000 m (inkl. Cooper-Test) provozieren größtenteils zu hohe Laktazide Beanspruchungen, um gesundheitlich wirksame Reize zu setzen bzw. um die Grundlagenausdauer zu trainieren (Pahlke et al., 1981; Schneider et al., 2009). Das in Schneider (2012) explizierte Trainings- und Testsystem zur Entwicklung der aeroben Ausdauer im Schulsport (AERO-S) wurde in der präsentierten Studie anhand der Maßgrößen Laktat und Herzfrequenz bzgl. seiner Validität überprüft. Außerdem wurden die Parameter „Laufgeschwindigkeit“ und „subjektives Belastungsempfinden“ (nach BORG) ermittelt. Insgesamt unterzogen sich 111 Schüler und 117 Schülerinnen der 6., 8., 10. und 12. Jahrgangsstufe dem Trainings- und Testverfahren. Nach standardisierter Anweisung absolvierten die Probanden vier Trainingseinheiten mit ansteigendem Belastungsumfang. Im Test führten die Schüler und Schülerinnen einen Lauf auf der höchsten Leistungsstufe in Abhängigkeit ihres Alters aus, d.h. einen 15-, 25-, 35- und 45-minütigen Lauf.

Die große Mehrheit (85,6% der Jungen und 79,5% der Mädchen) belastete sich dominant aerob (unterhalb bzw. an der anaeroben Schwelle). Davon erreichten 43,2% der Schüler und 26,5% der Schülerinnen Laktatkonzentrationen unter 2 mmol/L, was insgesamt auf gesundheitsförderliche Beanspruchungen hinweist. Gestützt wird dieser Befund zum einen durch mittlere Herzfrequenzwerte zwischen 155 und 166 [S/min] bei den Jungen bzw. 164 und 171 [S/min] bei den Mädchen sowie zum anderen durch Borg-Werte im Mittel zwischen 11,0 und 11,7 (Jungen) bzw. 11,5 und 12,6 (Mädchen) als Ausdruck des subjektiven Belastungsempfindens im Bereich von „locker“ bis „ein wenig hart“. In allen Jahrgangsstufen absolvierten die Schülerinnen den AERO-S-Lauftest mit geringerer Laufgeschwindigkeit als die Schüler. Das präventiv orientierte System zur Schulung der allgemeinen aeroben Ausdauer und Überprüfung der aeroben Ausdauerleistungsfähigkeit (AERO-S) hat sich im Test als sehr valide erwiesen, zumal es sich hier um eine einmalige Durchführung und nicht um eine systematische und wiederholte Anwendung im Verlaufe der gymnasialen Schulzeit handelte.

Referat Nr. 80, Sitzung PO-5 (PP) 2012-10-06 09:00):

Der Zusammenhang von körperlicher Leistungsfähigkeit und körperlicher Aktivität bei Kindern

Uhlenbrock K, Fromme A, Thorwesten L, Völker K

Universitätsklinikum Münster, Deutschland

Während bei Erwachsenen ein Zusammenhang zwischen Alltagsaktivität und körperlicher Leistungsfähigkeit gegeben ist, ist die Herleitung eines solchen Zusammenhangs im Kindesalter problematisch: Während die körperliche Leistungsfähigkeit mit zunehmendem Alter ansteigt, nimmt die körperliche Aktivität stetig ab. Weitere Kovariaten, wie z.B. der BMI, weisen vielschichtige wechselseitige Korrelationen auf, was bei Nichtberücksichtigung leicht zu Fehlinterpretationen führen kann.

Solche wechselseitigen Korrelationen werden bei der Strukturgleichungsmodellierung berücksichtigt und die Faktoren entsprechend ihrer direkten oder indirekten statistischen Zusammenhänge in ein Erklärungsmodell integriert.

1020 Schülerinnen und Schüler (6-18 Jahre) wurden im Rahmen der MAAS Studie untersucht. Die Prädiktorqualitäten der Parameter Alter, Geschlecht, wöchentlicher Sportumfang, Fitness-Score (gebildet aus Ausdauer, Kraft und Gleichgewicht) und BMI für die Alltagsaktivität (Schritte/Tag) wurden in einem Strukturgleichungsmodell zusammengefasst. Mit $\chi^2/d.f.=0,177$ und RMSEA=0,000 liegt ein sehr gutes Modell-Fit vor.

Die Ergebnisse des Strukturgleichungsmodells zeigen, dass das Lebensalter der Probanden mit 37% die höchste Varianzaufklärung für das ermittelte Strukturmodell der Alltagsaktivität besitzt. Geschlecht, wöchentlicher berichteter Sportumfang und Fitness-Score trugen mit 13%, 11% und 9% zur Varianzaufklärung bei. Der BMI wurde nach den Berechnungen nur als Kovariate beibehalten. Eine weiterführende Analyse zeigte, dass von den drei getesteten sportmotorischen Fähigkeiten (Ausdauer, Kraft, Gleichgewicht) nur die Ausdauer Prädiktorqualitäten für die Alltagsaktivität besitzt. Die Parameter Kraft und Gleichgewicht erwiesen sich im Pfadmodell nur als Kovariaten.

Die Ergebnisse verdeutlichen, dass das Alter bei der Beurteilung der Alltagsaktivität von zentraler Bedeutung ist und Altersgruppierungen in Aktivitätsstudien für differenzierte Betrachtungen möglichst homogen gewählt werden sollten. Die Daten lassen einen direkten Rückschluss von der körperlichen Leistungsfähigkeit auf die im Alltag praktizierte Aktivität bei Kindern und Jugendlichen nicht zu.

Referat Nr. 81, Sitzung PO-5 (PP) (2012-10-06 09:00):

Einfluss von familiären Risikofaktoren auf den Ruhe- und Belastungsblutdruck bei 12-17 Jährigen

Hacke C, Weisser B

Institut für Sportwissenschaft, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel

Da ein erhöhter Blutdruck bei Kindern und Jugendlichen wahrscheinlich bis ins Erwachsenenalter persistiert, bestimmt er die gesundheitliche Prognose wesentlich mit. Neben dem Einfluss des Lebensstils spielen familiäre Faktoren bei der Genese der arteriellen Hypertonie eine Rolle. Ob sich elterliche Risikofaktoren stärker auf den Blutdruck in Ruhe oder unter Belastung des Kindes auswirken, war Gegenstand der Untersuchung.

In der Kieler Kinder EX.PRESS. Studie (Exercise and Pressure) wurde der Ruhe- und Belastungsblutdruck bei 12-17 Jährigen an Schulen im Raum Kiel gemessen (n=283). Der Blutdruck während Belastung wurde mittels Fahrradergometrie bei 1.5 W/kg KG erfasst. Übergewicht und Hypertonie sowie Tabakkonsum der Eltern sind über einen Fragebogen ermittelt worden.

Der systolische Ruhe- und Belastungsblutdruck der Kinder mit familiärer Hypertonie (31 %) lag im Mittel 4 mmHg höher als bei Kindern mit negativer Anamnese (p < 0.05). Heranwachsende, die dem Passivrauch ihrer Eltern ausgesetzt waren (36 %), zeigten einen 5 mmHg (p < 0.01) höheren systolischen Ruhe- bzw. 8 mmHg (p < 0.001) höheren Belastungsblutdruck. Übergewicht der Eltern (63 %) machte ausschließlich unter Belastung einen 5 mmHg höheren systolischen Blutdruck bei deren Kindern aus (p < 0.05). Gleichzeitiges Rauchen und Übergewicht bei den Eltern führte zu einem im Mittel 5 mmHg höheren systolischen Ruheblutdruck sowie 9 mmHg höheren systolischen Belastungsblutdruck (p < 0.01). Lag zusätzlich noch eine familiäre Hypertonie vor, summierte sich dieser Effekt auf 6 mmHg für den systolischen Ruheblutdruck (p < 0.05) bzw. 13 mmHg für den systolischen Belastungsblutdruck (p < 0.01).

Aus den Ergebnissen wird deutlich, dass sich Passivrauchen, familiäre Hypertonie und elterliches Übergewicht im Vergleich zum Ruheblutdruck stärker oder teilweise ausschließlich auf den Blutdruck unter Belastung auswirken. Der blutdrucksteigernde Effekt addierte sich zusätzlich, wenn diese Risikofaktoren gebündelt vorlagen. Die Studie zeigt, dass ähnlich wie bei Erwachsenen der Belastungsblutdruck bei Jugendlichen möglicherweise eine stärkere Bedeutung hat als der Ruheblutdruck.

Referat Nr. 83, Sitzung PO-5 (PP) (2012-10-06 09:00):

Feinmotorische Leistungsfähigkeit herzkranker Kinder/Jugendlicher im Vergleich zu Gleichaltrigen

¹Schmitz S, ¹Wehfer S, ¹Mauch E, ²Schickendantz S, ³Dordel S, ²Sreeram N, ²Brockmeier K, ¹Bjarnason-Wehrens B

¹Institut für Kreislaufforschung und Sportmedizin, Deutsche Sporthochschule Köln

²Klinik und Poliklinik für Kinderkardiologie, Universität Köln

³Institut für Schulsport und Schulentwicklung, Deutsche Sporthochschule Köln

Ziel der Studie war die Evaluation der feinmotorischen Entwicklung von Kindern mit angeborenen Herzfehlern im Vergleich zu gesunden Gleichaltrigen.

Die Stichprobe umfasste 83 Kinder im Alter von 10,00-14,99 Jahren (42 Jungen, 41 Mädchen, 12,5 ± 1,4 Jahre) mit einer großen Bandbreite angeborener Herzfehler (HKK), welche mit einer repräsentativen Kontrollgruppe (KG) aus 137 gesunden Kindern (71 Jungen, 66 Mädchen, 12,3 ± 1,4 Jahre) verglichen wurde.

Die Testung erfolgte mit der Motorischen Leistungsserie (MLS, Version 24,00), einer auf faktorenanalytischen Untersuchungen bezüglich feinmotorischer Fähigkeiten basierenden Testbatterie in einer modifizierten Kurzform nach Vassella (5 Subtests, Durchführung lediglich mit der Vorzugshand). Die Bestimmung der feinmotorischen Fähigkeiten erfolgte anhand von fünf Faktoren. Die statistische Analyse erfolgte anhand von ein- bzw. mehrfaktoriellen Varianzanalysen.

Es zeigen sich nur geringe Unterschiede zwischen den Gruppen, wobei die HKK bei drei der berechneten Faktoren besser abschnitten als die KG. Bezüglich des Faktors Zielgerichtetheit schneiden sie signifikant besser ab (p = 0,004). Die KG erreichte beim Faktor Geschwindigkeit Arm/Hand signifikant bessere Ergebnisse (p = 0,001).

Die HKK wurden in Abhängigkeit von Vorliegen und Schweregrad der Restbefunde in zwei Gruppen unterteilt (A: keine/leichte Restbefunde, n = 46 und B: bedeutungsvolle/schwere Restbefunde, n = 24). Kinder der Gruppe A erreichen im Faktor Zielgerichtetheit ein signifikant besseres Ergebnis als die KG (p = 0,002), im Faktor Geschwindigkeit Arm/Hand erzielt die KG bessere Werte als die HKK der Gruppen A und B (p = 0,001).

Bei der differenzierten Untersuchung des Faktors Alter erzielen die HKK ab Erreichen des 12. Lebensjahrs bis auf den Faktor Geschwindigkeit Arm/Hand in allen Feinmotorikfaktoren bessere Werte als die KG.

Die Ergebnisse lassen darauf schließen, dass Defizite in der feinmotorischen Entwicklung herzkranker Kinder, insbesondere im Zusammenhang mit bedeutungsvollen Restbefunden, die wir bei Kindern im Grundschulalter nachweisen konnten vor allem mit Ende der feinmotorischen Ausdifferenzierungsphase (ca. 11. Lj.) kompensiert bzw. überkompensiert wird.

Referat Nr. 82, Sitzung PO-5 (PP) (2012-10-06 09:00):

Beeinflusst die sportliche Aktivität von Eltern die körperliche Aktivität ihrer Kinder?

Fischbach N, Kobel S, Kettner S, Drenowatz C, Steinacker JM

Universitätsklinikum Ulm

Aktuelle Studien zeigen, dass eine Vielzahl von Kindern die empfohlenen Richtlinien von 60 Minuten moderater bis intensiver körperlicher Aktivität (kA) nicht erreichen. Zahlreiche biologische und umweltbezogene Einflussfaktoren auf die kindliche kA werden diskutiert. Allerdings gibt es derzeit noch wenig Information über den Einfluss von sportlicher Aktivität (sA) der Eltern auf die kA von Kindern.

Im Zuge der Baden-Württemberg Studie wurden 1943 Kinder (50,2 % Jungen) untersucht. Vollständige Daten wurden von 1437 Kindern im Alter von 7,1 ± 0,6 Jahren in die Analyse einbezogen. Körpergewicht und Größe wurden erhoben, der BMI (kg/m²) und die BMI Percentilen (BMIPCT) errechnet. Die sA der Eltern und die kA der Kinder wurden mithilfe eines Fragebogens erhoben. Eltern wurden in 3 Aktivitätsgruppen unterteilt: beide sportlich aktiv, einer sportlich aktiv, beide inaktiv. Unterschiede in der kindlichen kA und BMIPCT wurden mittels ANCOVA, justiert nach Alter und Geschlecht, analysiert.

Die Kinder erreichten die Richtlinien an 2,8 ± 1,7 Tagen in einer Schulwoche. Jungen erreichen die 60 Minuten signifikant häufiger als Mädchen (2,95 ± 1,7 vs. 2,53 ± 1,6). Bei 44,1 % der Kinder sind beide Eltern sportlich aktiv, ein Elternteil ist in 27,7 % der Fälle sportlich aktiv, und bei 28,3 % der Kinder sind beide Eltern inaktiv. Kinder von aktiven Eltern weisen signifikant niedrigere BMIPCT auf als Kinder mit einem oder zwei sportlichen Elternteil/en. Allerdings konnten keine signifikanten Unterschiede bei der kindlichen kA gezeigt werden.

Die aufgezeigte kA der Kinder stimmt mit der derzeitigen Literatur überein. Obwohl Kinder von sportlichen Eltern einen niedrigeren BMI aufweisen, traten keine Unterschiede in der kindlichen kA auf. Ein Grund dafür könnte ein besseres Einschätzungsvermögen der sportlich aktiven Eltern bzgl. der kindlichen kA sein und eine Überschätzung der kA ihrer Kinder bei inaktiven Eltern. Eine objektive Erfassung der körperlichen Aktivität könnte eventuell zu anderen Ergebnissen führen. Möglich ist auch, dass eine generell gesündere Lebensweise von sportlichen Eltern Einfluss auf den BMI der Kinder hat, ohne den natürlichen Bewegungsdrang der Kinder zu beeinflussen.

Referat Nr. 84, Sitzung PO-5 (PP) (2012-10-06 09:00):

Körperliche Aktivität von Kindern im Vorschulalter sowie potenzielle Einflussfaktoren

Manz K, Graf C

Deutsche Sporthochschule Köln, Deutschland

Bereits bei Kindern im Vorschulalter zeigt sich eine hohe Prävalenz an Übergewicht. Die Entstehung von Übergewicht wird von lebensstilbedingten Faktoren beeinflusst. Derzeit können kaum Aussagen über den Lebensstil von Kindern im Vorschulalter gemacht werden, da die wenigen vorliegenden Studien heterogene Ergebnisse liefern.

Ziel der Untersuchung ist eine Erhebung des Lebensstils von Kindern im Vorschulalter und die Identifikation potenzieller Einflussfaktoren.

Es wurden Daten von 576 Kindern (53,6 % männlich) zwischen 0-6,8 Jahren per Elternfragebogen erhoben sowie die anthropometrischen Daten gemessen (Alter: 3,0 ± 1,7 Jahre, BMI: 16,1 ± 2,1 kg/m²). Die Untersuchung erfolgte in 11 Kölner Kinderarztpraxen. Bei 43,7 % der Kinder lag ein Migrationshintergrund vor.

Der mittlere BMI der Kinder betrug 16,1 ± 2,1 kg/m². Insgesamt waren die Kinder durchschnittlich 73,2 ± 81,5 Min./Tag körperlich aktiv. Der Anteil der Kinder, die angeleitet körperlich aktiv waren, lag bei 64 % und im Mittel 8,7 ± 10,3 Min./Tag.

Kinder mit Migrationshintergrund hatten einen signifikant (p = 0,007) höheren BMI von durchschnittlich 16,3 ± 2,3 kg/m² (kein Migrationshintergrund: 15,8 ± 1,8 kg/m²). Zusätzlich bewegten sie sich mit 63,9 ± 69,7 Min./Tag signifikant weniger (kein Migrationshintergrund: 81,6 ± 89,7 Min./Tag, p = 0,028, adjustiert nach BMI der Kinder und Bildungsniveau der Eltern). Ferner zeigte sich, dass Kinder, die sich häufig im Freien bewegten, signifikant mehr körperlich aktiv waren (p = 0,000). Weder der BMI und der Medienkonsum des Kindes noch das Bildungsniveau und das körperliche Aktivitätsniveau der Eltern hatten einen Einfluss auf das Bewegungsverhalten der Kinder.

Insgesamt erreichten die Kinder mit durchschnittlich 73,2 ± 81,5 Min. körperlicher Aktivität/Tag Bewegungsempfehlungen der NASPE (2009) von 90-120 Min./Tag nicht. Ebenso lag die mittlere angeleitete Bewegungszeit mit 8,7 ± 10,3 Min./Tag deutlich unter den Empfehlungen.

Das niedrige körperliche Aktivitätsniveau und der höhere BMI der Kinder mit Migrationshintergrund zeigen, dass bereits bei Kindern im Vorschulalter dieser Gruppe ein gesundheitsgefährdender Lebensstil verbreitet ist und angepasste Fördermaßnahmen notwendig sind.

Referat Nr. 85, Sitzung PO-5 (PP) (2012-10-06 09:00):

Motorische Leistung und Bewegungsverhalten im Einschulungsalter – Ergebnisse des Projektes KOMPASS

Oelze J, Schuster B, Richter N, Schulz H

Technische Universität Chemnitz

Obwohl Sport und Bewegung zu den wichtigsten Freizeitbeschäftigungen im Kindes- und Jugendalter gehören, nehmen Meldungen über ein verschlechtertes Bewegungsverhalten der Heranwachsenden stetig zu. Die sinkende motorische Leistungsfähigkeit stellt dabei nur eine Konsequenz dieser negativen Entwicklung dar.

Das Projekt Komplexe Allgemeine Schuluntersuchung- KOMPASS- der TU Chemnitz mit dem Gesundheitsamt der Stadt Chemnitz untersucht die motorische Leistungsfähigkeit (DMT 6-18), das Bewegungsverhalten (Elternbefragung) und den Gesundheitsstatus (Schuleingangsuntersuchung) Chemnitzer Schulanfänger. Seit 2010 wurden bereits 2.774 Kinder (6,8 ± 0,4 Jahre, BMI 15,5 ± 1,8 kg/m²) motorisch getestet und 2.035 Eltern befragt.

Die motorische Leistungsfähigkeit der Schulanfänger lag im Durchschnitt (Z-Wert 102,8 ± 6,7). In den Testaufgaben 20 m Sprint (4,8 ± 0,4 s; Z-Wert 99,1 ± 9,0), seitliches Hin- und Herspringen (17,4 ± 4,7 Sprünge in 15 s; Z-Wert 103,5 ± 11,3), Standweitsprung (1,13 ± 0,2 m; Z-Wert 101,8 ± 10,7), Sit-ups (15,6 ± 5,6 in 40 s; Z-Wert 99,4 ± 8,9), Rumpfbeuge (1,5 ± 5,8 cm; Z-Wert 102,2 ± 10,2) und 6 min Lauf (857,4 ± 119,4 m; Z-Wert 101,6 ± 10,3) zeigten die Kinder durchschnittliche, beim Balancieren rückwärts (27,1 ± 9,4 Schritte; Z-Wert 106,2 ± 11,6) und den Liegestütz (11,5 ± 3,6 in 40 s; Z-Wert 108,4 ± 11,6) überdurchschnittliche Leistungen (p < 0,01). 61,3% der Kinder waren in einer Sport- oder Bewegungsinstitution organisiert, 38,7% gingen keiner sportlichen Tätigkeit nach. Zu den beliebtesten Angeboten gehörten der Sportverein (29,8%) und die organisierten Bewegungsaktivitäten in der Kindertagesstätte (26,5%). Organisierte sportliche Aktivitäten wurden von den Heranwachsenden bis zu einer Stunde (20%), bis zu zwei Stunden (20%) oder über zwei Stunden (23%) pro Woche wahrgenommen. 5,5% der Einschüler nutzen in der Woche weder Fernsehen noch Spielkonsolen, 67,3% bis zu einer Stunde am Tag und 25% mehr als eine Stunde täglich.

Der Negativtrend des kindlichen Bewegungsverhaltens konnte in dieser Untersuchung teilweise bestätigt werden. Weiterführende Analysen werden zeigen, in welchem Maße tatsächlich gesundheitliche oder motorische Probleme der betrachteten Population vorliegen.

Referat Nr. 87, Sitzung PO-5 (PP) (2012-10-06 09:00):

Vergleich von Alltagsaktivität zwischen normal- und übergewichtigen Kindern (FITOC)

^{1,2}Kreuser F, ¹Röttger K, ¹Gollhofer A, ²Korsten-Reck U

¹Institut für Sport und Sportwissenschaft Freiburg

²Universitätsklinik Freiburg, Abteilung für Rehabilitative und Präventive Sportmedizin

Einleitung: Das Intervention Trial for Obese Children (FITOC) ist ein interdisziplinäres Programm für übergewichtige Kinder (8-11 Jahre). Das Programm beinhaltet 3 Bewegungsstunden sowie Ernährungsberatung und Verhaltenstherapie. Eines der größten Probleme von übergewichtigen Kindern ist der Mangel an Alltagsaktivität und der Anstieg des Medienkonsums, verbunden mit vermehrt sitzender Tätigkeit.

Methodik: Die Bewegung von übergewichtigen Kinder zu Beginn des FITOC Programms (n=52) und normalgewichtigen (n=39) Kindern wurde mittels direkter Accelerometrie über 3 Wochen- und 2 Wochenendtage aufgezeichnet. Die Daten wurden in eine „aktive“ und eine „passive“ Kategorie eingeteilt sowie in 8 Unterkategorien.

Anthropometrische Daten (Gewicht, Größe, BMI, BMI-SDS) sowie ein Fragebogen zum Medienkonsum wurden erhoben.

Ergebnisse: Normalgewichtige Kinder sind unter der Woche signifikant weniger passiv (p=0,000) als FITOC Kinder und signifikant mehr aktiv (p=0,001). Am Wochenende wurde kein Unterschied zwischen den Kindern in ihrer passiven Zeit festgestellt. Normalgewichtige Kinder sind jedoch signifikant aktiver am Wochenende (p=0,004). FITOC Kinder verbringen signifikant mehr Zeit vor dem TV, Computer und bei Videospiele (p=0,000).

Zusammenfassung: Die Ergebnisse zeigen eindeutig, dass normalgewichtige Kinder eine höhere Alltagsaktivität als übergewichtige Kinder aufweisen. Übergewicht ist mit höherem Medienkonsum verbunden (Peart et al. 2011). Dies wird auch in der vorliegenden Studie bestätigt. FITOC ist ein wichtiger Ansatz für übergewichtige Kinder, um Ihnen Freude an der Bewegung zu vermitteln. Den Kindern soll durch FITOC langfristig ein gesünderer Lebensstil vermittelt werden (mehr körperliche Aktivität und weniger Medienkonsum), um sie an das Aktivitätslevel von normalgewichtigen Kindern heran zu führen.

Referat Nr. 86, Sitzung PO-5 (PP) (2012-10-06 09:00):

Die Belastungsintensität verschiedener Übungen des fitnessorientierten Exergames „Active™

Schulz T, Oberhoffer R, Bauer C

Technische Universität München

Einleitung: Fitnessorientierte Exergames für den Home Entertainment Bereich werden immer weiter entwickelt. Wissenschaftliche Untersuchungen zur Beschreibung dieser Exergames hinsichtlich ihrer körperlichen Belastung und gesundheitlichen Wirkung auf Jugendliche sind selten. Ziele dieser Untersuchung war deshalb, die Belastungsintensität verschiedener Übungen des fitnessorientierten Exergames „Active-Mehr Workouts“ (AMW) an Jugendlichen zu evaluieren und deren gesundheitsförderndes Potential festzustellen.

Methode: 16 männliche Jugendliche (Alter 13 bis 18 Jahre) nahmen an der Untersuchung teil. Jeder Teilnehmer durchlief eine 20 minütige Ruhemessung und drei Übungseinheiten des fitnessorientierten Exergames AMW in festgelegter Reihenfolge. Dabei wurden verschiedene kardiorespiratorische Belastungsparameter über ein portables Spirometriensystem erhoben. Zur alters- und entwicklungspezifischen Darstellung der Belastungsparameter wurden die Teilnehmer in zwei Altersgruppen (AG)(AG2: 13-15 Jahre; AG3: 16-18 Jahre) eingeteilt und der Pubertätsstatus (PDS) mittels Fragebogen ermittelt. Ergebnis: Während der Übungseinheiten des Exergames AMW traten durchschnittliche Herzfrequenzen von 124,7 ± 14,6 bpm (Step Aerobic C), 131,8 ± 18,1 bpm (Sparring & Combo – Station 2) und 142,2 ± 14,5 bpm (Langer Hindernisparcours) auf. Die evaluierten Belastungsparameter der Übungseinheiten zeigten sich in einem moderaten bis intensiven Belastungsbereich (5,0 ± 0,9 MET bis 6,6 ± 0,9 MET; 63,5 ± 7,5% bis 72,4 ± 7,4% HRmax; 20,46 ± 3,23 bis 26,84 ± 2,68 ml*min⁻¹*kgKG⁻¹) und entsprechen den Gesundheitsempfehlungen für körperliche Aktivität der World Health Organisation (WHO) und des American College of Sports Medicine (ACSM). Altersabhängige Unterschiede und pubertäts-spezifische Zusammenhänge der Belastungsparameter, deren Ursachen in der körperlichen Belastung lagen, wurden nicht festgestellt.

Diskussion: Auf dem evaluierten Belastungsniveau tragen die untersuchten Übungseinheiten zu Entwicklung und Erhalt der allgemeinen Gesundheit von Kindern und Jugendlichen bei. Sie helfen die kardiorespiratorische Fitness zu verbessern und das Körpergewicht zu reduzieren.

Referat Nr. 88, Sitzung PO-5 (PP) (2012-10-06 09:00):

Auswirkungen des Therapeutischen Reitens auf die motorische Leistungsfähigkeit herzkranker Kinder

¹Schmitz S, ²Schickendanz S, ³Dordel S, ²Sreeram N, ²Brockmeier K,

¹Bjarnason-Wehrens B

¹Institut für Kreislaufforschung und Sportmedizin, Deutsche Sporthochschule Köln

²Klinik und Poliklinik für Kinderkardiologie, Universität Köln

³Institut für Schulsport und Schulentwicklung, Deutsche Sporthochschule Köln

Ziel der vorliegenden Untersuchung war die Evaluation der Auswirkungen einer einjährigen Intervention mit therapeutischen Reitens auf die Gesamtkörperbeherrschung und -kontrolle von Kindern mit angeborenen Herzfehlern.

Die Stichprobe umfasste 19 Kinder (10 Jungen, 9 Mädchen, mittleres Alter 10,7 ± 1,4 Jahre) mit einer großen Bandbreite angeborener Herzfehler. Die Testung erfolgte mit dem Körperkoordinationstests für Kinder (KTK), welcher die Testaufgaben Rückwärts Balancieren (RB), Monopedaes Überhüpfen (MÜ), Seitliches Hin- und Herspringen (SH) sowie Seitliches Umsetzen (SU) beinhaltet. Die statistische Analyse erfolgte anhand von t-Tests für gepaarte Stichproben.

Im Re-Test erzielten die Kinder generell bessere Ergebnisse in den Rohwerten der Einzelaufgaben. Signifikante Unterschiede ergaben sich in den Werten für Monopedaes Überhüpfen (31,53 vs. 44,21 (p=0,001)) und Seitliches Umsetzen (35,74 vs. 39,79 (p=0,000)). Anhand von Altersnormwerten wurde für jede Aufgabe ein motorischer Quotient (MQ-Wert) auf Basis der erzielten Rohwerte bestimmt. Bis auf den MQ-Wert für Seitliches Hin- und Herspringen, der im Re-Test etwas schlechter ausfiel, ergaben sich in allen Aufgaben leicht verbesserte MQ-Werte. Signifikante Unterschiede ließen sich hier jedoch nicht feststellen, der MQ-Wert beim Seitlichen Umsetzen ist tendenziell besser (77,89 vs. 81,47 (p=0,073)).

Die Ergebnisse deuten auf eine Verbesserungsmöglichkeit der Körperkoordination bei Kindern mit angeborenen Herzfehlern durch Therapeutisches Reiten hin. Zur umfassenden Beurteilung ist die Untersuchung eines größeren Probandenkollektivs und der Vergleich mit einer entsprechenden Kontrollgruppe notwendig.

Referat Nr. 89, Sitzung PO-5 (PP) (2012-10-06 09:00):

Einfluss einer myofaszialen Intensivdehnung auf die adaptive Kraft- und Dehnfähigkeit von Senioren

Heinke N, Hoff M, Schaefer L, Bittmann F

Universität Potsdam, Deutschland

Im Alter verringern sich Gleitfähigkeit und Elastizität myofaszialer Strukturen. Diese können die Funktionalität der Muskulatur beeinträchtigen und ggf. Beschwerden verursachen. Derartige Bewegungseinschränkungen verstärken sich mit zunehmendem Alter. Mit unserer Pilotstudie soll diese Thematik mit Blick auf das Seniorenalter aufgegriffen werden. Sie soll Information liefern, ob mit mobilisierenden sporttherapeutischen Interventionen beweglichkeitssteigernde Effekte mit lebensqualitätsverbessender Wertigkeit erzielt werden können.

An der Pilotstudie nahmen 13 gesunde Probanden teil (n=11 wbl.; 70,1 Jahre ($\pm 4,6$); n=2 männl., 64 und 74 J.). Es erfolgte eine 4-wöchige mobilisierende Trainingsintervention zur Verbesserung der Funktionalität des M. quadriceps femoris und der Hamstrings nach einem Konzept, wie es Liebscher und Bracht vorschlugen. Dabei werden sowohl aktive isometrische Kraftanspannungen als auch passive Dehnungsreize unter Nutzung neurophysiologischer Reflexe eingesetzt. Die Probanden absolvierten 20,4 \pm 6,9 Trainingsseinheiten. Erhebungen vor und nach der Interventionsphase: Stand&Reach und Sit&Reach Test zur Einschätzung der Gesamtbeweglichkeit, Erfassung ROM bei aktiver Knie- und Hüftflexion, Adaptive Kraft (AF) des M. quadriceps femoris, körperliche Alltagsaktivität, Sturzrisikoassessment.

Die AF des Kniestreckers verbesserte sich signifikant ($p < 0,05$) um 11,8% ($\pm 6,6$) mit einer Steigerung bei n=12. Der Finger-Boden-Abstand reduzierte sich um 6,4 cm ($\pm 3,5$). Beim Sit&Reach Test ergab sich ein Zuwachs der Beweglichkeit um 7,8 cm ($\pm 4,0$). Die Flexion des Hüft- bzw. Kniegelenks verbesserte sich durchschnittlich um 4,0° bzw. 5,5°. Für die praktische Bedeutung der erzielten Effekte erscheinen die Aussagen der Probanden bzgl. Besserungen des Befindens (insb. Schmerz) und Erleichterungen bei Alltagsverrichtungen als besonders relevant.

Die Pilotstudie spricht dafür, dass durch mobilisierende sporttherapeutische Interventionen im Seniorenalter eine Schmerzreduktion sowie einer Verbesserung von Beweglichkeit und Muskelkraft erzielt werden kann. Damit könnte aus sozialmedizinischer Sicht dieser speziellen Art der Bewegungstherapie eine große Bedeutung zukommen.

Referat Nr. 91, Sitzung PO-6 (PP) (2012-10-06 11:15):

Blood lactate levels at rest: Normal values and association with predominant type of exercise

Ahlgrim C, Prettin S, Röcker K

Medizinische Universitätsklinik Freiburg, Abteilung Sportmedizin

Blood lactate kinetics during various types of exercise tests is commonly used in the field of applied physiology to measure aerobic and anaerobic metabolism and to compare aerobic capacity within and between subjects. Various threshold approaches have been proposed for analysis of lactate kinetics and are broadly applied. Traditional concepts aim to determine metabolic states by constant lactate values also referred to as "thresholds". However, little is known about distribution of lactate levels at rest (La(rest)). Speed training might increase La(rest) through predominant recruitment of fast twitch muscle fibre and hence, glycolytic activity. Our aim therefore was to illustrate normal distribution of La(rest) and association with type of training in a retrospective analysis in a huge data pool.

Data from 16910 lactate based exercise tests (EBIO plus, eppendorf, D) conducted in our department from 2004-2011 were retrospectively analysed by methods of standard descriptive statistics for distribution of La(rest). Standard ANOVA with post-hoc Tukey test was used to determine association of La(rest) with type of training that was predominantly conducted (endurance (EN, n=10052)/speed and strength (ST, n=5223)/sedentary subjects (NO, n=1635)).

In whole study group (n=16910, male=11907, female=5003, mean age=27.76 \pm 14.67 years), mean La(rest) was 1.27 \pm 0.358mmol/l. In subgroup analysis, La(rest) was highest in EN (1.30 \pm 0.367mmol/l) and lowest in ST (1.23 \pm 0.328mmol/l). In NO, La(rest) was 1.26 \pm 0.382mmol/l. Differences between group means were statistically significant ($p < 0,05$). 3.875 subjects (23%) featured La(rest) >1.5 mmol/l, 549 (3%) a La(rest) >2mmol/l and 4 subjects (0.02%) a La(rest) >4mmol/l.

Mean La(rest) from our data is in line with previously published normal values. Although statistically significant, systematic difference in La(rest) between EN and ST appears to be trivial. Surprisingly, EN group systematically featured higher La(rest), and thus probably basal glycolytic activity, than ST group. A relevant amount of subjects feature elevated lactate values when compared to clinical (1.5mmol/l) or traditional applied physiology (2 mmol/l) thresholds.

Referat Nr. 90, Sitzung PO-5 (PP) (2012-10-06 09:00):

Einfluss von Alter auf die Effektivität gezielter Trainingsmaßnahmen bei sehr Alten nach Bypass-OP

^{1,2}Busch JC, ²Lillou D, ²Wittig G, ²Bartsch P, ²Willemsen D, ³Bjarnason-Wehrens B

¹Bundesinstitut für Sportwissenschaft, Bonn

²Schüchtermann Klinik, Bad Rothenfelde

³Institut für Kreislaufforschung und Sportmedizin, Deutsche Sporthochschule Köln

Ziel der Untersuchung war es den Einfluss von Alter (75-79 Jahre versus ≥ 80 Jahre) auf die Wirksamkeit von intensivierter Trainingsintervention bei sehr alten Patienten, die früh nach Bypassoperation an einer Rehabilitation (KR) teilnahmen, zu evaluieren.

173 Patienten ≥ 75 Jahre (78,5 \pm 3,2 Jahre) die an 3-wöchiger (20,4 \pm 3,2 Tage) KR früh nach Bypassoperation (13,1 \pm 5,3 Tage) teilnahmen wurden zur Interventionsgruppe (IG) und Kontrollgruppe (KG) randomisiert. Die IG (n=73; 75-79: n=57/80+; n=27) nahm zusätzlich zur Standard-KR 5 Tage/Woche an Krafttraining (4 Übungen, 8-12 Wiederholungen, 60% von 1RM) und Gleichgewichtstraining teil. Die KG (n=78; 75-79: n=61/80+; n=28) durchlief die Standard-KR. Vor Beginn und zum Abschluss der KR wurden symptomlimitierter spirometrischer Rampentest, isometrische Beinkraftmessung, Sechs-Minuten-Gehstest (6MWT) und timed up and go (TUG) zur Evaluierung der funktionalen Kapazität durchgeführt. Die statistische Analyse erfolgte mittels ANOVA.

Am Ende der KR wurde in beiden Gruppen und Altersklassen bei allen Messparametern signifikant ($p < 0,001$) bessere Ergebnisse im Vergleich zu Voruntersuchung festgestellt. Im Verlauf wurden keine Unterschiede zwischen den Altersklassen festgestellt bei der VO2 peak IG (75-79) Δ 2,5 \pm 3,3 vs. IG (80+) Δ 3,1 \pm 1,6ml/min/kg ($p=0,443$) und VO2 peak KG (75-79) Δ 2,0 \pm 2,2 vs. KG (80+) Δ 1,6 \pm 2,5ml/min/kg ($p=0,505$). Kraft IG (75-79) Δ 59,6 \pm 9,6 vs. IG (80+) Δ 54,7 \pm 11,1Nm ($p=0,851$); Kraft KG (75-79) Δ 27,5 \pm 127,6 vs. KG (80+) Δ 70,0 \pm 145,8Nm ($p=0,201$) und 6MWT IG (75-79) Δ 67,9 \pm 54,6 vs. IG (80+) Δ 65,4 \pm 38,7m ($p=0,845$); 6MWT KG (75-79) 40,0 \pm 54,4 vs. KG (80+) Δ 45,8 \pm 47,9m ($p=0,660$). Beim TUG zeigte sich ein signifikanter Unterschied bei der KG aber nicht in der IG (IG (75-79) Δ -2,2 \pm 2,1 vs. IG (80+) Δ -2,8 \pm 2,4s ($p=0,265$); CG (75-79) Δ -0,6 \pm 2,5 vs. CG (80+) Δ -2,2 \pm 3,2s ($p=0,028$)).

Die Ergebnisse zeigen das sehr alte Patienten (>80 Jahre) in gleichem Maße von einer Rehabilitationsmaßnahme profitieren wie Patienten der Altersgruppe 75-79 Jahre. In beiden Altersgruppen wurde nur bei Patienten der IG Veränderungen der 6 Minuten Gehstrecke oberhalb der der minimalen klinischen Differenz von über 54m erreicht.

Referat Nr. 92, Sitzung PO-6 (PP) (2012-10-06 11:15):

Näherungsformel der Herzfrequenz-Laktat-Kurve (HLak) aktiver Personen anhand Laufbandergometrie

¹Schmidt P, ²Kuhn M, ¹Walther A, ¹Kasten P

¹Klinik und Poliklinik für Orthopädie Bereich Rehabilitations- und Sportmedizin, Universitätsklinikum Carl Gustav Carus Dresden

²Institut für medizinische Informatik und Biometrie (IMB) Medizinische Fakultät der TU Dresden

Trainingsempfehlungen im Laufsport werden häufig anhand von Laktatwerten (BLa) gegeben. Ohne Laktat-Leistungs-Diagnostik stehen dem Sportler oft nur Näherungen für BLa anhand % der maximalen Herzfrequenz (HFmax) zur Verfügung, wobei HFmax häufig unpräzise mittels Lebensalter berechnet wird. Ziel der Studie war es, submaximale laktatbezogene Herzfrequenzen (HF) in Form einer HLak für Trainingsempfehlungen durch anthropometrische Prädiktoren zu ermitteln. Untersucht wurden anhand einer Datenbank retrospektiv 541 aktive Personen (156 w; 385 m, 41 \pm 11 J.; 73 \pm 12 kg; VL3 3 \pm 0,6 m/s) mit einem Laufband-Stufentest (Stufendauer 300s, Erhöhung 0,3m/s, Pause 30s, Endpunkt Blutlaktatwert (BLa) > 4 mmol/l). Alle Untersuchungen wurden auf dem Laufbandergometer HP-Cosmos Typ Venus 200-75 durchgeführt. Die HF wurde mittels 3 Kanal-EKG VICOM SMK 110/Fa.Hellige, BLa mit EKF Biosen 5130 aus Kapillarblut der Ohrschläpchen gemessen. Verschiedene Regressionsformeln wurden mittels linear gemischtem Modell nach Maximaler Likelihood für die HLak ermittelt und mittels Chi-Quadrat-Test sowie AIC verglichen. Die HLak zeigten eine logarithmische Form mit individuell variablen Achsenabschnitt und Anstieg. Die Prädiktoren ln(BLa)*Leistungsgruppe, Alter*Leistungsgruppe, Gewicht und Geschlecht zeigten mit $t > 2$ signifikante Modellverbesserungen und in Addition das praktikabelste Modell. Die Standardabweichung (SD) der ermittelten HF betrug 12,5 bpm.

Näherungsformel der HLak für die Laufsport (gültig für BLa = 2 - 6 mmol/l):

$HF[bpm](BLa) = 173,7 + TF1 * \ln(BLa) + TF2 * \text{Alter} - 0,22 * \text{Gewicht} + GF$

Trainingsfaktoren (TF) nach VL3 (erreichte Laufbandgeschwindigkeit bei BLa = 3 mmol/l)

TF1 (Steilheit der HLak): VL3 < 3 m/s = 32,7; VL3 > 3 m/s = 25,3

TF2 (HF-Verminderung/Lebensjahr): VL3 < 3 m/s = 0,75; VL3 > 3 m/s = -0,40

Geschlechtssfaktor (GF): m = -3,0, w = \pm 0

Es konnten signifikante Einflusstendenzen von Alter, Gewicht, Leistungsfähigkeit und Geschlecht auf laktatbezogene submaximale HF gezeigt werden. Eine starke, nicht von diesen Prädiktoren fixierte, Individualität der HLak wird durch die große SD der Näherungsformel bestätigt. Die Untersuchung weiterer, insbesondere intraindividuelle Einflüsse auf die HLak ist erstrebenswert.

Referat Nr. 93, Sitzung PO-6 (PP) (2012-10-06 11:15):

Anwendung von Laktatschwellenmodellen und Spiroergometrie in der Deutschen Sportmedizin 2012

Scharhag-Rosenberger F

Deutsche Hochschule für Prävention und Gesundheitsmanagement Saarbrücken

Anlässlich des 100-jährigen Jubiläums der DGSP wurde eine Bestandsaufnahme der Anwendung von Laktatschwellenmodellen und Spiroergometrie an deutschen universitären sportmedizinischen Instituten (INST) und sportmedizinischen Untersuchungszentren des Deutschen Olympischen Sportbundes (UZ) durchgeführt.

Alle 32 Einrichtungen (25 INST, von denen 18 gleichzeitig UZ sind, sowie 7 weitere UZ) wurden im März/April 2012 per E-Mail befragt, welches Laktatschwellenmodell sie routinemäßig zur Ausdauerleistungsdiagnostik mittels Fahrrad- und Laufbandergometrie verwenden und ob sie die Spiroergometrie routinemäßig in der Leistungsdiagnostik einsetzen. 31 Einrichtungen (18 INST und UZ, 6 INST, 7 UZ) antworteten.

Teilweise wurden mehrere Laktatschwellenmodelle genannt. Am häufigsten wird die Leistung bei einem definierten Laktatanstieg über die „Lactate Threshold“ (LT, niedrigster Laktat-Leistungs-Koeffizient) bestimmt: Für die Laufbandergometrie LT+1,5mmol/l (n=18 bzw. 58%) und für die Fahrradergometrie LT+1,0mmol/l (n=11 bzw. 35%) bzw. ebenfalls LT+1,5mmol/l (n=7 bzw. 23%). Am zweithäufigsten (n=10 bzw. 32%) wird die Leistung bei fixen Laktatkonzentrationen angegeben. Es folgen die individuelle anaerobe Schwelle nach Stegmann et al. (n=4 bzw. 13%) sowie diverse andere Schwellenmodelle (n=5 bzw. 16%). Bei schlechter Bestimmbarkeit greifen einige Einrichtungen auf alternative Konzepte zurück. Eine Einrichtung verwendet primär spiroergometrisch bestimmte Schwellen und eine lehnt die Bestimmung von Laktatschwellen gänzlich ab, betrachtet aber die Laktat-Leistungskurve. Die Spiroergometrie wird von 12 Einrichtungen (39%) routinemäßig eingesetzt und von 19 (61%) nicht, wobei einige dieser Einrichtungen bei bestimmten Populationen (Athleten bestimmter Sportarten, Leistungssportlern, Patienten) die Spiroergometrie regelhaft nutzen.

An INST und UZ ist die Laktatschwellenbestimmung fester Bestandteil der Leistungsdiagnostik, welche bei etwas weniger als der Hälfte routinemäßig durch die Spiroergometrie ergänzt wird. Für die Vergleichbarkeit der Testergebnisse zwischen den Einrichtungen könnte es hilfreich sein, die häufigsten Laktatschwellen ggf. zusätzlich anzugeben.

Referat Nr. 95, Sitzung PO-6 (PP) (2012-10-06 11:15):

Reproduzierbarkeit der Laufökonomie bei Dauerbelastung

¹Schneeweiss P, ²Sterzing T, ¹Schmeltzpfenning T, ¹Grau S, ¹Niess A

¹Abteilung Sportmedizin, Medizinische Klinik, Universitätsklinikum Tübingen

²Li Ning Sports Science Research Center, Peking

Es wird davon ausgegangen, dass die Messgenauigkeit zertifizierter Atemgasanalyse-Systeme innerhalb akzeptabler Grenzen (Variationskoeffizient CV <5%) liegt. Die bisherigen Ergebnisse zu Reliabilität und Reproduzierbarkeit divergieren dennoch stark. Die meisten Untersuchungen beziehen sich auf maximale Atemparameter (VO₂max, VCO₂max, VEmax), die bei kurzen Tests in Rampen-Form ermittelt wurden. Zu Energieumsätzen bei Ausdauerbelastungen, und damit zur Laufökonomie, liegen bisher keine zufriedenstellenden Ergebnisse vor. Das Ziel der vorliegenden Studie ist die Analyse der Reproduzierbarkeit mittels indirekter Kalorimetrie bestimmter Laufökonomie bei Dauerbelastung.

Neun gesunde männliche Probanden (Alter: 40±8 Jahre; Trainingspensum: 51±15km/Woche; VO₂max: 60±6ml/min/kg) absolvierten zwei identische 70-minütige Dauerbelastungen im Abstand von zwei Wochen. Die Laufgeschwindigkeit wurde bei 80% der eingangs in einem Mehrstufentest ermittelten individuellen anaeroben Schwelle festgelegt. Die Messungen erfolgten mit dem Breath-by-Breath System „Metalizer 3B“ (Cortex, Leipzig, Deutschland). Der Energieverbrauch wurde nach Angleichung an internationale Standards unter Verwendung der Weir'schen Gleichung berechnet.

Nach Mitteilung der Rohdaten (60 Sekunden) betrug der Korrelationskoeffizient (Pearson-Korrelation) der Energieumsätze $r=0,96$ und der $CV=2,95\%$. Der root mean square error RMSE des gesamten Energieverbrauches über 70 Minuten betrug 124kJ und führte damit zu Übereinstimmungsgrenzen (Mittelwert $\pm 2,77 \times RMSE$) von 3831-4518kJ. Weder der Zeitpunkt noch die Höhe des Energieumsatzes hatten einen relevanten Einfluss auf die Reproduzierbarkeit.

Die Korrelation konnte lediglich einen ersten Eindruck der Variabilität der Daten liefern. Der CV zeigte, dass die Ergebnisse im Vergleich zu ähnlichen Untersuchungen eindeutig innerhalb akzeptabler Grenzen liegen, obwohl der RMSE zu relativ weiten Übereinstimmungsgrenzen für wiederholte Messungen des Energieumsatzes führte. Ob der Grad der Reproduzierbarkeit der Laufökonomie bei Dauerbelastung für zukünftige Studien akzeptabel ist, muss sich an den zu erwartenden Effekten einer möglichen Intervention orientieren.

Referat Nr. 94, Sitzung PO-6 (PP) (2012-10-06 11:15):

Fraktale Dynamik des Pacing im Langstreckenlauf

¹Hoos O, ¹Boeselt T, ¹Steiner M, ²Hottenrott K, ¹Beneke R

¹Philipps-Universität Marburg, Institut für Sportwissenschaft

²Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Department Sportwissenschaft

Aktuelle, zeitlich hochauflösende Befunde zum Pacing im Langstreckenlauf deuten auf eine erhebliche, komplexe Variabilität im Geschwindigkeitsverlauf. Hochauflösende Wettkampfdaten zu Geschwindigkeit (V), Zyklusfrequenz (ZF) und Zykluslänge (ZL) fehlen bisher.

Von n=21 männlichen, wettkampferfahrenen Läufern (38±11a, BMI: 23±2kg·m⁻²) wurden mit Hilfe eines miniaturisierten Akzelerometers (Polar S3-Sensor) hochauflösende (1Hz) Daten zu V (m/s), ZF (Hz) und ZL (m) im Halbmarathonlauf (HM) erhoben. Als Variabilitätsgrößen dienten die Variationskoeffizienten (CV), spektralen Gesamtleistungen (TP) und Peaks (PP), fraktalen Skalierungsexponenten (beta) und fraktalen Dimensionen (FD) von V, ZF und ZL.

V, ZF, ZL im HM lagen bei 3,65±0,41m/s, 1,41±0,05Hz und 2,58±0,25m. Die Variabilität von ZF (CV: 1,7±0,4%; TP: 0,0004±0,0002 n.u.) war niedriger (p<0,05) als die von V (CV: 4,5±1,3%; TP: 0,0260±0,0195 n.u.) und ZL (CV: 4,4±1,4%; TP: 0,0116±0,0081 n.u.). Bei ähnlichen PP-Werten (V: 0,0016±0,0011Hz; ZF: 0,0017±0,0010Hz; ZL: 0,0015±0,0011Hz) konnten fraktionale Brownsche Bewegungen (fBm) mit fraktaler Dynamik für ZF (beta: 1,35±0,16; FD: 1,82±0,08), ZL (beta: 1,45±0,19; FD: 1,77±0,10) und V (beta: 1,57±0,20; FD: 1,71±0,10) diagnostiziert werden. Fraktale und spektrale Variabilitätsgrößen waren nicht mit der Laufleistung korreliert. Die Variationen in V ließen sich semi-partiell mit 84±6% durch ZL und 16±6% durch ZF erklären. PP (r=0,56) und beta (r=0,91) korrelierten für V und ZL.

fBm in V, ZF und ZL kennzeichnen die fraktalen Dynamiken dieser Zeitreihen und belegen damit eine komplexe Regulation des Pacing im Halbmarathonwettkampf. Dieser Regulationsmodus ist bei wettkampferfahrenen Läufern unabhängig von der Laufleistung. Ferner bestimmt ZL als dominanter Faktor die Geschwindigkeitsregulation.

Referat Nr. 96, Sitzung PO-6 (PP) (2012-10-06 11:15):

Steepest und Cardioscan Test, geeignet zur Abschätzung der Ausdauerleistungsfähigkeit?

Baum M, Luce K

Universität Paderborn

Im Rahmen der betrieblichen Gesundheitsförderung (BGF) wäre eine schnelle Bestimmung der Ausdauerleistungsfähigkeit (ALF) wünschenswert. Die Untersuchung sollte ohne aufwendige Hilfsmittel in ca. fünf Minuten durchführbar sein. Weiterhin sollte keine Ausbelastung erfolgen und kein ärztliches Personal bei der Durchführung nötig sein. Diese Kriterien werden von einem Steepest (S) nach YMCA-Vorgaben (hierbei wird eine 30cm hohe Stufe erstiegen, der Takt ist vorgegeben, Auswertung anhand der Erholungspulsfrequenzen) und von einem Testverfahren, das unter dem Namen Cardioscan (C) vertrieben wird, erfüllt. Hierbei erfolgt eine EKG-Analyse, wahrscheinlich eine Messung der Herzfrequenzvariabilität, die zur Klassifizierung der individuellen Fitness und für Trainingsherzfrequenzempfehlungen (THF) genutzt wird. Die genaue Funktionsweise und die zugrunde liegenden Algorithmen werden vom Hersteller nicht mitgeteilt.

16 Probanden nahmen an der Untersuchung teil. (5w, 11m, 15 bis 58 Jahre, 178+/-8cm, 83+/-17kg). Trainingsumfang 0 bis circa 4 Stunden pro Woche. Es erfolgte zunächst ein C nach Herstellervorgaben, danach der S. Nach einer mindestens dreißigminütigen Ruhephase erfolgte eine Fahrradergometrie mit Bestimmung der Leistung (W/kgKG) bei 2 und 4 mmol/L Blutlaktat. Die statistische Auswertung erfolgt mittels SPSS-Programm. Korrelationen wurden mittels Spearmans-rho berechnet.

Es fanden sich keine signifikanten Korrelationen der Leistung bei 2 und 4 mmol Laktat/L mit dem Fitnessleveln aus C und S.

Mit der THF (extensiv) aus C korrelierten: 85% 4-mmol $r=0,61$ $p=0,012$ *, 2-mmol $r=0,74$ $p=0,001$ **. Insgesamt ergab sich also kein signifikanter Zusammenhang zwischen ALF im Laktatstest und im Step- bzw. Cardioscantest. Beide Verfahren erscheinen nicht für eine Fitnessdiagnostik im Rahmen der BGF geeignet. Trotz der hohen Korrelation der THF mit den aus der Leistungsdiagnostik bestimmten THF's sind allerdings individuelle Empfehlungen aufgrund des Cardioscan Resultates problematisch, im Einzelfall wurden Abweichungen von 15 bis 20 Schlägen pro Minute (sowohl höher als auch niedriger) beobachtet.

Referat Nr. 97, Sitzung PO-6 (PP) (2012-10-06 11:15):

Eine Modellapplikation zur einfachen Bestimmung der Ausdauerleistungsfähigkeit

¹Röcker K, ¹Balzer S (†), ²Mornieux G, ²Moosmann S, ²Gollhofer A

¹Abt. Präventive und Rehabilitative Sportmedizin, Med. Uniklinik Freiburg
²Institut für Sport und Sportwissenschaft, Universität Freiburg

Für viele Fragestellungen in Bewegungstherapie, Fitnessbranche, Breiten- oder Leistungssport ist die Ausdauerleistungsfähigkeit eine wichtige Zielgröße. Die Standardverfahren zur Bestimmung sind jedoch in der Regel aufwändig und körperlich maximal beanspruchend. In der vorliegenden Studie sollte daher ein multivariates Verfahren auf der Grundlage der Herzfrequenzkinetik bei Belastungsänderung evaluiert werden, mit welchem die Ausdauerleistungsfähigkeit mit einem geringeren methodischen und körperlichen Aufwand ermittelt werden kann.

71 Männer (Alter 34,2 ± 13,2 J.) und 62 Frauen (32,2 ± 13,5 J.) absolvierten jeweils 30 s Laufschriffe ("Skippings") auf der Stelle (DT) in subjektiv maximaler Schrittfrequenz unter Aufzeichnung und nachfolgendem mathematisches Fitting des Herzfrequenzanstiegs aus beat-to-beat-Daten. Am Folgetag erfolgte für jeden der Probanden ein Laufbandmehrfachtest (6 km/h Start, 2 km/h Steigerung pro 3 min) mit Messung der Blutlaktatkonzentration und Ermittlung der folgenden Referenzdaten zur Ausdauerleistungsfähigkeit: Maximal erzielte Laufgeschwindigkeit (P(max)), Geschwindigkeit an der individuellen Anaeroben Schwelle (P(iAS)) und Herzfrequenz an der iAS (HF(iAS)). Unter Zuhilfenahme einer Basisdatenbank aus > 60.000 Einzelergebnissen und der dargestellten Messungen erfolgte die mathematische Modellierung einer Vorhersagefunktion für die genannten Referenzdaten durch eine schrittweise multiple Regression aus insgesamt 23 Kandidatengrößen neben der Herzfrequenzkinetik (Basis: minimales AIC). Rekursive Effekte wurden über die Anwendung von Bootstrapping-Algorithmen minimiert.

Die Endevaluation erbrachte eine Varianzaufklärung von $R^2 = 0,72$ (95% CI ± 1,02 km/h) für P(iAS), $R^2 = 0,77$ (95% CI ± 0,82 km/h) für P(max) und von $R^2 = 0,67$ (95% CI ± 6,9 Schläge/min) für HF(iAS) aus dem Laufbandmehrfachtest (p jeweils < 0,001). In allen untersuchten Altersgruppierungen und Aktivitätsgraden erbrachte die Methode ähnliche Ergebnisse.

Eine kurzdauernde, kreislaufaktive Maximalanforderung mit Messung der Herzfrequenz ist somit unter modellbasierter Anwendung von Vorhersagefunktionen in der Lage, praktisch verwertbare Informationen zur Ausdauerleistungsfähigkeit zu liefern.

Referat Nr. 99, Sitzung PO-6 (PP) (2012-10-06 11:15):

Intensität von Alltagsaktivitäten–Vergleich von tragbarer Spiroergometrie, MET und Aktivitätsmonitor

Grams L, Kerling A, Küick M, Tegtbur U

Institut für Sportmedizin, Medizinische Hochschule Hannover

Mit Übergewicht und einer häufig damit einhergehenden körperlichen Inaktivität hängen viele Risikofaktoren für Herz-Kreislauf-Erkrankungen zusammen. Die WHO empfiehlt deshalb 150 Minuten pro Woche moderate körperliche Aktivität. Studien zeigen, dass die Beurteilung der Intensität von Aktivitäten durch MET (3,5 ml/kg/min) bzw. am „compendium of physical activities“ (Ainsworth 2011) Limitierungen aufweist. Ziel dieser Arbeit ist es, dies für 6 typische Alltagsaktivitäten (PA) unter kontrollierten Bedingungen zu überprüfen und zum Vergleich die MET mit einem Aktivitätsmonitor, dem SenseWear-Armband (SW), direkt zu messen.

68 Erwachsene (43 ± 13 Jahre; BMI 25,6 ± 4,4; 36 Frauen; 32 Männer) absolvierten dazu unter kontrollierten Bedingungen einen Parcours, der aus sechs PA bestand: Liegen, Computerarbeit (CA), Gehen, Staub saugen, Treppe steigen (TS) und Fahrrad fahren (FF). Dabei wurde der Sauerstoffverbrauch mittels einer mobilen Spiroergometrie (OM) gemessen. Über das SW wurden zusätzlich die MET direkt ermittelt.

Der Vergleich der durch die OM gemessenen MET (MET-OM) mit den berechneten MET über (3,5 ml/kg/min) ergibt für die Gesamtgruppe zwischen -9% und -11% niedrigere Werte für alle PA. Betrachtet man nur die Untergruppe mit BMI > 25 (n = 34), so liegen die Werte sogar bis zu -18% unter den MET-OM. Im Vergleich mit dem Kompendium sind die MET-OM nur für CA (-20%) und FF (-4%) kleiner als angegeben, für Gehen (+18%), Staub saugen (+3%) und TS (+7%) sind sie größer. Das SW ermittelt für PA mit niedriger Intensität (CA +15%, Gehen +10% und Staub saugen +1%) höhere und für PA mit hoher Intensität (TS -26% und FF -45%) erheblich niedrigere MET als die MET-OM.

Um die Intensität von PA zu ermitteln, können sowohl Standardwerte als auch das SW nur einen Anhalt geben. So liegt der Standardwert von 3,5 ml/kg/min weder in der Gesamtgruppe (3,03-3,36 ml/kg/min) noch in der Untergruppe mit BMI > 25 (2,73-3,10 ml/kg/min) im Konfidenzintervall ($\alpha = 0,05$). Auch die Werte aus dem Kompendium bedürfen der sorgfältigen Überprüfung und müssen ggf. korrigiert werden. Insbesondere müssen die Algorithmen des SW weiter verbessert werden, um eine bessere Aktivitätserkennung zu gewährleisten.

Referat Nr. 98, Sitzung PO-6 (PP) (2012-10-06 11:15):

Der Zusammenhang zwischen aerober Leistungsfähigkeit, Gewicht und Gleichgewicht bei 20-70-Jährigen

Last J

Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Deutschland

Eine gute Gleichgewichtsfähigkeit ist sowohl leistungsoptimierend als auch präventiv in Hinblick auf die Sturzprophylaxe von hoher Bedeutung und gleichzeitig ein wichtiger Indikator für generelle Gesundheit. Die Abnahme der Gleichgewichtsfähigkeit im Alter ist seit langem bekannt und dokumentiert. Doch nur wenige ältere Menschen unterziehen sich einem notwendigem Gleichgewichtstraining. Wenn Sport betrieben wird, dann meist ausdauerorientiert. Inwiefern beeinflussen jedoch die aerobe Ausdauerleistungsfähigkeit (AAL) aber auch das mit dem Alter oftmals ansteigende Körpergewicht (KG) die Gleichgewichtsfähigkeit (GGF)?

Die AAL wurde mittels eines Standard-Ergometer-Tests (Watt/kg Körpergewicht) nach WHO-Schema an der 4 mmol/l -Schwelle bestimmt. Die GGF wurde mit einer validierten ein-achsigen gelagerten Messplattform mit integriertem Sensor und der dazugehörigen Software ermittelt. Korrelationen wurden für die GGF mit der AAL und dem Körpergewicht bei 296 Probanden (Alter 20-70 Jahre, 147 w., 149 m.) berechnet. Darüber hinaus wurden die Ergebnisse nach Alter (20-44 vs. 45-77 Jahre) und sportlicher Aktivität (< als 2 Stunden vs. > 2 Stunden moderate sportliche Aktivität pro Woche) differenziert.

Das KG (Mittelw. +/- Standardabw.) betrug 74 +/- 15 kg, die AAL 2,0 +/- 0,6 Watt/kg und das GGL lag bei 4,8 +/- 1,3 (a.u.). Es gab eine positive Korrelation zwischen AAL und GGF ($r = 0,38$, $p < 0,05$) und eine negative Korrelation zwischen KG und GGF ($r = -0,41$, $p < 0,05$). Die GGF sank mit zunehmendem Alter, während die Korrelationen in der Gruppe der 45-70-Jährigen sowohl bei den Aktiven als auch Inaktiven Personen signifikant blieben.

Die Gleichgewichtsfähigkeit nimmt mit dem Alter ab. Die aerobe Ausdauerleistungsfähigkeit korreliert positiv mit der Gleichgewichtsfähigkeit, während ein negativer Zusammenhang zwischen Körpergewicht und Gleichgewichtsfähigkeit besteht. Ältere Patienten scheinen also nicht nur aus spezifischen Gleichgewichtsprogrammen, sondern auch von allgemeiner moderater Bewegung zu profitieren. Höheres Körpergewicht ist ein Risikofaktor für die Verschlechterung der Gleichgewichtsfähigkeit, obgleich ein kausaler Zusammenhang noch nachgewiesen werden muss.

Referat Nr. 100, Sitzung PO-6 (PP) (2012-10-06 11:15):

Entwicklung und Evaluation einer webbasierten Erfassung von körperlicher Aktivität

¹Kohler S, ¹Behrens G, ²Thaler-Kall K, ²Horsch A, ¹Leitzmann MF

¹Medizinische Fakultät der Universität Regensburg

²Institut für Medizinische Statistik und Epidemiologie, Klinikum rechts der Isar Technische Universität München

Mit der Entwicklung eines computergestützten Erinnerungsprotokolls zur Erfassung von körperlichen Aktivitäten der vergangenen 24 Stunden (cpar24) wurde erstmalig für Deutschland eine webbasierte Methode entwickelt, die für epidemiologische Studien geeignet ist. Bei der Anwendung des cpar24 werden chronologisch über 24 Stunden hinweg Tätigkeiten des Vortags erfasst und mit Details (Intensität, Frequenz, Dauer) ergänzt. Alle Dateneinträge werden automatisch verifiziert und entsprechenden Werten zum Energieverbrauch zugeordnet. Ergebnisse zur Benutzerzufriedenheit, Reliabilität und Validität des cpar24 werden hier vorgestellt.

Der cpar24 wurde im Rahmen einer Machbarkeitsstudie von 99 Probanden (Alter: 53,8 ± 12,2 J.) einer Zufallsstichprobe getestet. Die Probanden machten Angaben zur Benutzerzufriedenheit (Skala von 1 bis 6) und Ausfülldauer. Zur Bestimmung der Test-Retest-Reliabilität wurden Daten von Probanden verglichen, die den cpar24 innerhalb eines Tages zweimal ausgefüllt haben. Mittels Spearman's Rangkorrelationskoeffizienten wurde der Zusammenhang zwischen Tätigkeiten in verschiedenen Domänen (Erwerbstätigkeit; Gehen, Fortbewegen; Haus-, Gartenarbeit; Freizeit; Schlafen) geprüft. Zur Untersuchung der Validität wurde mit Spearman's Rangkorrelationskoeffizienten und Cohen's Kappa die Übereinstimmung zwischen den cpar24-Ergebnissen und Akzelerometerdaten verglichen.

Das Gesamtergebnis zur Benutzerfreundlichkeit war gut (Median = 2), der Median zur Ausfülldauer war 25 Minuten. Die Ergebnisse zeigten eine gute bis sehr gute Reliabilität und lagen zwischen ICC = 0,76 für „Freizeit“ und ICC = 0,99 für „Erwerbstätigkeit“. Bei den Akzelerometerdaten war die Gesamtdauer von Tätigkeiten ohne bzw. mit geringer körperlicher Belastung um 4% höher als bei den cpar24-Daten. Für die Validierung zeigte sich eine moderate Übereinstimmung (ICC = 0,56) für die Gesamtdauer von Tätigkeiten mittlerer und anstrengender Intensität. Bei der Analyse zur Übereinstimmung der Intensitätslevel lag der Kappa-Wert bei 0,2.

Der cpar24 ist eine benutzerfreundliche und kostengünstige Methode, um Details zur körperlichen Aktivität zu erfassen. Vorangegangene Studien werden hierdurch bestätigt.

Referat Nr. 101, Sitzung PO-6 (PP) (2012-10-06 11:15):

Wirkungsanalyse verschiedener Trainingsprogramme bei berufstätigen Freizeitläufern

^{1,2}Hottenrott K, ¹Ludyga S, ¹Müller K, ^{1,2}Schulze S

¹Dept. Sportwissenschaft, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

²Institut für Leistungsdiagnostik und Gesundheitsförderung e.V., Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Ziel der Studie ist die Evaluierung von unterschiedlichen Trainingsprogrammen hinsichtlich der Veränderung der Ausdauerleistungsfähigkeit, Ruhestoffwechselsaktivität und der Körperzusammensetzung bei berufstätigen Freizeitläufern. Verglichen werden drei Ausdauertrainingsmodelle mit vergleichbaren Trainingsumfängen (TU).

Rekrutiert wurden Berufstätige (30-65 Jahre) mit geringer Lauferfahrung über eine regionale Zeitung. Aus 787 Bewerbern wurde eine Stichprobe von 48 Probanden (43,4 ± 6,6 Jahren) ausgelost und drei Gruppen zugeordnet. Jeweils 16 Probanden (8m/8w) trainierten über einen Zeitraum von 12 Wochen nach den Vorgaben eines Hochintensivtrainings (HIT-Gruppe), eines Langzeitausdauertrainings (LZA-Gruppe) sowie nach Vorgaben eines Hf-Messgerätes (STAR-Gruppe, FT60, Polar Electro GmbH). Zu Beginn und am Ende der Intervention wurde ein Laufband-Stufentest bis zur Ausbelastung durchgeführt. Hf und Atemgase wurden kontinuierlich aufgezeichnet, anthropometrische Daten, die Körperzusammensetzung und die Trainingsdaten detailliert erfasst. Der wöchentliche TU wurde für alle drei Gruppen auf 2,5 Stunden festgelegt. Die Intervention in der HIT-Gruppe umfasste 5 Trainingseinheiten (TE) à 30 min mit 3-4 intensiven TE, in der LZA-Gruppe 2 aerobe TE (60-90 min). Für die STAR-Gruppe wurde das Programm „Fitness steigern“ gewählt. Die Daten wurden varianzanalytisch auf Zeit- und Interaktionseffekte geprüft.

Der absolvierte wöchentliche TU war in den Gruppen nahezu identisch (LZA: 137 ± 20 min, HIT: 134 ± 21 min, STAR: 135 ± 17 min). Im Pre-Post-Vergleich ergab sich eine hochsig. Zunahme der VO2peak mit einem gruppenbezogenen Interaktionseffekt. (p = 0,002; part. $\eta^2 = 0,252$; HIT: +16,6%, LZA: +5,8%, STAR: +10,2%, $\eta^2 = 0,252$). In allen drei Gruppen sank die Ruhe-Hf hochsig. (p < 0,001) von im Mittel 8,3 Schläge/min. Die Abnahme des Viszeralfetts war in der HIT-Gruppe sig. höher (p < 0,05) als in den beiden anderen Gruppen. Es zeigten sich keine geschlechtsbezogenen Unterschiede in den Zielparametern. Die Studie hat gezeigt, dass die Wirksamkeit bei gleicher Trainingszeit durch die Wahl des Trainingsprogramms beeinflusst wird. Das HIT-Training hatte den größten Effekt auf die Sauerstoffaufnahme.

Referat Nr. 103, Sitzung PO-6 (PP) (2012-10-06 11:15):

Arm-Ergometrie in der Therapie ausgewählter Krankheitsbilder: eine kurze Literaturübersicht

Becker T, Otto S, Schulz H

Institut für Sportwissenschaft, Technische Universität Chemnitz

Einleitung: Armergometrie (AE) ist als Trainingsmethode nicht nur in verschiedenen Sportarten, sondern auch in der Therapie verschiedener Krankheitsbilder einsetzbar. Vor allem für Patienten mit Einschränkungen der unteren Extremitäten stellt die AE eine sinnvolle Alternative zur Laufband- und Fahrradergometrie dar. Bei neurologischen Krankheitsbildern (z.B. Paraplegie) ist die AE bereits seit den 1980er Jahren eine verbreitete Trainingsmethode. Aber auch Patienten mit orthopädischen (Hüft-TEP, Hüftfraktur) und internistischen Erkrankungen (pAVK) können von AE profitieren. Nachfolgend soll ein kurzer Überblick über die Studienlage zum Einsatz von AE bei den genannten Krankheitsbildern gegeben werden.

Methodik: In der Literaturdatenbank MEDLINE (PubMed) sowie in ausgewählten Fachzeitschriften wurden relevante Publikationen recherchiert. Berücksichtigt wurden randomisierte und kontrollierte Studien, in denen Patienten der o.g. Krankheitsbilder ein Armergometer-Training über einen Zeitraum von mehreren Wochen durchführten.

Ergebnisse: Zu den Krankheitsbildern Hüft-TEP und Hüftfraktur wurden insgesamt drei relevante Studien identifiziert. In allen Studien verbesserte sich die aerobe Leistungsfähigkeit (VO2peak) der Trainingsgruppen (TG) durch das Armergometer-Training. Dadurch konnten die TG nach der Intervention im 6-Min- bzw. im 10-Min-Gehstest eine signifikant längere Wegstrecke (+48% bis +81%) zurücklegen als die Kontrollgruppen (KG). Zum Krankheitsbild pAVK wurden fünf relevante Studien identifiziert. In allen Studien verbesserten sich die aerobe Leistungsfähigkeit (VO2peak) sowie die schmerzfreie Gehstrecke (+51% bis +122%) und die absolute Gehstrecke (+29% bis +53%) der TG durch das Armergometer-Training. Die KG verbesserten sich nicht.

Fazit: Bei Patienten mit Einschränkungen der unteren Extremitäten ist eine Verbesserung der Gehfähigkeit bzw. eine Verlängerung der Gehstrecke i.d.R. mit einem Zugewinn an Lebensqualität verbunden. Obwohl die Aussagekraft der Studien teilweise durch kleine Probandenzahlen limitiert ist, lässt der Gesamtüberblick den Schluss zu, dass die AE eine sinnvolle Trainingsmethode in der Therapie ausgewählter Krankheitsbilder darstellt.

Referat Nr. 102, Sitzung PO-6 (PP) 2012-10-06 11:15):

Maximales Herzminutenvolumen, VO2max, Hämoglobinmasse und Blutvolumen bei Ruderern

Treff G, Kirsten J, Steinacker JM

Universität Ulm, Sektion Sport- und Rehabilitationsmedizin, Deutschland

Einleitung: Die VO2max ist ein starker Prädiktor der Ruderleistung und beschreibt das Produkt aus arterio-venöser O2-Differenz (avDO2) und maximalem Herzminutenvolumen (Qmax). Sie korreliert eng mit totaler Hämoglobinmasse (tHb) und dem Gesamtblutvolumen (BV) [1]. Die tHb determiniert die O2-Transportkapazität und beeinflusst so die avDO2. Der Zusammenhang von VO2max und BV ist weniger offensichtlich. Zudem liegen keine Daten zu tHb, BV, VO2max und Qmax bei Ruderern vor. Das Ziel dieser Studie bestand darin, die Beziehung dieser Parameter unter maximalen Bedingungen zu untersuchen.

Material und Methoden: Neun trainierte Ruderer (Alter = 21J (19-37); Körperhöhe = 187 cm (177-193); Körpermasse = 84kg (72-107); VO2max = 53ml/kg/min (47-66)) absolvierten einen VO2max-Test auf dem Ruderergometer. tHb und BV wurden mit der CO-Rückatmungsmethode bestimmt. Qmax wurde auf dem Ruderergometer mit einer Inertgas-Rückattemethode (Innocor, Odense) bestimmt. Qmax wurde bei mindestens 90% der zuvor bestimmten VO2max gemessen.

Ergebnisse: Die Rückatemanöver wurden durchgeführt bei 93% (90-100) der VO2max. Qmax betrug 23,6l/min (18,8-30,7), tHb 1039g (930-1358), das BV 7390ml (6679-9096). Die Korrelationsanalyse (Spearman's Rangkorrelationskoeffizient (rSP)) ergab rSP(VO2max:tHb) = 0,69; rSP(VO2max:BV) = 0,67; rSP(Qpeak:tHb) = 0,78, rSP(Qpeak:BV) = 0,80, rSP(Qpeak:VO2max) = 0,83.

Diskussion: Wir konnten Q bei Ruderern unter hochintensiven Bedingungen messen. Wie zu erwarten zeigte sich ein starker Zusammenhang zwischen Qmax und VO2max. Der starke Zusammenhang zwischen BV und Qmax verdeutlicht den beschriebenen Zusammenhang von BV und VO2max [1]: Ein großes BV verstärkt die kardiovaskuläre Vorlast und erhöht via Frank-Starling-Mechanismus das kardiale Schlagvolumen und somit Qmax [2], eine Schlüsselvariable des Fickschen Prinzips. Die Studie dokumentiert Daten für BV, tHb, Qmax und VO2max bei Ruderern und veranschaulicht die hohe Bedeutung des BV für die VO2max.

Literatur:

[1] Treff G et al. Med Sci Sports Exerc 40 (2008) 397.

[2] Krip B et al. Med Sci Sports Exerc 29 (1997) 1469-1476.

Referat Nr. 104, Sitzung PO-6 (PP) (2012-10-06 11:15):

Chronische Laufbelastung stimulieren Fokale Adhäsionen abhängig vom Muskeltyp und Art der Belastung

Suhr F, Gehlert S, Willkomm L, Bloch W

Deutsche Sporthochschule Köln

Fokale Adhäsionen charakterisieren zentrale Proteinanordnungen, die in der Mechanobiologie eine wichtige Funktion einnehmen und für die Integrität der Skelettmuskulatur maßgeblich sind. Der ternäre Komplex bestehend aus Integrin-linked Kinase (Ilk), Pinch1/2 und alpha-/beta-Parvinen (Parva/Parvb) (IPP) ist für diese Abläufe als zentral identifiziert worden. Bisher existiert jedoch kein Wissen darüber, ob und inwiefern körperliche Belastungsprogramme IPP-Konstituenten regulieren können. In der vorliegenden Studie wurde daher hypothesiert, dass die Regulation der IPP-Konstituenten von der Art der Belastung (Level running versus Downhill running) und des Muskeltyps abhängig ist.

Drei Untersuchungsgruppen (altersgemäße Kontrolle, Level running, Downhill running, n = 10 Sprague Dawley-Ratten je Gruppe) wurden untersucht. Die Belastungen wurden über 6 Wochen durchgeführt. Laufparameter waren: 5 Belastungen/Woche, 20m*min⁻¹, 0° Neigung (Level), -20° Neigung (Downhill). Vastus lateralis und medialer Gastrocnemius wurden nach der Belastungszeit seziiert. Die Muskeln wurden in Stickstoff-gekühltem Isopentan konserviert und bei -80°C gelagert. IPP-Konstituenten wurden mittels Western Blot und konfokaler Mikroskopie untersucht.

Level running resultiert in einer Erhöhung des Ilk-Proteins im Vastus Lateralis, wohingegen im Gastrocnemius der Downhill-Stimulus entscheidend für die Ilk-Expression war. Vergleichbare Daten wurden auch für Pinch1 und Parva beobachtet. Die konfokale Mikroskopie zeigte eindeutig Sarkolemma-lokalisierte Signale der drei untersuchten Proteine.

Diese Daten zeigen, dass chronische Laufbelastungen Fokale Adhäsionskomponenten entscheidend regulieren können. Dabei muss hervorgehoben werden, dass die Regulation dieser Proteine abhängig ist von der Art der Belastung und des Muskeltyps. Diese Beobachtungen sind für das Verständnis der Skelettmuskelanpassung auf Belastungsreize essentiell, denn sie zeigen, dass Belastungen unterschiedliche Adaptationen bedingen können.

Referat Nr. 105, Sitzung PO-6 (PP) (2012-10-06 11:15):

Effekte eines Krafttrainings unter Okklusionsbedingungen bei jungen Frauen

Fuchs C, Heitkamp HC, Rapp W

Universität, Deutschland

Ein recht neues trainingswissenschaftliches Konzept bildet das Training mit Einschränkung des Blutflusses. In dieser Studie wurde solch ein Okklusionstraining der Oberschenkelmuskulatur mit 16 jungen Frauen (23 ± 2,84 Jahre) durchgeführt. Das Training dauerte 9 Wochen mit zwei Einheiten à 30 Min. pro Woche. Trainiert wurden Knieextension und -flexion in drei Serien à 20 Wdh. mit einer Intensität von 40% des 1-RM und einer Minute Pause zwischen den Serien. Die Okklusionsmanschette wurde in den Serienpausen nicht gelockert. Das rechte Bein (VB) wurde mit einem Okklusionsdruck von 100 mmHg belastet, während das linke Bein (KB) ohne Manschette trainierte. Auf einem isokinetischen System wurde das maximale Drehmoment, Flexion und Extension, bei den Winkelgeschwindigkeiten 60°/s und 120°/s und die Kraftausdauer über 25 Wdh. mit maximalem Kräfteinsatz erfasst. Es wurde zudem ein isometrischer Test der Extension bei 60° und der Flexion bei 30° durchgeführt.

Bei den isometrischen Messungen ergaben sich folgende Mittelwerte der maximalen Drehmomente: Flexion Pretest: VB 75,7 ± 16,5 Nm; KB 78,1 ± 14 Nm; Posttest: VB 81,4 ± 17,2 Nm; KB 87,8 ± 6,6 Nm; Extension Pretest: VB 156,3 ± 31,6 Nm; KB 156,8 ± 31,1 Nm; Posttest: VB 171,9 ± 26,9 Nm; KB 168,3 ± 27,3 Nm.

Die isokinetischen Messungen lieferten diese Mittelwerte der maximalen Drehmomente: 60°/s Flexion Pretest: VB 67,6 ± 14,6 Nm; KB 66,9 ± 15,6 Nm; Posttest: VB 70,6 ± 10,5 Nm KB 72,2 ± 11,1 Nm; 60°/s Extension Pretest: VB 122,9 ± 23,7 Nm; KB 120,6 ± 21,2 Nm; Posttest: VB 133,3 Nm ± 16,4 Nm; KB 133,8 Nm ± 14,8 Nm; 120°/s Flexion Pretest: VB 59,1 ± 13 Nm; KB 59,9 ± 14,1 Nm; Posttest: VB 62,4 Nm ± 11,2 Nm; KB 65,3 ± 10,3 Nm; 120° Extension Pretest: VB 105,5 ± 18,8 Nm; KB 105,3 ± 17,9 Nm; Posttest: VB 112,7 ± 14,3 Nm; KB 114,1 ± 15,1 Nm.

Keiner der durchgeführten Tests zeigte signifikante Unterschiede (p 0,05) zwischen Versuchs- und Kontrollbein von Pre- zu Posttest. Die Ergebnisse können zwar eine Kraftzunahme in beiden Beinen, jedoch in dieser Konstellation keine höhere Effektivität des Okklusionstrainings belegen und stehen damit im Gegensatz zur eigenen Hypothese und dem Großteil der zu diesem Thema vorliegenden Literatur.

Referat Nr. 107, Sitzung PO-6 (PP) (2012-10-06 11:15):

Effekte eines dynamischen Ganzkörper-EMS-Trainings auf die Fußball-spezifische Leistungsfähigkeit

Filipovic A, Grau M, Kleinöder H, Hollmann W, Bloch W

Deutsche Sporthochschule Köln/Institut für Sportmedizin und Kreislaufforschung

Bei der Betrachtung der Entwicklung des Profifußballs wird eine explizite Zunahme des Spieltempos deutlich. Demzufolge werden von den heutigen Fußballprofis deutlich höhere physische Voraussetzungen als vor einem Jahrzehnt gefordert.

Die hier vorliegende Studie hat das Ziel, die Anwendbarkeit einer dynamischen Ganzkörper-Elektromyostimulation (GK-EMS) auf Kraft-, Sprint-, Sprung- und Schusskraftfähigkeiten professioneller Fußballspieler zu untersuchen. 22 professionelle Feldspieler wurden in eine EMS-Gruppe (EG, n = 12) und eine Kontrollgruppe (KG, n = 10) eingeteilt. Die EG absolvierte parallel zum gewohnten Mannschaftstraining zweimal pro Woche ein GK-EMS-Training + vertikale Sprünge über 12 Wochen. Die KG wurde geteilt. 5 Probanden erfuhren keine Intervention, 5 Probanden absolvierten 2-mal die Woche vertikale Sprünge wie die EG. Es wurde ein Eingangs- Zwischen-, Post- und Retest durchgeführt. Zu den aufgenommene Parametern zählten die lineare und fußballspezifische Sprintfähigkeit mit Richtungsänderungen über 15m, sowie die vertikale Sprunghöhe, die maximale Schussgeschwindigkeit und die Maximalkraft (1RM) bestimmt über die Beinpresse. Weiter wurde IGF-1 und die Kreatinkinase in den jeweiligen Testungen vor (pre), 15-30 min nach (post) und 24 Stunden nach der Trainingsintervention gemessen (24h post). Nach 6 Wochen zeigte die EG signifikante Verbesserungen in der Sprintzeit über 5m und 10m sowie über alle Messpunkte der Wendesprints. Ebenso konnte das einbeinige 1RM an der Beinpresse, die Schussgeschwindigkeit und die vertikale Sprunghöhe signifikant gesteigert werden. Für die EG konnte sowohl im Eingangs- als auch im Zwischenstadium eine signifikante Erhöhung der CK nachgewiesen werden. IGF-1 blieb unverändert. Die KG zeigte keine Veränderung hinsichtlich der Leistungsfähigkeit und Blutparametern. Die Ergebnisse zeigen, dass die spezifische Leistungsfähigkeit professioneller Fußballer mit nur 2 GK-EMS Einheiten von je 12 min zusätzlich zu 6-7 Fußballtrainings-Einheiten pro Woche effektiv gesteigert werden kann. Aufgrund der Zeitersparnis und Effektivität bietet GK-EMS eine vielversprechende Trainingsalternative zum herkömmlichen Krafttraining im Hochleistungssport.

Referat Nr. 106, Sitzung PO-6 (PP) (2012-10-06 11:15):

Effekte einer multimodalen Intervention auf die Ausdauerleistungsfähigkeit – Ergebnisse der PräFord

¹Bjarnason-Wehrens B, ²Albus C, ¹Hemng C, ³Gysan D, ⁴Eulenburg C, ¹Latsch J, ¹Montiel G, ⁵Herold G, ⁶Schneider C, ¹Preedel HG

¹Institut für Kreislaufforschung und Sportmedizin, Deutsche Sporthochschule Köln

²Klinik und Poliklinik für Psychosomatik und Psychotherapie, Universität zu Köln

³Ambulantes kardiologisches Rehazentrum (AmKaRe), Köln

⁴Institut für Med. Biometrie und Epidemiologie, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf

⁵Gesundheitsdienst der Ford Werke AG, Köln

⁶Klinik III für Innere Medizin, Universität zu Köln

Regelmäßige körperliche Aktivität und hohe körperliche Fitness reduzieren das Risiko eines vorzeitigen Todes auf Grund kardiovaskulärer Erkrankungen. Ziel war es, die Effektivität einer multimodalen Intervention (INT) auf die mittel- und langfristige Verbesserung der Ausdauerleistungsfähigkeit von Personen mit hohem kardiovaskulären (CV) Risiko zu überprüfen.

447 Frauen und Männer (91%) mit initialem CV Risiko > 5%, ohne Hinweise für das Vorliegen einer CV Erkrankung wurden zu einer INT (IG n = 223; 60,1 ± 8 Jahre) oder Routineversorgung (KG n = 224; 60,9 ± 7,0 Jahre; p = 0,668) randomisiert. Die INT (75h; 30 Termine à 2,5h, 2 mal wöchentlich) bestand aus leitlinienbasierter medikamentöser Therapie, Wissensvermittlung, Bewegungstherapie und Stressmanagementprogramm. Vor und nach der INT, sowie jährlich bis zur 2-Jahres-Katamnese wurde eine Fahrradergometrie mit Laktatanalyse durchgeführt. Die Auswertung erfolgte nach dem „intention to treat“ Ansatz mittels baseline-adjustierter ANCOVA.

12 Monate nach Abschluss der INT konnte ein signifikanter Interventionseffekt auf die körperliche Leistungsfähigkeit (Wattmax: b: 4,666; 95% CI 1,851 - 7,481; p = 0,001; Watt/kg Körpergewicht: b: 0,117; 95% CI 0,069 - 1,165; p < 0,001) und die Ausdauerleistungsfähigkeit, gemessen an der Leistung bei definierten Laktatwerten (Watt bei 2 mmol/l: b: 6,731; 95% CI 3,291 - 10,171; p < 0,001; Watt bei 3 mmol/l: b: 5,781; 95% CI 2,705 - 8,856; p < 0,001); Watt bei 4 mmol/l: b: 4,446; 95% CI 1,746 - 7,145; p < 0,001) nachgewiesen werden. 24 Monate nach Abschluss der INT waren diese Effekte nicht mehr nachweisbar (Wattmax: b: 1,903; 95% CI -1,480 - 5,285; p = 0,270; Watt/kg KG: b: 0,061; 95% CI 0,007 - 0,115; p = 0,028; Watt bei 2 mmol/l: b: 2,605; 95% CI -1,109; p = 0,169; Watt bei 3 mmol/l: b: 1,437; 95% CI -2,160 - 5,034; p = 0,433; Watt bei 4 mmol/l: b: 2,086; 95% CI -1,215 - 5,386; p = 0,215). Es zeigt sich ein deutlicher Effekt der INT der über das erste Jahr nach der Durchführung anhält. Durch die INT ist gelungen die IG zu einer regelmäßigen Weiterführung der körperlichen Aktivität zu motivieren. Die Zwei-Jahresergebnisse zeigen jedoch, dass dieser Effekt nicht ohne weitere Bekäftigungssysteme aufrecht zu erhalten ist.

Referat Nr. 108, Sitzung PO-6 (PP) (2012-10-06 11:15):

Effekte eines dynamischen Ganzkörper-EMS-Trainings auf die RBC-NOS und Erythrozyten-Verformbarkeit

Filipovic A, Grau M, Kleinöder H, Plüch D, Hollmann W, Bloch W

Deutsche Sporthochschule Köln/Institut für Sportmedizin und Kreislaufforschung

Aktuelle Studien konnten zeigen, dass die Aktivierung der erythrozytären Stickstoffmonoxid-Synthese (RBC-NOS) mit einer erhöhten Erythrozyten-Verformbarkeit (Ery-Flex) in Verbindung steht. Dies begünstigt die Fließfähigkeit des Blutes und somit die Durchblutung der Muskulatur. Speziell in Hochleistungsportarten, die durch sich ständig wiederholenden maximalen Aktionen und kurzen Erholungsphasen geprägt sind, kann die Durchblutung der Muskulatur ein leistungslimitierenden Faktor für die Ermüdungsresistenz und somit für die lokale Ausdauer darstellen.

Ziel dieser Studie war es, die Effekte einer dynamischen Ganzkörper-Elektrostimulation (GK-EMS) auf die Aktivierung der RBC-NOS zu zeigen, und deren Einfluss auf die Ery-Flex zu untersuchen. 22 Fußballspieler wurden in eine EMS-Gruppe (EG, n = 12) und eine Kontrollgruppe (KG, n = 10) eingeteilt. Die EG absolvierte parallel zum Mannschaftstraining zweimal pro Woche ein GK-EMS-Training + vertikale Sprünge über 12 Wochen. Die KG wurde geteilt. 5 Probanden erfuhren keine Intervention, 5 Probanden absolvierten zweimal die Woche vertikale Sprünge wie die EG. Es wurde ein Eingangs- Zwischen-, Post- und Retest durchgeführt. Blutproben zur Bestimmung der Ery-Flex und der RBC-NOS Aktivierung wurden in den Testungen jeweils vor (pre), 15-30 min nach (post) und 24 Stunden nach der Trainingsintervention (24h post) genommen. Die RBC-NOS Aktivierung wurde über die Bestimmung der Phosphorylierungsstelle am Serin1177-Rest immunohistochemisch bestimmt. Die Ery-Flex wurde mit Hilfe eines LORCA gemessen.

Nach 6 Wochen konnte bei der EG ein signifikanter Anstieg der Ery-Flex von pre zu 24h post nachgewiesen werden. Die RBC-NOS Aktivierung zeigte sowohl post als auch 24h post erhöhte Werte. Bei der KG konnten keine Veränderungen hinsichtlich der Blutparameter nachgewiesen werden. Die Ergebnisse zeigen, dass zwei GK-EMS Einheiten von je 12 min pro Woche ausreichend sind, um die RBC-NOS Aktivierbarkeit zu verbessern und dadurch die Ery-Flex zu erhöhen. Dieser Effekt könnte für Athleten Vorteile in der Leistungsfähigkeit ermöglichen und für Menschen mit Immobilität die Gefahr von Komplikationen bei arteriosklerotischen Erkrankungen zu vermindern.

Referat Nr. 109, Sitzung PO-7 (PP) (2012-10-06 13:45):

Nachhaltigkeit von Dopingpräventionsmaßnahmen – eine Untersuchung in Eliteschulen des Sports

¹Driehorst C, ³Simon P, ²Ulrich R, ¹Nieß A, ¹Striegel H

¹Medizinische Universitätsklinik Tübingen, Abteilung Sportmedizin

²Fachbereich Psychologie, Abteilung für Kognitionspsychologie, Universität Tübingen

³Institut für Sportwissenschaft, Abteilung Sportmedizin, Universität Mainz

Der Konsum von Dopingsubstanzen ist heute sowohl im Leistungs- als auch im Freizeitsport weit verbreitet. Unter Berücksichtigung des gesundheitlichen Risikos für den Einzelnen und den potentiellen volkswirtschaftlichen Schäden für die Allgemeinheit wird es zunehmend wichtiger, diesem Problem durch gezielte Anti-Doping Präventionsmaßnahmen entgegen zu wirken.

Zur Abschätzung eines nachhaltigen Effekts von Dopingpräventionsmaßnahmen wurde im Rahmen einer „Follow-Up-Untersuchung“ an vier ausgewählten Eliteschulen des Sports in Baden-Württemberg ein Jahr nach Durchführung von Interventionsmaßnahmen (12 Schulstunden) eine erneute Wissens- und Einstellungsanalyse durchgeführt. Die Interventionsgruppe bestand aus Schüler/innen der Klassenstufe 9 (n=96) und der Klassenstufe 10 (n=38), die Kontrollgruppe aus n=78 Schüler/innen der Klassenstufe 9 und n=83 der Klassenstufe 10. Die Wissens- (12 Items) und Einstellungsanalyse (7 Items) wurde anhand eines Fragebogens (Likert-Skala) vorgenommen. Der Fragebogen wurde mit Hilfe des Statistikprogramms SPSS ausgewertet. Verglichen wurden die Mittelwerte dieser Likert-Skalen zum Zeitpunkt nach einem Jahr (T3) und vor der Intervention (T1), sowie die Differenzen zwischen T3 und dem Zeitpunkt direkt nach Abschluss der Interventionsmaßnahme (T2).

Insgesamt weisen 16 der 21 Items innerhalb der Interventionsgruppe eine Veränderung der Antworten in die gewünschte Richtung zum Zeitpunkt T3 im Vergleich zum Zeitpunkt T1 auf. Dagegen ergaben sich zwischen den Zeitpunkten T3 und T2 keine wesentlichen Differenzen. Bei der Kontrollgruppe ergaben sich zwischen den Zeitpunkten T1, T2 und T3 keine wesentlichen Unterschiede.

Die dargestellte Untersuchung konnte erstmals einen nachhaltigen, langfristig positiven Effekt auf das Wissen und die Einstellung von Schülern/innen nach Durchführung einer Anti-Doping Präventionsmaßnahme zeigen. Aufgrund dieser Ergebnisse sollten derartige Maßnahmen zur Bekämpfung des Dopings intensiviert bzw. großflächiger durchgeführt werden.

Referat Nr. 111, Sitzung PO-7 (PP) (2012-10-06 13:45):

Dopingprävention im Behindertensport: Ermutigende Trends in Deutschland

Peters C, Postler T, Oberhoffer R

Lehrstuhl für Präventive Pädiatrie, TU München

Positive Dopingbefunde bei den Paralympics 2000 haben gezeigt, dass auch im Leistungssport der Menschen mit Behinderungen ein Dopingrisiko besteht. Obwohl die Anzahl der Dopingkontrollen und die Aufklärungsarbeit in Deutschland nachfolgend intensiviert wurden, zeigten sich vor einigen Jahren noch Informationsdefizite bei deutschen Leistungssportlern mit (HLmB) im Vergleich zu ohne Behinderung (HLoB). Zielsetzung der vorliegenden Studie war es zu untersuchen, ob deutsche HLmB und HLoB unterschiedliche Erfahrungen während einer Dopingkontrolle oder mit dem Dopingkontrollsystem (DKS) insgesamt gemacht haben.

747 deutsche Hochleistungssportler/innen (88,9% HLoB; 11,1% HLmB) nahmen zwischen 12/09 und 4/10 an einer Online-Befragung mit Fragen zur Kontrollverfahren, zum subjektiv eingeschätzten Kenntnisstand, zu Informationsabläufen und zur Kommunikation teil (freiwillig, anonym).

Die teilnehmenden HLmB waren signifikant älter (31,49 ± 8,74 Jahre) und überwiegend männlich (♂ 62,5%; ♀ 37,5%) im Vergleich zu den HLoB (21,38 ± 4,92 Jahre; ♂ 48,8%; ♀ 51,2%). Letztere unterzogen sich nach eigenen Angaben im Durchschnitt jährlich signifikant häufiger Urinkontrollen (HLoB: IC 1,16 ± 1,79 Kontr., OOC 2,15 ± 2,98 Kontr.; HLmB: IC 0,737 ± 0,986 Kontr., OOC 1,36 ± 1,22 Kontr.) bzw. Blutkontrollen (HLoB: OOC 0,385 ± 1,39 Kontr., HLmB: OOC 0,090 ± 0,330 Kontr.). Ihren Informationsstand zu verschiedenen Aspekten des DKS (Inhalte des Anti-Doping Codes bzw. Erklärung ihres Verbandes, Funktionsweise des Meldesystems) schätzten HLmB zwar signifikant besser ein, sie wussten jedoch seltener, welchem Testpool sie zugeordnet waren. Unabhängig vom Vorhandensein einer Behinderung informierte sich jeder zweite Befragte aktiv selbst. Während HLmB ihre Kommunikation mit dem Kontrolleur positiver einschätzten, bewerteten die HLoB die Kommunikation mit dem Verband besser. Durch die strenge Umsetzung des DKS in Deutschland fühlen sich signifikant mehr HLoB international benachteiligt. Obwohl HLmB noch Informationsdefizite bekundeten, zeigt die Präventionsarbeit im Behindertensport eine positive Entwicklung. Darüber hinaus wird deutlich, dass Athleten insgesamt mehr Eigenverantwortung übernehmen.

Referat Nr. 110, Sitzung PO-7 (PP) (2012-10-06 13:45):

Wissensstand Österreichischer Sportärzte in Bezug auf Doping und Dopingprävention

¹Blank C, ²Müller D, ¹Schobersberger W

¹Private Universität für Gesundheitswissenschaften, medizinische Informatik und Technik, Österreich

²Nationale Antidoping Agentur Austria

In der Vergangenheit gab es kaum einen großen Dopingkandal, bei dem der Sportarzt nicht auch eine zentrale Rolle spielte. Sportärzte müssen vermehrt mit der Kritik umgehen, Athleten aktiv bei Dopingpraktiken zu unterstützen. Vielmehr jedoch haben Sportärzte als Teil des Athleten Netzwerkes das Potential letztere positiv in einer Entwicklung hin zum fairen und sauberen Sport zu beeinflussen. Hierfür ist ein fundiertes Wissen über Doping generell unumgänglich. Studien aus Frankreich, Deutschland und dem osteuropäischen Raum zeigen jedoch, dass Ärzte genau in diesem Bereich Wissensdefizite aufweisen.

Die vorliegende Arbeit untersucht das Wissen von österreichischen Sportärzten bezüglich Dopingsubstanzen und -methoden. Hierzu wurden österreichweit über die Österreichische Ärztekammer alle Sportärzte (1.543) zum Thema Doping befragt. Der Fragebogen war von August bis November 2011 online abrufbar und wurde von der Ethikkommission der Medizinischen Universität Innsbruck genehmigt. Daten wurden mit SPSS und Microsoft Excel analysiert. Der Fragebogen wurde in sieben verschiedene Themenblöcke in Bezug auf Wissen und Einstellungen der Befragten zum Thema Doping unterteilt und umfasste insgesamt 39 Fragen.

Die Rücklaufquote betrug 9,8% und ist mit bisherigen internationalen Arbeiten vergleichbar. 66,4% der Ärzte wissen nicht, dass Insulin und immerhin 47,4% wissen nicht, dass Haschisch/Marihuana auf der WADA Verbotliste stehen. Bezüglich Nebenwirkungen wussten beispielweise 81,6% der Befragten nicht, dass die Einnahme von EPO möglicherweise zu Tumorwachstum führen kann. Nur 59,9% der Befragten wussten überhaupt, dass sich EPO auf der WADA Verbotliste befindet. Bei nur 2% der Ärzte wurde das Thema während des Studiums thematisiert, immerhin 76% haben hierzu Informationen in Weiterbildungen erhalten.

Das Wissen über Dopingsubstanzen und -methoden bei österreichischen Sportärzten liegt auf einem verbesserungswürdigen Niveau. Eine Überdenkung der Ausbildungsstrategie im Bereich der Sportmedizin ist angebracht, um Wissenslücken zu schließen und einen Beitrag im Kampf gegen Doping auf primär präventiver Ebene leisten zu können.

Referat Nr. 112, Sitzung PO-7 (PP) (2012-10-06 13:45):

Gibt es akute Hirnläsionen bei Ultramarathonläufern?

¹Freund W, ¹Billich C, ¹Wunderlich A, ¹Schmitz B, ^{1,2}Schütz S

¹Universität Ulm

²Zentrum für Ambulante Rehabilitation am Universitätsklinikum Ulm

Zielsetzung: Hirnödeme und Enzephalopathie sind als Folgen von Elektrolytentgleisungen gefürchtete Folgen von Marathonläufern. Ebenso sind reversible posteriore Enzephalopathie und cerebrale Embolien beschrieben worden.

Da die Belastungen des Transseuropalaufs mit kontinuierlicher Abfolge von Laufetappen an 64 Tagen über insgesamt 4487km deutlich über denen eines gewöhnlichen Marathons liegen, sollte bei Teilnehmern mittels mobilem MRT das Auftreten von akuten Hirnläsionen untersucht werden.

Material und Methodik: 15 Läufer wurden in die Studie eingeschlossen. Dabei sollte vor dem Lauf, nach etwa 2400 und nach etwa 4000 km sowie ein halbes Jahr nach dem Lauf nach akuten und chronischen Hirnläsionen gesucht werden.

Die Datenacquisition erfolgte in einem stationären und einem mobilen MRT (1,5T Siemens Avanto) mit identischen Sequenzparametern mittels diffusionsgewichteter EPI und flüssigkeitsunterdrückter Inversionssequenz (FLAIR). Zwei Radiologen beurteilten unabhängig die Aufnahmen.

Ergebnisse: Von den 15 Teilnehmern (14 Männer und eine Frau) schied einer aus persönlichen Gründen aus und einer brach aus orthopädischen Gründen den Lauf ab. Das Durchschnittsalter war 48,5 Jahre. Es fand sich kein Hirnödem und keine Diffusionsstörungen. Bei den Teilnehmern mit vollständigen Datensätzen fanden sich durchschnittlich 2,4 Läsionen in der FLAIR Wichtung vor dem Lauf, 2,3 bei der ersten Kontrolle nach gut 1000 km und 2,0 nach gut 2000 km (Veränderung der Läsionszahl nicht signifikant). Das mittlere Läsionsvolumen war unverändert.

Schlussfolgerungen: Obwohl akute Hirnläsionen schon bei einfachen Marathonläufern bekannt sind, und andere Daten eine zunehmende Hirnatrophie unserer Läufer während des Laufes gefunden hatte, wurden in unserer Population sehr gut trainierter Läufer trotz der extremen Laufbelastung keine Zunahme der Läsionslast gefunden. Es gab keine Hinweise für ein Hirnödem oder cerebrale Embolien. Anzeichen besteht bei guter Vorbereitung kein regelhaftes Risiko für akute Hirnläsionen durch Hyponatriämie oder Koagulopathie.

Referat Nr. 113, Sitzung PO-7 (PP) (2012-10-06 13:45):

Deutlicher aber reversibler Verlust an grauer Hirnsubstanz während eines Ultramarathonlaufs

¹Freund W, ¹Faust S, ¹Billich C, ¹Wunderlich A, ^{1,2}Schütz U

¹Universität Ulm

²Zentrum für Ambulante Rehabilitation am Universitätsklinikum Ulm

Zielsetzung: Bei extremen Ausdauerbelastungen wie dem Transeuropalauf 2009 (TEFR09) über insgesamt 4487 km kann das Körpergewicht über die Ernährung nicht aufrecht erhalten werden, es kommt zum Katabolismus. Bei den Teilnehmern des TEFR09 sollten die Auswirkungen des Katabolismus auf das Hirnvolumen untersucht werden.

Material und Methodik: 13 Läufer wurden in die Studie eingeschlossen. Dabei sollte vor dem Lauf, nach etwa 2400 und nach etwa 4000 km sowie acht Monate nach dem Lauf Veränderungen des Hirnvolumens untersucht werden.

Die Datenacquisition erfolgte in einem stationären und einem mobilen MRT (1,5T Siemens Avanto) mit identischen Sequenzparametern einer MP-RAGE 3D-Sequenz.

Die Volumenbestimmung und Segmentierung erfolgte automatisch mittels SPM 8 mit der VBM Toolbox. Mittels gepaarter t-Tests wurden Unterschiede der Volumina auf Signifikanz getestet, wobei $p=0,05$ als Signifikanzschwelle gesetzt wurde.

Ergebnisse: Bei 12 Läufern waren die Daten auswertbar, aufgrund terminlicher Schwierigkeiten konnten aber nicht alle Läufer bei allen Zeitpunkten untersucht werden. Das Volumen an grauer Substanz betrug vor dem Lauf im Schnitt 612 ml (Standardabweichung 61 ml). Nach 2000 km hatte das Volumen der Grauen Substanz um 29 ml (SD 13 ml, $p=0,06$ nicht signifikant) abgenommen, nach 4000 km um 41 ml (SD 18 ml, $p=0,014$ signifikant). Nach einer Nachbeobachtungszeit von etwa 6 Monaten hatte sich das Hirnvolumen wieder normalisiert, so dass nur noch ein Mangel von 4 ml (SD 15 ml, $p=0,42$ nicht signifikant) festgestellt wurde.

Schlussfolgerungen: Durch den Einsatz eines mobilen MRT konnten longitudinale Daten zu Veränderungen des Hirnvolumens während eines Ultramarathonlaufs gewonnen werden. Das Hirnvolumen ist normalerweise eine sehr konstante Größe, die pro Jahr etwa um 0,3% abnimmt. Die Volumenänderung während des Laufes war mit im Schnitt 7% signifikant aber nach 8 Monaten reversibel. Anscheinend wird im Katabolismus auch Hirngewebe verstoffwechselt, es entstehen aber keine irreversiblen Schäden.

Referat Nr. 115, Sitzung PO-7 (PP) (2012-10-06 13:45):

Leistungsfähigkeit von Patienten mit Major Depression im Akutstadium

¹Nitzsche N, ²Ebert D, ³Gruber S, ³Schulz H

¹Hochschule Lausitz

²Klinikum Chemnitz

³TU Chemnitz

Depressive Patienten zeigen eine eingeschränkte körperliche Leistungsfähigkeit. Die Ursachen können aufgrund der Pathologie teils hormonell aber auch motivational begründet sein. Ziel der Studie war, Patienten im Akutstadium mit nachgewiesener klinisch relevanter Depression auf ihre körperliche Leistungsfähigkeit zu untersuchen und mit alters- und geschlechtsabhängigen Normwerten zu vergleichen. 27 Patienten (16 Frauen, 11 Männer, Alter $49,3 \pm 10,9$ Jahre, BMI $25,1 \pm 3,5$ kg/m²) mit einer depressiven Störung (BDI > 18) wurden einem Ergometerstufentest (25 Watt Beginn, 2 Minuten 105 Watt) unterzogen. Währenddessen wurde die Sauerstoffaufnahme gemessen (Cortex Metamax 3b). Zur Erhebung der Psychopathologie wurden Eigen- und Fremdbeurteilungen vorgenommen.

Die Frauen zeigten eine signifikant niedrigere Leistung gegenüber altersabhängigen Normwerten (Norm: 2,5 Watt/kg, $113,1 \pm 28,4$ Watt vs. $137,6 \pm 18,2$ Watt, t-Test, $p < 0,01$). Die Männer zeigten ebenfalls eine geringere Leistung, die sich aber nicht als signifikant darstellte (Norm: 3 Watt/kg, $187,5 \pm 59,5$ vs. $212,9 \pm 48,3$ Watt, t-Test, $p > 0,01$). Die relative VO₂max der Frauen lag bei $22,45 \pm 7,8$ ml/min/kg (Norm 35 ml/min/kg) und bei den Männern bei $32,5 \pm 9,8$ ml/min/kg (Norm 40 ml/min/kg). Die maximale Atemfrequenz zeigte bei den Frauen $32,7 \pm 5,9$ l/min und bei den Männern $35,6 \pm 10,1$ l/min (Norm 40-50 l/min). Das Atemminutenvolumen (Norm: 100-120 l/min) zeigte bei den Frauen $50,7 \pm 15,1$ l/min und bei den Männern $90,9 \pm 30,6$ l/min. Die spirometrischen Parameter lagen also bei subjektiver Ausbelastung deutlich unter der Norm. Dies zeigte sich vor allem an der relativen VO₂max, das Levelling off als Maß für objektiven Ausbelastung wurde nicht erreicht.

Wir konnten zeigen, dass Patienten in akuten depressiven Zuständen eine herabgesetzte Leistungsfähigkeit haben. Die spirometrischen Daten deuten auf eine verminderte Effizienz der vegetativen Versorgungssysteme von Kreislauf und Atmung hin. Als Ursache können symptomatische Immobilisation, Serotoninkonzentrationen, Antidepressiva-Effekte, Dopaminmangel und eine Cortisoltriggerung angenommen werden. Unterschiede zwischen den Geschlechtern in Bezug zur Psychophysiologie der Depressivität scheinen zu bestehen.

Referat Nr. 114, Sitzung PO-7 (PP) (2012-10-06 13:45):

Jonglieren steigert die Gehirnakktivität von Grundschulern

Koutsandréou F, Cordes M, Schubert M, Weiß M, Baumeister J

Universität Paderborn, Sportmedizinisches Institut, Exercise & Brain Laboratory

Positive Effekte körperlicher Aktivität auf die kognitive Leistungsfähigkeit von Kindern und Erwachsenen [1] werden oftmals von Ergebnissen in kognitiven Testverfahren abgeleitet. In diesen werden exekutive Funktionen analysiert, die dem Frontallappen zugeordnet werden. Die Elektroenzephalographie (EEG) mit Quantifizierung funktioneller Aktivitätsveränderungen kann möglicherweise entscheidende Hinweise liefern, um die zugrundeliegenden Mechanismen aufzudecken. In diesem Kontext wurde untersucht, wie sich eine Jonglierintervention mit Grundschulkindern der vierten Klasse auf die frontale, kortikale Aktivität während kognitiver Beanspruchung auswirkt.

In einem Prä-Post-Test Design jonglierte die Interventionsgruppe ($n=13$) über 8 Wochen zweimal in der Woche für 45 min und wurde mit einer Kontrollgruppe ($n=13$) verglichen. In der Eingangs- (M1) und Ausgangsuntersuchung (M2) wurden während eines visuell-räumlichen, das Arbeitsgedächtnis beanspruchenden Tests (Braitwister) synchron EEG-Messungen nach internationalen Standards (10:20 System) durchgeführt.

ANOVA (2x2 Design: Messzeitpunkte x Gruppe) zeigte einen Interaktionseffekt für die frontale Theta-Leistung (F3, Fz, F4), der sich post hoc sowohl als signifikante Steigerung in der Interventionsgruppe von M1 zu M2, als auch als Gruppenunterschied zum Messzeitpunkt M2 manifestierte. In den kognitiven Testleistungen selbst zeigte sich demgegenüber kein signifikanter Unterschied.

Eine 8-wöchige Jonglierintervention im Grundschulalter wirkt sich auf die Gehirnakktivität der Kinder aus. Veränderungen in der frontalen Thetafrequenz werden mit Aufmerksamkeitsprozessen in Verbindung gebracht [2,3]. Dies führt zu Spekulationen, dass sich regelmäßiges Jonglieren in der Schule auf die fokussierte Aufmerksamkeit der Kinder auswirken und so die Voraussetzung für verbesserte Schulleistungen schaffen kann. Andererseits scheint die zusätzliche Aufzeichnung der kortikalen Leistung sensibler zur Erfassung von Entwicklungsprozessen zu sein als isolierte Testleistungen.

Referat Nr. 116, Sitzung PO-7 (PP) (2012-10-06 13:45):

Einfluss von Nordic Walking auf kognitive Fähigkeiten von Brustkrebspatientinnen nach Chemotherapie

¹Zopf E, ²Schmitter R, ¹Bloch W, ¹Baumann F

¹Deutsche Sporthochschule Köln, Institut für Kreislaufforschung und Sportmedizin, Abt. Molekulare und Zelluläre Sportmedizin

²Deutsche Sporthochschule Köln, Institut für Trainingswissenschaft und Sportinformatik

In den letzten Jahren ist der Bedarf an supportiven Maßnahmen, die die krankheits- und therapiespezifischen Folgen und die Lebensqualität von Brustkrebspatientinnen verbessern, zunehmend gestiegen. Trotz verbesserter Therapieverfahren, erfahren Patientinnen häufig starke und langfristige Nebenwirkungen, zu denen auch kognitive Beeinträchtigungen zählen. Dieses, auch als „Chemobrain“ bekannte, Phänomen tritt bei bis zu 75% der Patientinnen auf. Die Einflüsse von Ausdauertraining auf die kognitive Leistungsfähigkeit von Brustkrebspatientinnen nach einer Chemotherapie sind weitestgehend unbekannt. Studien mit gesunden oder gar neurodegenerativ erkrankten Menschen zeigen jedoch positive Zusammenhänge.

Im Rahmen dieser Studie, nahmen 13 Brustkrebspatientinnen nach Chemotherapie an einer 12-wöchigen betreuten Nordic Walking Intervention teil, die zweimal pro Woche stattfand. Die Ausdauerleistungsfähigkeit wurde mittels spiroergometrischer Leistungsdiagnostik auf dem Laufband untersucht, während die kognitiven Fähigkeiten der Patientinnen mit dem d2-Aufmerksamkeits-Belastungstest, dem Memo-Test und dem GTD-Subtest des Wilde-Intelligenz-Test und nach subjektiver Beurteilung erfasst wurden.

Neben einer Verbesserung der Ausdauerleistungsfähigkeit und der subjektiv beurteilten Kognitionsleistung, kam es zu einem signifikanten Anstieg der Gedächtnisleistung im Memo-Test und einigen Teilen des GTD-Subtests. Im d2-Test kam es zu keinen signifikanten Veränderungen.

Ein Zusammenhang zwischen physiologischer und kognitiver Leistungsfähigkeit von Brustkrebspatientinnen nach einer Chemotherapie ist wahrscheinlich, jedoch müssen diese ersten Erkenntnisse durch weitere Studien mit größeren Probandenzahlen und einem randomisiert-kontrolliertem Studiendesign bestätigt werden.

Referat Nr. 117, Sitzung PO-7 (PP) (2012-10-06 13:45):

Selbstgesteuertes, einjähriges Ausdauertraining bei Typ-2-Diabetikern: Auswirkungen auf die Leistung

¹Retter A, ¹Thurm M, ¹Zerwou I, ¹Hipp A, ²Bihl F, ¹Heitkamp HC

¹Medizinische Klinik der Universität Tübingen

²Paracelsus-Krankenhaus Ruit, Abteilung für Innere Medizin

Selbstgesteuertes Training wurde bei den prinzipiell wenig bewegungsfreudigen Typ-2-Diabetikern bisher wenig untersucht. Die Änderung der Kardialen Funktionsparameter und der Leistungsparameter nach einem über die Laktatschwellen festgelegten, selbstgesteuerten Ausdauertraining sollte im Rahmen einer einjährigen Trainingsintervention überprüft werden.

36 männliche und 26 weibliche Typ-2-Diabetiker unterzogen sich einem Laufbandstufentest mit progressiver Steigerungszunahme pro 3 Minuten bei 3km/h mit Laktatdiagnostik vor und nach dem Training. Für das Training wurde eine Herzfrequenz unterhalb der aeroben Schwelle und eine unterhalb der individuellen anaeroben Schwelle angeboten. Die bei dem selbstgesteuerten Training zu tragenden Pulswerten wurden nach jeweils drei Monaten ausgelesen, eine wichtige Compliancemaßnahme, unterstützt durch ein Trainingstagebuch.

Nach dem Training wurde die Gesamtgruppe in 3 Untergruppen eingeteilt: Gruppe 1 mit unter 45 Minuten, Gruppe 2 mit 45-95 Minuten und Gruppe 3 mit über 95 Minuten Training pro Woche, zusätzlich zu einer Stunde Diabetessport.

In allen drei Gruppen änderte sich das Körpergewicht nicht. Nur bei Gruppe 2 senkte sich die Ruheherzfrequenz von 83 ± 12 auf $76 \pm 6,9$ pro Minute ($p < 0,02$). Der Herzfrequenzverlauf während der Ergometrie blieb bei der Gruppe 1 gleich und änderte sich in den Gruppen 2 und 3 auf nahezu allen Stufen signifikant ($p < 0,05$ - $p < 0,01$). In allen drei Gruppen verlief die Laktatleistungskurve auf einem niedrigeren Niveau und war nach rechts verschoben. In der Gruppe 3 lag das Laktat an der individuellen anaeroben Schwelle niedriger ($p < 0,05$) und die maximale Leistung höher ($p < 0,05$), letztere auch in Gruppe 2. Der Ruheblutdruck wurde nicht wesentlich beeinflusst.

Ein selbstgesteuertes Ausdauertraining führt nur zu einem Effekt, wenn neben einer Stunde Diabetessport 75 Minuten aerobes Ausdauertraining durchgeführt wird.

Referat Nr. 119, Sitzung PO-7 (PP) (2012-10-06 13:45):

Der Status der peripheren Polyneuropathie und das Ausmaß der Alltagsaktivität bei Typ 2 Diabetikern

¹Rath C, ¹Fromme A, ¹Thorwesten L, ¹Uhlenbrock K, ²Pohlmeier H, ¹Völker K

¹Universitätsklinikum Münster

²Zentrum für Diabetes und Gefäßerkrankungen am Franziskus Hospital Münster

Die Zunahme der Prävalenz des Typ 2 Diabetes hat epidemisches Ausmaß erreicht, die Folgeerkrankungen belasten das Gesundheitssystem. Die sensorische Form der diabetische Neuropathie erreicht bei den über 50-jährigen eine Prävalenz von bis zu 50%. Es stellt sich die Frage in welchem Ausmaß der Neuropathiestatus die Motorik und die Alltagsaktivität beeinflusst. Methodik: Im Rahmen einer Querschnittstudie wurden 73 (26 w, 47 m) Typ 2 Diabetiker (67 + 13 J., BMI 30,1 + 11,5) rekrutiert. Neben klinischen und anamnestischen Daten wurde der Sensibilitätsstatus der Füße an 5 Messpunkten mit dem Semmes Weinstein Monofilamenten ausstruiert. Die statische Gleichgewichtsfähigkeit wurde mittels Posturographie (GKS 1000), die Kraftausdauer mittels Sit-to-Stand Test, das Aktivitätsniveau mittels Freiburger Fragebogen zur körperlichen Aktivität und mittels Accelerometrie (SAM) über einen Zeitraum von 7 Tagen ermittelt. Ergebnisse: Ausgehend von der North Coast Einteilung zur Differenzierung der Sensibilität ergaben sich folgende Subgruppen: Diabetes Mellitus ohne Neuropathie (DM1 n=1, DM2 n=26, DM3 n=18), Diabetes mit Poly-Neuropathie (DPN1 n=23, DPN2 n=5). Die Schwankungsfläche in der Posturographie war umgekehrt proportional zur Abnahme der Sensibilität größer. Der Sit-to-Stand Test zeigte keine Beeinflussung durch den Neuropathiestatus. Das Ausmaß der Alltagsaktivität lag proportional zur Abnahme der Sensibilität niedriger, von 6239 + 2192 Zyk/Tag (DM2) reduzierte es sich auf 4031 + 1490 Zyk/Tag (DPN2). Der gesundheitlich relevante MVPA Bereich reduzierte sich von 37,1 + 2,6 min/Tag auf 19,2 + 1,4 min/Tag, die Inaktivitätszeit stieg von 477,6 + 33,1 min/Tag auf 516 + 37,2 min/Tag. Diskussion: Entsprechend der Einteilung nach Tudor Locke sind alle Diabetiker bezüglich der Alltagsaktivität als wenig aktiv einzustufen. Die Patienten mit der geringsten Sensibilität erreichen das Niveau „sitzender Lebensstil“. Die Abnahme der Gleichgewichtsfähigkeit ist eine mit verursachende oder konsekutive Erscheinung. Die Gesundheitsressource Alltagsaktivität sollte frühzeitig und nachdrücklich in die Betreuung und Schulung von Diabetikern implementiert werden.

Referat Nr. 118, Sitzung PO-7 (PP) (2012-10-06 13:45):

Effekte nach 1-jährigen Ausdauertraining nach 1 Jahr überwachten Trainings bei Typ-2 Diabetikern

^{1,2}Diefenbach AH, ¹Thurm M, ¹Retter AA, ¹Zerwou I, ²Bihl F, ¹Heitkamp HC

¹Universitätsklinikum Tübingen

²Paracelsus-Krankenhaus Ruit

Wir überprüften unangekündigt nach einem Jahr nicht überwachten Ausdauertrainings den Effekt auf Stoffwechsel- und Leistungsparameter nach zuvor einjährigem teilkontrolliertem Ausdauertraining bei Typ 2-Diabetikern.

Probanden aus Diabetessportgruppen erhielten initial Trainingsvorgaben und wurden nach 6 und 12 Monaten untersucht. Danach trainierten sie selbstständig 1 Jahr weiter. Retrospektiv erfassten wir die Trainingsdaten und bestimmten erneut Stoffwechsel- und Leistungsparameter mittels Laufbandgehen bei noch verbliebenen 34 Patienten.

Die Probanden waren in Abhängigkeit der erbrachten Trainingssteigerung in 3 Gruppen eingeteilt worden: Gruppe 1 wies keine, Gruppe 2 45-95 min, Gruppe 3 mehr als 95 min Trainingssteigerung/Woche auf. Der Trainingsumfang nahm bei 6 Probanden im Jahr ohne Kontrolle ab.

Die Probanden der Gruppe 1 (10 m, 6 w) waren $68,1 \pm 6,9$ Jahre, Gruppe 2 (5 m, 4 w) $66,2 \pm 7,2$ Jahre, Gruppe 3 (5 m, 4 w) $61,4 \pm 5,9$ Jahre alt.

Erfasst wurden Körpergewicht / BMI, Taillenumfang, Hautfaltenstärke an Trizeps und Scapula, Blutzucker, HbA1c, CRP, Mikroalbuminurie, Gesamt-, LDL-, HDL-Cholesterin, Triglyceride sowie Herzfrequenz, Laktatwert und Blutdruck in Ruhe und bei stufenförmiger Gehbelastung auf dem Laufband.

Verbessert haben sich die Trizepshautfaltenstärke und der BMI signifikant in allen Gruppen, nur der BMI in Gruppe 2 nicht. Die Scapulahautfaltenstärke war in Gruppe 2 und 3 verringert. Gesamt- und LDL-Cholesterin sanken in Gruppe 2, in Gruppe 1 fielen die Triglyceride. Das CRP der Gruppe 1 stieg an. Gruppe 1 senkte den systolischen Blutdruck und das Laktat in Ruhe bei gesunkener Geleistung, Gruppe 3 senkte das Laktat an der individuellen aeroben und anaeroben Schwelle, bei Maximalbelastung und in der Nachbelastungsphase. Der HbA1c veränderte sich nicht bei guter Grundeinstellung.

Typ-2 Diabetiker behalten nach einem Jahr teilüberwachten Training im Folgejahr auch ohne Kontrolle den Umfang nahezu bei, verschlechtern sich in keinem Stoffwechsel- oder Leistungsparameter und zeigen bei manchen Parametern eine weitere Optimierung.

Referat Nr. 120, Sitzung PO-7 (PP) (2012-10-06 13:45):

Time and dose of exercising during dialysis improves quality of life and survival status

¹Krause R, ¹Fuhrmann I, ¹Daul A, ¹Degenhardt S, ²Hopfenmüller W

¹Deutsche Gesellschaft Reha-Sport Chronisch Nierenkranke

²Charité-Universitätsmedizin Berlin

The quantity of physical activities during leisure time corresponds with self reported quality of life and with survival in healthy people as well as in chronic (CKD) and end-stage kidney disease patients. But, the majority of especially elderly dialysis patients are not able to train outside the dialysis unit due to co-morbidities and/or frailty. - Therefore the aim of this analysis is to correlate different duration of a standardized training during hemodialysis (HD) with the SF-36 scores of physical capacity (PCS) and of psycho-social behaviours (MCS).

Patients and Methods: 46 HD-patients (22 female); median age 62,0 [28-85 years], 59% > 60 years trained twice weekly over 26 weeks. Training was structured in mobility and strength exercises (52%) and endurance/bed-ergometer training (48%). The median time of training over the 26 weeks period were a total of approx. 42 hours (gymnastics 19 hours, bedside ergometry 23 hours). - The SF-36-questionnaire was done before and after the training period.

Results: Time of training and subjective perceived increase of "physical functioning" has a significant correlation ($r = 0,348$; $p = 0,021$) as well as "physical functioning" and overall "physical component score" [PCS] ($r = 0,677$; $p < 0,001$) and "mental component score" [MCS] ($r = 0,411$; $p = 0,007$). - The most effective duration of training were 2x30-2x50 min per week.

Discussion and Further Aspects: Exercising during hemodialysis is an effective measure to improve quality of life in dialysis patients. An increase of 10 points of PCS can reduce mortality between 25-75%, dependent from age and co-morbidities. - Therefore, a structured and individualized exercising during hemodialysis is an additional treatment to reduce morbidity and to increase survival in CKD and RRT patients.

Referat Nr. 121, Sitzung PO-7 (PP) (2012-10-06 13:45):

Metabolische Belastung bei berechneten Trainingsempfehlungen in der kardiologischen Rehabilitation

^{1,2}Busch JC, ³Hoffmann U, ²Tsotsalas S, ²Jablotschkin E, ²Bott D, ⁴Abel T, ⁵Kohlmeyer M, ⁵Mayer-Berger W, ²Bjarnason-Wehrens B

¹Bundesinstitut für Sportwissenschaft, Bonn

²Institut für Kreislaufforschung und Sportmedizin, Deutsche Sporthochschule Köln

³Institut für Physiologie und Anatomie, Deutsche Sporthochschule Köln

⁴Institut für Bewegungs- und Neurowissenschaft, Deutsche Sporthochschule Köln

⁵Klinik Roderbirken, Leichlingen

In der kardiologischen Rehabilitation (KR) wird Ausdauertraining in der Regel über den Prozentsatz der maximalen erreichten Herzfrequenz im symptomlimitierten Belastungstext (HFmax) bzw. der dabei ermittelten Herzfrequenzreserve (HFR) nach der Karvonenformel gesteuert. Empfohlen wird eine Trainingsbelastung bei 65-75% der HFmax bzw. 40-60% der HFR. Metabolische Belastungsparameter wie Laktat oder Atemgaswerte werden selten angewandt. Empfohlen wird eine Trainingsintensität bei 2-2,5 mmol/l Laktat.

Ziel ist die Überprüfung der metabolischen Belastungen bei den empfohlenen Trainingsintensitäten anhand der % HFmax bzw. % HFR. Mithilfe der Ergebnisse soll die Trainingssteuerung in der KR optimiert werden.

267 stabile KHK-Patienten mit guter linksventrikulärer Pumpfunktion (237 Männer, 30 Frauen; 49,8 ± 7,6 Jahre) wurden bei Aufnahme einer KR mittels Spiroergometrie (WHO-Stufenprotokoll) untersucht. Am Ende jeder Belastungsstufe wurde aus dem hypernämisierten Ohrflüsschen zur Laktatanalyse 20 µl Blut entnommen. Die Daten wurden mittels explorativer Statistik analysiert.

Die mittlere Laktatkonzentration bei definierter prozentualer HFmax (alle Werte in mmol/l) ergab bei: 60%: 1,18 ± 0,75 C.I. (95%): [1,05; 1,30], 65%: 1,82 ± 0,67 C.I. (95%): [1,71; 1,93], 70%: 2,18 ± 0,80 C.I. (95%): [2,04; 2,31], 75%: 2,65 ± 0,95 C.I. (95%): [2,49; 2,80], 80%: 3,19 ± 1,11 C.I. (95%): [3,00; 3,37].

Die mittlere Laktatkonzentration bei definierter prozentualer HFR (alle Werte in mmol/l) ergab: 40%: 1,89 ± 0,65 C.I. (95%): [1,78; 1,99], 45%: 2,10 ± 0,73 C.I. (95%): [1,98; 2,22], 50%: 2,34 ± 0,81 C.I. (95%): [2,21; 2,48], 55%: 2,61 ± 0,89 C.I. (95%): [2,46; 2,76], 60%: 2,89 ± 0,97 C.I. (95%): [2,73; 3,06], 65%: 3,21 ± 1,05 C.I. (95%): [3,04; 3,39], 70%: 3,55 ± 1,14 C.I. (95%): [3,36; 3,74], 75%: 3,91 ± 1,22 C.I. (95%): [3,71; 4,12], 80%: 4,30 ± 1,31 C.I. (95%): [4,08; 4,52].

Die Trainingssteuerung berechnet anhand von % HFmax und % HFR weicht im Mittel deutlich von der empfohlenen metabolischen Belastung ab. Für Aufnahme des Trainings in der KR scheinen die Intensität bei 70% HFmax oder 45-50% HFR im Mittel als am besten geeignet. Die Ergebnisse unterstreichen die Bedeutung metabolischer Belastungsparameter für die Trainingssteuerung in der KR.

Referat Nr. 123, Sitzung PO-7 (PP) (2012-10-06 13:45):

Fit für Erziehung: motorische und psychophysiologische Fitness von ErzieherInnen der Stadt München

Schulz T, Postler T, Peters C, Oberhoffer R

Technische Universität München

Einleitung: Die berufliche Tätigkeit von Erzieherinnen (EZ) und Kinderpflegerinnen ist durch vielfältige physische und psychische Anforderungen gekennzeichnet, die auch Risiken für die Gesundheit beinhalten. Ziel der Studie war es deshalb, die motorische und psychophysiologische Fitness von EZ der Stadt München zu messen.

Methodik: Um die Fitness zu überprüfen, haben 341 EZ der Stadt München an sportmotorischen Testungen teilgenommen. Es wurden neben der Aufnahme von anthropometrischen Daten, Tests für Rücken & Bauch (Back Check), Beweglichkeit (Sit and Reach, Halswirbelsäule, Brustwirbelsäule), Gleichgewicht (MFT), Koordination (Match 4) und Ausdauer (PWC) sowie auch Entspannungsfähigkeit und momentane Befindlichkeitszustände (WKV) durchgeführt.

Ergebnisse: Durchschnittliche anthropometrische Maße stellten sich wie folgt dar: Alter [Jahre] 37,5 (min. 16, max. 63), Körpergewicht [in kg] 69,3 (min. 45, max. 151,6), Körpergröße [m] 1,65 (min 1,48, max. 1,85), Körperfett [%] 32,8 (min. 18,5, max. 45,7), BMI 25,5 (SD 5,5). Die Kraftfähigkeit der Probandinnen lag mit 48,5 kg (SD 11,7) für die Extension (Rücken), für die Flexion (Bauch) mit 30,2 kg (SD 9,3) über dem Referenzwert. Über 80% erzielten ein ungünstiges Verhältnis zwischen Bauch und Rückenkräften. Die Kraftfähigkeit korreliert negativ mit dem Alter. Die Gleichgewichtsfähigkeit mittels MFT-Testung zeigt mit 34,1% schlechte Ergebnisse, 29,9% weisen durchschnittliche Werte auf. Die Beweglichkeit im HWS-Bereich ist bei über 70% hypomobil bis normal. Korrelationsanalysen zeigen, je schlechter die Beweglichkeit, desto höher die Verspannung. Im PWC Ausdauerstest erreichen die ErzieherInnen im Schnitt 1,1 Watt/kg Körpergewicht (SD 0,4). Damit liegen 42% im schwachen Bereich und 27,9% im mäßigen. 39,5% zeigen eine schlechte Entspannungsfähigkeit und knapp 30% haben einen zu hohen Blutdruck.

Diskussion: Die körperliche Leistungsfähigkeit der Erzieherinnen gerade im Ausdauerbereich ist vor dem Hintergrund der anfallenden Belastungen im Beruf als ungenügend anzusehen. Zukünftige Angebote im Bereich betrieblicher Gesundheitsförderung müssen neben der Rückenschule besonders auf ein Ausdauertraining zielen.

Referat Nr. 122, Sitzung PO-7 (PP) (2012-10-06 13:45):

Selbsteinschätzung versus Labor- und Feldtests körperlicher Fitness onkologischer Patienten

Schmidt K, Vogt L, Thiel C, Bernhörster M, Lungwitz A, Banzer W

Abt. Sportmedizin, Institut für Sportwissenschaften, Goethe-Universität, Frankfurt am Main

Einleitung/Problemstellung: Selbsteinschätzungs-Instrumente können in großen Studien und klinischer Praxis bei ausreichender Präzision eine ökonomische Alternative zu objektiven Testverfahren der Leistungsfähigkeit darstellen. Die Übereinstimmung zwischen subjektiven und objektiven Erhebungsinstrumenten ist bei onkologischen Patienten jedoch unklar. Ziel der vorliegenden Studie war der Vergleich einer Selbsteinschätzungs-Skala zur Erfassung der körperlichen Leistungsfähigkeit (perceived functional ability, PFA) mit etablierten Testverfahren der Funktions- und Leistungsdiagnostik.

Methodik: Fünfzig onkologische Patienten (57,4 ± 10,2 Jahre; BMI: 25,3 ± 4,2 kg/m²; während (56%) oder nach (44%) Therapiephase) bewerteten ihre körperliche Leistungsfähigkeit (PFA) anhand einer 13-stufigen Skala (Einschätzung der über 4x400 m präferierten Geh- oder Laufgeschwindigkeit) und absolvierten standardisiert einen 6-Minuten Gehstest (6MWT) sowie eine Spiroergometrie (CPET, Fahrradergometer). Zur Überprüfung der Reliabilität der PFA-Skala wurde mit einer Subgruppe (n=26) ein Retest innerhalb von 2-7 Tagen durchgeführt.

Ergebnisse: Die durchschnittliche VO₂peak lag bei 21,2 ± 4,8 ml·kg⁻¹·min⁻¹, die Gehstrecke bei 593 ± 81 m und die PFA bei 7,1 ± 2,6 Punkten, entsprechend einer selbst eingeschätzten Geschwindigkeit von 6,1 km·h⁻¹. Die PFA korrelierte signifikant (p < 0,001) mit der VO₂peak (r=0,62) und der Distanz im 6MWT (r=0,65). Gruppieren nach der selbst eingeschätzten Gang- bzw. Laufgeschwindigkeit (≤ 5; > 5-7; > 7 km·h⁻¹) zeigten sich signifikante Differenzen bzgl. der VO₂peak (17,7 ± 3,7; 21,6 ± 4,1; 26 ± 4,9 ml·kg⁻¹·min⁻¹) und der Gehstrecke im 6MWT (538 ± 62; 598 ± 72; 687 ± 60 m). Der Intraklassen-Korrelationskoeffizient (2,1) für die Test-Retest Reliabilität lag bei 0,88 (95%-Konfidenzintervall: 0,75-0,94) (p < 0,001). Diskussion/Schlussfolgerungen: Die Resultate zeigen eine zur Korrelation zwischen CPET und 6MWT (r=0,67) vergleichbare lineare Beziehung zwischen PFA und VO₂peak/6MWT. Subgruppenanalysen deuten an, dass eine Gruppierung in PFA-Kategorien unterschiedliche Ebenen der Leistungsfähigkeit abzubilden vermag.

Referat Nr. 124, Sitzung PO-7 (PP) (2012-10-06 13:45):

Die Gewohnheiten zur körperlichen Aktivität einer Universitätsgemeinschaft (die ITESO Studie)

Pliego, Alejandro

ITESO, Mexiko

Die Zahl der körperlich aktiven Personen nimmt mit wachsendem Alter ab. Das universitäre Leben ist ein gutes Beispiel diesbezüglich. In der Regel sind Studenten und Professoren wenig körperlich aktiv, denn sie haben andere Prioritäten.

Die technische Hochschule des Westens (ITESO) ist eine Privatuniversität mit 10.000 Mitgliedern, gelegen in Guadalajara, Mexiko, und im Jahre 2005 beauftragte seine Sportabteilung, ein Gesundheitssportförderndes Programm zu entwickeln.

Im April-Mai 2005, kurz vor der Einführung dieses Programms, namens Aktiviere Dich ITESO!, ist eine Studie durchgeführt worden, um die körperliche Aktivität der Universitätsgemeinschaft festzustellen. Das Programm startete im Januar 2006, und um dessen Ergebnisse zu evaluieren, ist eine neue Studie im April-Mai 2008 realisiert worden.

Die Botschaft des Programms ist die Empfehlung des ACSM und das CDC: Zumindest 30 Minuten moderate körperliche Aktivität am Tag zu akkumulieren, 5 mal in der Woche, sei es kontinuierlich oder in Sets, die mindestens 10 Minuten dauern.

745 Mitglieder der Gemeinschaft beantworteten aleatorisch den IPAQ (International Physical Activity Questionnaire) Fragebogen, ergänzt mit Fragen über Motivationen, Bereitschaft, Hindernisse, Kenntnisse über die Vorteile einer körperlich aktiven Lebensweise, die Anerkennung des Programms und dessen Botschaft.

Das Kenntnis über die Vorteile der körperlichen Aktivität wuchs von 45 auf 77%. Der Anteil der körperlich aktiven Personen stieg von 55 auf 67%. Von diesem Kollektiv 27% sind wenig aktiv, 45% aktiv und 28% sehr aktiv (30 Minuten moderate körperliche Aktivität, 5 mal/Woche). 37% der Gemeinschaft erkennt das Programm an und 22% dessen Botschaft. Das Risiko, in Bewegungsmangel zu bleiben war kleiner unter den Personen, die um das Programm wissen. Die Zahl der Stunden im Sitzen korrelierte eng mit der Zahl der körperlich inaktiven Personen. Das Risiko, inaktiv zu bleiben, war kleiner unter denen, die das Programm kennen. Die Zahl der körperlich aktiven Personen wuchs in den 3 Kategorien (wenig aktiv, aktiv und sehr aktiv) und die Wahrscheinlichkeit, aktiver zu werden, ist grosser wenn man das Programm kennt.

Referat Nr. 125, Sitzung PO-7 (PP) (2012-10-06 13:45):

Vitamin D – Versorgung von Spitzensportlern der Sportarten Kanu und Rudern

Carlsohn A, Scharhag-Rosenberger F, Heydenreich J, Mayer F

Hochschulambulanz der Universität Potsdam

Vitamin D ist u.a. über den intramuskulären Vitamin D-Rezeptor an der Muskelprotein-Synthese sowie der neuromuskulären Kontrolle beteiligt. Als Prohormon kann Vitamin D unter UV-Strahlung endogen synthetisiert werden, dennoch besteht in Deutschland eine hohe Prävalenz des Vitamin D-Mangels. Obwohl Vitamin D-Mangel das Potenzial hat, die Gesundheit und Leistungsfähigkeit von Athleten nachteilig zu beeinflussen, sind kaum Daten über den Versorgungszustand von Leistungssportlern verfügbar. Ziel der Studie war es daher, die Vitamin D-Zufuhr und den -Plasmastatus von Spitzensportlern zu erfassen.

Von 16 Nationalmannschaftsatleten der Sportarten Rudern und Kanu (8w/8m; 23±4 Jahre, 80,5±15,3kg; 183±12 cm, 138±56 min/d Sport) sowie 19 freizeitsportlich aktiven Probanden (11 w/8 m; 25±2 Jahre, 73,3±11,2kg; 178±8cm, 72±36 min/d Sport) wurden während der Sommermonate venöse Blutproben zur Bestimmung der 25-(OH)-Cholecalciferol Konzentration (ELISA, IDS Deutschland) als Marker der Vitamin D-Versorgung entnommen. Im gleichen Zeitraum wurde die Vitamin D-Zufuhr mittels standardisiertem 3-Tage-Ernährungsprotokoll erfasst (t-Test für unabhängige Stichproben, alpha = 0,05).

Die Vitamin D-Zufuhr lag sowohl bei Athleten (3,5±5,9 µg/d) als auch in der Kontrollgruppe (3,9±5,1 µg/d; p=0,820) unterhalb des Referenzwertes der Deutschen Gesellschaft für Ernährung (20 µg/d). Die Vitamin D-Plasmaspiegel von Athleten (90,1±14,3 nmol/L) und Kontrollen (73,5±25,7 nmol/L; p=0,028) lagen im Mittel im Normbereich (50–400 nmol/L). 21% der Kontrollgruppe (N=4), jedoch keiner der Athleten wiesen Plasmaspiegel unterhalb des Referenzbereichs auf.

Trotz erheblich niedrigerer Zufuhr als national empfohlen weisen Leistungssportler in den Sommermonaten Vitamin D-Plasmakonzentrationen im Normbereich auf. Moderat Aktive haben bei vergleichbarer Zufuhr signifikant niedrigere Vitamin D-Plasmakonzentrationen. Möglicherweise spielt die UV-Exposition der Wassersportler während des Trainings eine entscheidende Rolle bei der Deckung des Vitamin D-Bedarfs. Die Vitamin D-Versorgung von Athleten sollte nicht ausschließlich anhand von Ernährungsprotokollen interpretiert werden.

Referat Nr. 127, Sitzung POP-1 (2012-10-05 11:15):

Das Vortragsprogramm des ersten sportmedizinischen Kongresses in Oberhof 1912

Arndt KH, Löllgen H, Schnell D

Deutsche Gesellschaft für Sportmedizin und Prävention e.V. (DGSP)

Namhafte Mediziner dieser Zeit hatten Beiträge für den vom 21. bis 23. September 1912 in Oberhof/Thüringen veranstalteten so genannten „sportwissenschaftlichen Kongress“ angemeldet. Es war der erste der in den folgenden Jahren (bis 2011) abgehaltenen 80 deutschen Sportärztekongresse. Das Kongressprogramm wurde im August 1912 vorgestellt und enthielt außer den verschiedenen Sitzungen, Demonstrationen und Besichtigungen 27 angemeldete Vorträge, von denen 19 vor den etwa 70 Teilnehmern gehalten wurden. Das Poster listet die Themen dieser Vorträge auf. Sie umfassen fast das gesamte Spektrum auch heute noch aktueller sportmedizinischer Themen. In den Aussprachen zu den Vorträgen wurden Themen wie Probleme des Frauen-, Kinder- und Jugendsports, die akute Herzinsuffizienz nach Überlastung (de la Camp, Freiburg, „Skiherz - Totemannherz“), die „geheimen“ Mittel der Trainer (Doping) sowie die Fragwürdigkeit der Berliner Sechs-Tage-Rennen diskutiert. Reine sporttraumatologische Themen kamen nicht zur Sprache. Das Kuratorium, überwiegend aus Vertretern der inneren Medizin bestehend, hatte offenbar an operativ bzw. traumatologisch tätige Fachkollegen nicht gedacht bzw. diese nicht eingeladen. Dabei waren Sportverletzungen auch zu dieser Zeit schon eine relevante Thematik.

Bemerkenswert angesichts der Tatsache, dass Frauen in Deutschland erst seit wenigen Jahren ein Medizinstudium und eine ärztliche Tätigkeit ermöglicht wurde, war das Auftreten von Dr. med. Rahel Hirsch, II. Medizinische Klinik der Charité Berlin („Die körperliche Ertüchtigung der Frau“), die damit wohl als erste sportmedizinische Referentin überhaupt gelten kann. Sie publizierte im folgenden Jahr 1913 die Monografie „Die Körperkultur der Frau“. Ausführliche Tagungsberichte dieses Kongresses erschienen in renommierten ärztlichen Fachzeitschriften dieser Zeit.

Sportmedizin wurde zu dieser Zeit als Sportwissenschaft benannt. Der Begriff „Sportmedizin“ ist erst ab den 1920er Jahren im Schrifttum nachweisbar.

Referat Nr. 126, Sitzung PO-7 (PP) (2012-10-06 13:45):

Charakterisierung der Belastungsanforderungen bei Rundstreckenrennen im Frauenradsport

Kilian Y, Schmidt A

Institut für Natursport und Ökologie, Deutsche Sporthochschule Köln

Einleitung: Obwohl die Zahl an lizenzierten Rennfahrerinnen im Radsport in den letzten Jahren gestiegen ist, liegen nur wenige wissenschaftliche Untersuchungen vor, die sich mit Belastungsanforderungen bei Radrennen im Frauenbereich auseinandersetzen. Die meisten Untersuchungen über Anforderungsprofile im Radsport beruhen auf Messungen der Herzfrequenz und der Geschwindigkeit. Bisher gibt es jedoch keine Studien, die sich mit dem Leistungsverlauf bei Rundstreckenrennen im Frauenradsport beschäftigen.

Methodik: Mit Hilfe eines Leistungsmesssystems (SRM) wurden von fünf Probandinnen (Alter 29,0±5,1 Jahre, Gewicht 56,6±5,0kg; Größe 165,4±5,5cm) insgesamt 22 Rundstreckenrennen (Distanz 42,3±7,8km, Rundenlänge 3,1±3,1 km, Rundenanzahl 26±15 Runden, Dauer 67:28±13:40 min) erfasst und analysiert, bei denen die Leistung, Trittfrequenz, Herzfrequenz und Geschwindigkeit aufgezeichnet wurden.

Ergebnisse: Im Durchschnitt konnte eine Leistung von 195±19 W (3,5±0,3 W/kg), eine Herzfrequenz von 183±7 S/min und eine Trittfrequenz von 90±6 U/min gemessen werden. Insgesamt wurden 175 Antritte (99 Antritte ≥6 W/kg; 43 Antritte ≥8 W/kg; 27 Antritte ≥10 W/kg; 6 Antritte ≥12–16 W/kg) und 175 Trepausen mit einem relativen Anteil der Trepausen an der Rennzeit von 17,8±5,9% erfasst.

Diskussion: In der Literatur werden die Belastungsanforderungen von Straßen- und Rundstreckenrennen oftmals gleichgesetzt. Betrachtet man jedoch das Verhältnis der Anzahl der Antritte zur durchschnittlichen Renndauer bei Rundstreckenrennen, ergibt sich alle 23s ein Antritt und damit ein stark oszillierender Leistungsverlauf. Dies steht im völligen Gegensatz zu einer relativ konstanten Leistung während eines Straßenrennens. Da auf nationaler Ebene 67% der Rennen für Frauen als Rundstreckenrennen ausgetragen werden, bedeutet dies für die Trainingspraxis, dass ein Kraft und Intervall-Training mit hohem Leistungoutput zur Verbesserung der anaeroben Kapazität und Antrittsfähigkeit vermehrt eingesetzt werden sollte, um dem Anforderungsprofil dieses Renntyps gerecht zu werden.

Referat Nr. 128, Sitzung POP-1 (2012-10-05 11:15):

Beschreibung der Schulterfunktion bei Hochleistungs- vs. Freizeitathleten im Rollstuhlsport

Horstmann H, Weitzel T, Tegtbur U

Medizinische Hochschule Hannover

Bei gehbehinderten Menschen im Rollstuhl besteht eine 50–80%ige Prävalenz im Laufe ihres Lebens durch erhöhte Belastung und verminderte Regenerationsphasen einen chronischen Schulterschmerz zu erleiden. Die Auswirkungen von körperlicher Aktivität auf den Schulterschmerz sind bislang nicht endgültig geklärt. Die Hypothesen unserer Studie sind, dass sich die Ergebnisse der Messungen der Schulterfunktion (Constant Score) und Schmerzen (WUSPI) zwischen den Hochleistungssportler und den Freizeitsportlern nicht unterscheiden.

Es wurden 20 Rollstuhlsportler im Rahmen der jährlichen sportärztlichen Untersuchung getestet. Die Gruppe der Hochleistungssportler bildeten 10 Nationalmannschaftsatleten/-innen (7 A-Kader Athleten). Dieser Gruppe wurden 10 freiwillige Sportler aus der Region zu geordnet. Gematcht wurde nach Art der Behinderung, Alter, Jahren im Rollstuhl und BMI.

Die Schulterfunktion wurde mittels Constant Score (CS) gemessen. Der Wheelchair Users Pain Index (WUSPI) bildete die Objektivierung der subjektiven Schmerzempfindung. Die erhobenen Daten wurden mit Standardmethoden der Statistik ausgewertet. Im CS zeigten sich keine signifikanten Unterschiede (<0,05). Der Mittelwert des CS an der dominanten Schulter der Hochleistungssportler betrug 93,4 (±5,2). Der MW für die Freizeitsportler war 89,5 (±14,5). An der nicht-dominanten Schulter zeigte sich der CS für die Hochleistungssportler von 94,6 (±3,8), zu einem MW von 90 (±13,8).

Während die Messungen der Teilaspekte Aktivität, Mobilität, und Schmerzen der dominanten, sowie die Kraft auf der dominanten und nicht-dominanten Schulter keine Unterschiede ergaben, zeigten sich die Ergebnisse für Aktivität, Mobilität und Schmerzen an der nicht-dominanten Schulter signifikant (<0,05). Im Wheelchair Users Pain Index zeigte sich zwischen den Gruppen ein signifikanter Unterschied (<0,05). Die Hochleistungssportler boten einen MW von 6,31 (±15,9), die Freizeitsportler einen Wert von 24,33 (±42,3). Die gestellte Hypothese für die Schulterfunktion in Form des Constant Score wurde durch die Studie bestätigt. Im WUSPI zeigte sich, dass die Hochleistungssportler eine signifikant niedrigere Schmerzbelastung angaben.

Referat Nr. 129, Sitzung POP-1 (2012-10-05 11:15):

Körperliche Einschränkungen bei Coxarthrose: Schmerz, Steifheit und Kraft erklären 60 % der Varianz

Steinhilber B, Haupt G, Müller R, Grau S, Janssen P, Krauss I

Universitätsklinikum Tübingen

Körperliche Einschränkungen sind typische Folgen der Coxarthrose. Sporttherapie kann diesen Einschränkungen entgegen wirken. Um optimale Trainingsinhalte zu entwickeln, sind Kenntnisse über die Faktoren erforderlich, die mit den körperlichen Einschränkungen zusammenhängen. Gelenkschmerzen, Bewegungseinschränkungen und Kraftdefizite werden als solche Faktoren diskutiert. Unklar ist, ob und welche weiteren Faktoren mit den körperlichen Einschränkungen zusammenhängen und wie diese untereinander gewichtet sind.

Von 149 Coxarthrosepatienten wurde das Maß an körperlicher Einschränkung mit der Subskala: „körperliche Funktionsfähigkeit“ des Western Ontario McMasters Index quantifiziert. Als potentielle Einflussfaktoren wurden Gelenkschmerzen, Gelenksteifheit, Hüftkraft (Abduktion, Adduktion, Flexion, Extension), Bewegungseinschränkungen der Hüfte sowie anthropometrische Daten erhoben. Rangkorrelationskoeffizienten wurden berechnet, um Ko-Linearitäten zwischen den Faktoren auszuschließen. Mittels stufenweiser Regression wurde der Einfluss dieser Faktoren auf die körperliche Funktionsfähigkeit untersucht. Standardisierte Beta-Koeffizienten wurden zur Gewichtung der Faktoren herangezogen. Aufgrund starker Ko-Linearitäten (0,55 bis 0,73; $p < 0,0001$) zwischen den Kraftfähigkeiten der Hüfte, wurde ein Hüftkraft-Summscore gebildet. Gelenkschmerzen, Gelenksteifheit und der Hüftkraft-Summscore wurden als bedeutsame Faktoren der subjektiven körperlichen Funktionsfähigkeit identifiziert. Diese Faktoren erklärten 59% (adjustiertes $r^2 = 0,59$) der Varianz. Gelenkschmerzen und Gelenksteifheit sind etwas stärker gewichtet als der Hüftkraft-Summscore.

Sporttherapie sollte sich an den Faktoren Gelenkschmerz, Gelenksteifheit und Kraftfähigkeit der Hüftmuskulatur ausrichten. Insbesondere die Gelenksteifheit, die morgens nach dem Erwachen sowie tagsüber nach längerer Ruhe auftritt, wurde bislang als möglicher Einflussfaktor auf die subjektive körperliche Funktionsfähigkeit nicht berücksichtigt. Hier könnten z.B. gezielte Mobilisierungsübungen eingesetzt werden. Klarheit über Kausalzusammenhänge müssen zukünftige Interventionsstudien, die diese Faktoren gezielt modifizieren, zeigen.

Referat Nr. 131, Sitzung POP-1 2012-10-05 11:15):

Progressives Krafttraining bei 77-97-jährigen Pflegeheimbewohnern mit eingeschränkter Mobilität

¹Krist L, ¹Keil T, ²Dimeo F

¹Institut für Sozialmedizin, Epidemiologie und Gesundheitsökonomie, Charité-Universitätsmedizin Berlin

²Abteilung für Sportmedizin, Charité-Universitätsmedizin Berlin

Einleitung: Im Laufe des Alterungsprozesses kommt es bei jedem Menschen zu einem Abbau der Muskelmasse und damit einhergehend einer Verringerung der Muskelkraft. Es ist jedoch bekannt, dass auch Muskeln älterer Menschen weiterhin ein hohes Maß an Plastizität besitzen und der altersbedingte Umbau des Muskels mithilfe von Krafttraining teilweise rückgängig gemacht werden kann. Seit mehreren Jahren wird Krafttraining als eine effektive Methode zur Kraftsteigerung auch bei älteren Menschen diskutiert, daher war das Ziel der Studie, die Auswirkungen von progressivem Krafttraining auf die Mobilität und die Muskelkraft bei über 75-jährigen Pflegeheimbewohnern mit eingeschränkter Mobilität zu evaluieren.

Methoden: Bei Pflegeheimbewohnern über 75 Jahren mit eingeschränkter Mobilität wurde über einen Zeitraum von acht Wochen zweimal wöchentlich ein Krafttrainingsprogramm durchgeführt. Die Mobilität wurde zu Beginn und nach Ende der Intervention mit der "Elderly Mobility Scale" ermittelt. Die Muskelkraft wurde als 8-Wiederholungsmaximum im Fitness-Studio vor und nach der Intervention ermittelt. Das zu hebende Gewicht wurde regelmäßig an die Trainingsfortschritte der Teilnehmer angepasst.

Ergebnisse: Fünfzehn Teilnehmer (Durchschnittsalter 84 Jahre, Altersbereich 77-97 Jahre) wurden in die Studie eingeschlossen. Die Mobilität nahm bei allen Teilnehmern signifikant zu (prä 14,1 ± 3,2, post 17,5 ± 3,6; $p = 0,005$), ebenso die Muskelkraft aller trainierten Körperbereiche (die Steigerung des 8-Wiederholungsmaximums lag zwischen 72,4% ± 41,3% an der Brustpresse und 144% ± 107% am Beinstrecker). Zusammenfassung: Ein achtwöchiges Krafttrainingsprogramm zweimal pro Woche verbesserte sowohl die Mobilität als auch die Muskelkraft bei 77-97-jährigen Pflegeheimbewohnern. Es sind jedoch größere Langzeitstudien nötig, um die optimale Dauer, Art und Häufigkeit eines Trainingsprogramms für Pflegeheimbewohner mit eingeschränkter Mobilität zu evaluieren. Zusätzlich sollte in zukünftigen Studien das Krafttraining mit anderen Interventionen (z.B. Ausdauer- oder Balancetraining) verglichen werden.

Referat Nr. 130, Sitzung POP-1 (2012-10-05 11:15):

Erfassung geschlechtsspezifischer Unterschiede der MET's von AHG-Patienten in der Freizeit

¹Zachow J, ²Kleinknecht C, ²Kleinert J, ³Karoff M, ¹Bjarnason-Wehrens B

¹Deutsche Sporthochschule Köln, Institut für Kreislaufforschung und Sportmedizin

²Deutsche Sporthochschule Köln, Psychologisches Institut, Gesundheit und Sozialpsychologie

³Klinik Königsfeld der Deutschen Rentenversicherung Westfalen, Ennepetal

Regelmäßige körperliche Aktivität und Training können Verlauf und Prognose der koronaren Herzerkrankung und die symptomlimitierte Leistungsfähigkeit verbessern. In der ambulanten Herzgruppe (AHG) sollen Patienten zu regelmäßiger körperlicher Aktivität in Alltag und Freizeit motiviert werden. Ziel der Untersuchung ist es, Umfang und Art der körperlichen Aktivität der AHG-Teilnehmer außerhalb der Übungsstunden zu erfassen.

Mithilfe eines evaluierten Fragebogens, der eigens für den Einsatz bei kardialen Patienten entwickelt wurde, wurden 821 Teilnehmer (69,3 ± 8,6 Jahren), 620 Männer (75,5%) und 201 Frauen (24,5%) der AHGs in Köln, Düsseldorf und Ennepetal befragt. Die Bögen wurden anonym und codiert in den AHGs ausgegeben und nach einer Woche Bearbeitungszeit eingesammelt. Der Bogen erfasst die Art, Umfang und Häufigkeit der körperlichen Aktivität. Auf Grundlage der Tabelle von AINSWORTH, 2000 wurde jede angegebene körperliche Aktivität mithilfe eines Algorithmus in eine absolute „MET-Hours Zahl“ umgerechnet. Die Ergebnisse beziehen sich auf Aktivitäten, die als wöchentlich durchgeführt angegeben wurden. Im Mittel gaben die Patienten an, 35,48 ± 39,53 MET-Hours in der Freizeit zu leisten (Männer 35,27 ± 39,0 MET-Hours; Frauen 36,26 ± 41,55 MET-Hours; $p = 0,758$). Am häufigsten wurden Gehen/Walken (81,1%) als Aktivität angegeben, (Männer 82%; Frauen 77,6%; $p = 0,433$). Gymnastik wurde von 55,7% der Befragten angegeben (Männer 54,9%; Frauen 58% $p = 0,433$). Fahrradfahren wurde von 34,2% in der Gesamtgruppe genannt (Männer 36,4%; Frauen 27,8%; $p = 0,029$). Die Sportart Schwimmen wird von 26,6% der Gesamtgruppe (Männer 25,6%; Frauen 29,8%; $p = 0,269$).

Die Ergebnisse zeigen, dass die AHG Teilnehmer im Mittel, zusätzlich zur AHG-Teilnahme, körperlich aktiv sind. Am häufigsten werden sekundärpräventiv wirksame, ausdauerorientierte Aktivitäten durchgeführt. Die Ergebnisse können als Hinweis bewertet werden, dass es in der AHG gelingt, die Patienten zur regelmäßigen Aktivität in Alltag und Freizeit zu motivieren.

Referat Nr. 132, Sitzung POP-1 (2012-10-05 11:15):

Eigenblutbehandlung bei chronischer Epicondylitis: Hokusokus oder biologisches Therapiekonzept?

Glanzmann MC, Kolling C, Flury M, Schwyzer HK

Schulthess Klinik Zürich, Schweiz

Einreichung zurückgezogen.

Referat Nr. 133, Sitzung POP-1 (2012-10-05 11:15):

Aerobe Ausdauerleistungsfähigkeit: 40 Jahre 20 bleiben?

Last J, Weisser B

Christian-Albrechts-Universität zu Kiel

Der generelle altersbedingte Leistungsabfall ist seit langem bekannt und dokumentiert. Ältere Untersuchungen belegen, dass Ausdauersportler eine signifikant höhere VO₂max aufweisen als Untrainierte (siehe Hollmann). Inwiefern beeinflusst jedoch moderate Bewegung die besonders alltagsrelevante aerobe Ausdauerleistungsfähigkeit, die auch auf Morbidität und Mortalität im Alter einen großen Einfluss hat?

310 Probanden im Alter von 20-70 Jahren wurden nach ihrer sportlichen Aktivität in zwei Gruppen eingeteilt: Aktive (≥ 2 h moderate sportliche Bewegung/Woche) und Inaktive (< 2 h moderate sportliche Bewegung/Woche). Alle Probanden wurden auf dem Fahrradergometer nach WHO-Schema belastet. Mittels eines Laktat-Tests wurde die Leistung an der 4 mmol/l-Schwelle festgestellt und auf das Körpergewicht (W/kg) bezogen.

In allen Altersdekaden war die Ausdauerleistungsfähigkeit der Trainierten an der 4 mmol/l-Schwelle signifikant höher verglichen mit den Untrainierten. Die durchschnittliche altersbedingte Abnahme der Ausdauerleistungsfähigkeit ist bei den Inaktiven deutlich stärker als bei den Aktiven.

Exemplarisch wurden ältere Aktive mit jüngeren Inaktiven anhand ihrer Mittelwerte an der 4 mmol/l-Schwelle verglichen:

Gesamt: 20-30-j. Inaktive 2,00 W/kg vs. 60-70-j. Aktive 2,01 W/kg

Männer: 20-30-j. Inaktive 1,87 W/kg vs. 60-70-j. Aktive 1,87 W/kg

Frauen: 20-30-j. Inaktive 2,12 W/kg vs. 60-70-j. Aktive 2,19 W/kg

Beim geschlechtsabhängigen Vergleich der ältesten mit der jüngsten Altersdekade zeigte sich, dass aktive 60-70-Jährige nahezu gleiche Wattzahlen an der 4 mmol/l-Schwelle erreichen, wie Inaktive 20-30-Jährige.

Nicht nur Alter sondern auch sportliche Aktivität haben einen deutlichen Einfluss auf die Ausdauerleistungsfähigkeit an der 4 mmol/l-Schwelle. Schon eine moderate Bewegung von ≥ 2 h/Woche und nicht nur ein gezieltes Ausdauertraining führt in jedem Alter zu einer signifikant besseren Ausdauerleistungsfähigkeit der Aktiven gegenüber den Inaktiven und lässt sportlich Aktive offensichtlich 40 Jahre 20 bleiben.

Referat Nr. 135, Sitzung POP-2 (2012-10-05 11:30):

Einfluss einer Trainingsintervention auf die Erythrozytenverformbarkeit bei Typ-2 Diabetikern

Ahmad B, Carpin D, Opitz D, Bloch W, Brixius K

Deutsche Sporthochschule Köln

Die Erythrozytenverformbarkeit ist bei Diabetes Typ II Patienten verändert. Die vorliegende Studie untersucht möglicher Auswirkungen eines Ausdauertrainings auf die Erythrozytenflexibilität bei männlichen Diabetikern.

15 männliche Probanden nahmen an der Untersuchung teil. In den ersten 6 Wochen wurden drei Trainingseinheiten unter Aufsicht und eine private Einheit vollzogen. Anschließend wurde je zwei Tage unter Traineraufsicht und zwei Tage daheim trainiert. Zu Beginn und am Ende der Studie wurde ein Fahrradergometer nach WHO Schema gefahren. Dabei entnahmen die Versuchsleiter zu Beginn (T0), unmittelbar nach der Belastung (T1) und dreißig Minuten nach der Intervention (T2) venöses Blut. Das gewonnene Blut wurde mit dem LORCA analysiert. Als Referenz dienten die basalen (0,3 Pa) und maximalen (50 Pa) Scherkräften. Die Erythrozytensensitivität definiert sich als die Scherkraft, bei der 50% der maximalen Verformbarkeit gemessen wird.

Eine signifikante Reduktion wurde bei dem basalen Druckwert zu den Zeitpunkten T0 und T1, jedoch nicht zum Zeitpunkt T2 nachgewiesen. Bei der maximalen Scherkräften sank die Erythrozytenverformbarkeit zu allen drei Zeitpunkten signifikant. Die Erythrozytensensitivität veränderte sich über den Verlauf der Trainingsperiode nicht.

Die vorliegende Studie liefert erste Hinweise, dass Ausdauertraining einen Einfluss auf die Erythrozytenflexibilität bei Diabetes Typ-2 Patienten nehmen kann.

Referat Nr. 134, Sitzung POP-1 (2012-10-05 11:15):

Die Bedeutung von Magnesium bei Sportlern

Saur P

Sana Kliniken Lübeck und Ostholstein

Magnesium ist nach Kalium das quantitativ bedeutendste intrazelluläre Kation des Körpers. Es wirkt als essentieller Kofaktor zahlreicher intrazellulärer Prozesse und ist somit beteiligt an zahlreichen enzymatischen Vorgängen des Energie- und Muskel- Stoffwechsels, des Nervensystems und des Knochenaufbaus.

Die Inzidenz eines Magnesiummangels bei Sportlern wird bis zu 65% geschätzt. Die möglichen Ursachen liegen in einem erhöhten Magnesiumbedarf, einer reduzierten Magnesiumaufnahme oder in einem erhöhten Magnesiumverlust. Die Symptome eines Magnesiummangels sind unspezifisch.

Das Messen der extrazellulären Magnesiumkonzentration im Plasma ist aufgrund seiner einfachen Anwendbarkeit und Verfügbarkeit der am häufigsten angewendete Test zur Evaluation des Magnesiumstatus, obwohl Magnesium vorrangig ein intrazelluläres Kation ist und nur 1% des gesamten Magnesiumgehalts in der Extrazellulärlüssigkeit vorliegt.

Die Bestimmung der intrazellulären erythrozytären Magnesiumkonzentration ist methodisch aufwendiger als die der Plasmamagnesiumkonzentration und somit nur in wenigen Laboren verfügbar. Eine spezielle Diagnostik des Magnesiumstatus stellt die Messung der renalen Magnesiumretention anhand des Magnesium-Loading-Tests dar.

Die Bestimmung des Magnesiumplasmaspiegels ist als Routinetest für die Evaluation einer möglichen Störung des Magnesiumhaushalts zu empfehlen. Bei Hypomagnesiämie besteht ein Magnesiummangel, bei Hypermagnesiämie liegt ein adäquater Status oder eine Überversorgung an Magnesium vor. Eine Normomagnesiämie sagt allerdings wenig über den Magnesiumhaushalt aus, weil auch dann ein Magnesiummangel vorliegen kann.

Sportler mit einer erniedrigten Magnesiumplasmapkonzentration sollten mit Magnesium substituiert werden. Bei normalen Magnesiumplasmapkonzentrationen sollte eine Magnesiumsubstitution bei Sportlern erwogen werden, die im besonderen Ausmaß für einen Magnesiummangel prädisponiert sind.

Bei einer eingeschränkten Nierenfunktion sollte eine Magnesiumsubstitution nur unter einer engmaschigen Überwachung erfolgen.

Referat Nr. 136, Sitzung POP-2 (2012-10-05 11:30):

Einfluss unterschiedlicher Ausdauerintensitäten auf die retinalen Gefäßdurchmesser bei Senioren

Hanssen H, Cordes M, Donath L, Fischer M, Faude O, Zahner L, Schmidt-Trucksäss A

Universität Basel, Schweiz

Hintergrund: Veränderungen der retinalen Mikrozirkulation sind mit einem erhöhten kardiovaskulären Risiko und Schlaganfallrisiko verbunden. Störungen der zerebralen Perfusion nehmen im Alter zu und tragen zur erhöhten Sturzgefahr von Senioren bei. Bisher unbekannt ist der Einfluss unterschiedlich intensiver akuter Ausdauerbelastungen auf die retinalen Gefäßdurchmesser der Arteriolen (CRAE) und der Venolen (CRVE) bei älteren Menschen.

Methode: Fünfzehn gesunde, normalgewichtige Senioren im Alter von $65,3 \pm 3,3$ Jahren wurden in einem Cross-Over Design einer maximalen Ausbelastung (MB) und submaximalen Belastung (SMB) (Borg 4) nach dem Pepper-Protokoll unterzogen. Zu den Zeitpunkten vor sowie 5 und 30 Minuten nach Belastung wurden die retinalen Gefäßdurchmesser mittels Fundoskopie und Software gesteuerte Gefäßanalyse (SVA-T) bestimmt.

Ergebnisse: Der zeitliche Verlauf von CRAE und CRVE unterscheidet sich zwischen SMB und MB (Interaktionseffekt für Zeitverlauf x Belastungsform: CRVE $p < 0,05$ und CRAE $p = 0,07$). Nur nach maximaler Belastung steigt sowohl die CRAE ($180,7 \pm 18,1$ auf $186,2 \pm 19,9$, $p < 0,01$) als auch die CRVE ($205,7 \pm 20,5$ auf $214,5 \pm 23,4$; $p < 0,001$) prä-Belastung im Vergleich zu 30 min post-Belastung signifikant an. Bei SMB ergaben sich für beide Parameter keine signifikanten Änderungen. Ein Unterschied zwischen den Belastungsformen ergab sich für CRVE zwischen den Zeitpunkten SMBpost30min und MBpost30min ($205,7 \pm 20,5$ vs. $209,3 \pm 22,2$; $p < 0,05$). Für die Ratio Arteriolen/Venolen (AVR) zeigten sich weder Zeit- noch Interaktionseffekte.

Diskussion: Bei Senioren führt nur die maximale und nicht die submaximale Ausbelastung zu einer Dilatation der retinalen Arteriolen und Venolen. Möglicherweise ist bei Senioren aufgrund einer verminderten Vasoreaktivität ein intensiverer Trainingsstimulus erforderlich, um eine akute Anpassungsreaktion der retinalen Mikrozirkulation zu induzieren.

Referat Nr. 137, Sitzung POP-2 (2012-10-05 11:30):

Beziehung zwischen der Ausdauerleistung/ Muskelkraft und der Alltagsmobilität bei Älteren

Brinkmann C, Völker S, Heber A, Montiel G, Klein D, Eichberg S, Bloch W, Brixius K

Deutsche Sporthochschule Köln

Einleitung: Der Beginn der altersbedingten Abnahme der Ausdauerleistungsfähigkeit sowie der Muskelkraft wird in etwa ab dem 30. Lebensjahr berichtet. Hier wurde untersucht, ob es eine Beziehung zwischen der Ausdauerleistung/der Muskelkraft und der täglichen Mobilität bei Personen über 70 Jahren gibt, um Prädiktoren für die Einschränkung der Alltagsmobilität bei Älteren aufzudecken.

Methodik: 25 gesunde, viel sitzende Männer (Alter: 73 ± 3 Jahre, BMI: 26.9 ± 3.2 kg/m²), nahmen an den Untersuchungen teil. Diese beinhalteten eine Spiroergometrie auf dem Fahrrad (WHO-Stufenschema), die Messung der maximalen isometrischen Kraft des Ober- und Unterkörpers (Handdynamometer, Beinpresse) sowie zur Messung der Alltagsmobilität den Timed-up-and-go-Test sowie den Repeated-Chair-Stand-Test.

Ergebnisse: Im Hinblick auf die Alltagsmobilität konnte lediglich eine signifikante Korrelation zwischen der relativen maximalen Sauerstoffaufnahme beim WHO-Stufentest und der Anzahl der Wiederholungen beim Repeated-Chair-Stand-Test ($r=0.406$) konstatiert werden. Schlussfolgerung: Die kardio-respiratorische Fitness (festgelegt bei der Fahrradergometrie) scheint eher ein Prädiktor für die Alltagsmobilität bei Älteren zu sein als die körperliche maximale, isometrische Kraft. Dies sollte bei der Entwicklung von Gesundheitskonzepten für Ältere bedacht werden.

Referat Nr. 139, Sitzung POP-2 (2012-10-05 11:30):

Golfmedizinisches Profil des Senioren

¹Herwegen H, ²Strich R, ³Schrader T

¹GOLFmedicus, Fröndenberg

²GOLFmedicus, Ratingen

³Universität Paderborn, Sportmedizin

Einleitung: Die Hälfte der golfspielenden Deutschen ist älter als 50 Jahre. Ein hoher Prozentsatz von ihnen hat eine Sportvita mit charakteristischen Verletzungen sowie Krankheiten. Das Wissen der anthropologischen und medizinischen Daten stellt die Basis eines optimierten therapeutischen Regimes dar. Das Ziel der Studie ist die Erstellung eines medizinischen Gesundheitsprofils des golfenden Senioren (SG), zum einen verglichen mit dem Gesundheitsprofil des nichtgolfenden Senioren (GS), zum anderen mit Golfern aller Altersklassen (AG).

Methodik: Alle Golfclubs in Deutschland wurden gebeten, ihren Seniorenmitgliedern (Alter > 50) das Ausfüllen eines im Internet verfügbaren Fragebogens nahe zulegen. Der Fragebogen beinhaltete die Thematiken: Golf- und Sportbiographie, allgemeiner Gesundheitszustand, gesundheitliches Risikoprofil, Beschwerden des Herzkreislaufs und Haltungs- und Bewegungsapparates sowie erlittene Golfverletzungen. Referenzdaten stellte die golfunabhängige Gesundheitsübersicht des Robert-Koch-Instituts sowie Übersichtsstudien zu Verletzungen im Golfsport dar.

Ergebnisse und Diskussion: 395 Seniorengolfer (MW 65,68 Jahre; 303 Männer; 92 Frauen) beantworteten den Fragebogen in vollständig auswertbarer Form. Seniorengolfer leiden seltener an den Risikofaktoren Diabetes mellitus (SG 5,6%; GS 11,5%), arteriellem Bluthochdruck (20,3%; 43,2%), Übergewicht (51,4%; 77,7%) sowie Bewegungsmangel (3,4%; 43,1%) und sind seltener Raucher. Die Verletzungshäufigkeit bei Golf senioren zeigt eine höhere Fallzahl in den Körperregionen Rücken (SG 42%; AG 36%) und Schulter (18%; 13%) und geringere Fallzahlen in den Körperregionen Ellenbogen (20%; 24%), Hand und Handgelenk (12%; 14%), Knie (4%; 7%) und Fuß (4%; 6%). Es zeigten sich zudem z.T. hochsignifikante Zusammenhänge antropometrischer sowie krankheitsanamnestischer Daten innerhalb der Gruppe der Golf senioren.

Schlussfolgerungen: Bezogen auf die gesundheitlichen Risikofaktoren haben golfspielende Senioren ein weniger gefährdendes Gesundheitsprofil als Nicht-Golf senioren. Auf der Basis von aktuellen Reviews unterscheiden sich die sportartspezifischen Verletzungen betroffener Körperregionen lediglich wenig, wobei rumpfnähe Körperteile tendenziell häufiger betroffen sind. Seniorengolfer besitzen ein vergleichbar minimiertes allgemeines Gesundheitsprofil ohne erhöhte Gefahr für den Haltungs- und Bewegungsapparat. Dies bietet eine sinnvolle Möglichkeit, sportlich orientierte Therapieoptionen für ältere Menschen mit entsprechendem gesundheitlichem Risikoprofil über geeignete sportartspezifische Maßnahmen zu gestalten.

Referat Nr. 138, Sitzung POP-2 2012-10-05 11:30):

Prävention und Rehabilitation mit Elektrofahrrädern (Pedelects)

¹Neumann HF, ²Große V, ³Bader A, ⁴Törpsch A, ⁴Neupert H

¹Sportwissenschaftliche Fakultät, Universität Leipzig,

²ergoo Diagnostik und Coaching, Leipzig

³Biotechnologisch-Biomedizinisches Zentrum, Universität Leipzig

⁴Extraenergy, Tanna

Pedelects eröffnen die Möglichkeit, Prävention von Zivilisationskrankheiten infolge Bewegungsmangel, demografischen Trend und E-Mobilität zielgerichtet miteinander zu verquicken. Der Vorteil liegt in der einfachen und zweckdienlichen Alltagsintegration, dem Anwendungsbereich von sehr geringer bis hoher Leistungsfähigkeit und den überdurchschnittlichen messtechnischen Voraussetzungen für Belastungsmonitoring und Trainingssteuerung. Fragestellung der Studie war die Untersuchung der Herzkreislaufregulation in Abhängigkeit des Antriebskonzepts und Sensorart (Bewegungs- bzw. Drehmomentsensor oder Kombination). Die Studie umfasste die Auswertung von 119 Pedelects aus dem Extraenergy-Test der Jahre 2010 und 2011. Jedes Pedelect wurde von sechs trainierten männlichen Probanden (28-68 Jahre, 70-107 kg) auf einer 14,5km langen Strecke gefahren und die mechanische Fahrerleistung, die Motorleistung, die Höhe sowie die Herzfrequenz als Indikator der Herzkreislaufregulation erfasst. Zur Standardisierung wurden alle Fahrten im höchsten Unterstützungsmodus realisiert. Die Diversität der Antriebskonzepte wurde anhand der Herzfrequenzkinetik operationalisiert. Im Vergleich zur Referenzfahrt mit einem herkömmlichen Rad zeigten sich in Abhängigkeit der Antriebskonzepte und Sensorart unterschiedlich starke Dämpfungen der Extrema in mechanischer Fahrerleistung und Herzfrequenz beim Anfahren, Beschleunigungen und Anstiegen. Charakteristische Herzfrequenzkinetiken zwischen Bewegungs- und Drehmomentsensoren waren nachweisbar. An der Unterstützungsgrenze von 25km/h wurden unterschiedliche Lösungen angeboten, die sich in ungleichen Kinetiken niederschlugen. Unterschiede in Verzug und Hysterese verdeutlichten die differenzierte Herzkreislaufregulation und die damit unterschiedliche Belastung des Organismus.

Zukünftige Antriebskonzepte mögen die Zusammenhänge von Streckeneigenschaften, individuellen Voraussetzungen und Fahrverhalten adäquater umsetzen. Sie sind Voraussetzung für eine gezielte Anwendung der Pedelects in Prävention und Rehabilitation mit herzfrequenzgestützter Fahrtensteuerung zur Sicherung des unmittelbaren und kumulativen Trainingseffekts (Trainingssteuerung).

Referat Nr. 140, Sitzung POP-2 2012-10-05 11:30):

Längsschnittbeobachtung hämodynamischer Profile bei Master Ironmen (Triathlon-Seniorensportler)

Latsch J, Naber S, Hildebrandt U, Predel HG

Deutsche Sporthochschule Köln, Institut für Kreislaufforschung und Sportmedizin

Fragestellung: Eine gute Fitness bzw. körperliche Leistungsfähigkeit gilt als prognostisch günstiger Protektionsfaktor für das kardiovaskuläre Risiko. Gleichzeitig besteht bei Ausdauerathleten > 40 Jahren ein erhöhtes Risiko kardialer Arrhythmien. Vielfach herrscht Verunsicherung unter ambitionierten Hobbysportlern bzgl. eines vermeintlich erhöhten kardialen Risikos. Ziel der vorliegenden Längsschnittbeobachtung war es, die hämodynamischen Profile hochintensiv trainierender Master-Triathleten über einen längeren Zeitraum zu evaluieren.

Methodik: Seit 2005 unterzogen sich 6 international erfolgreiche Triathleten (Jahrgänge 1937bis 1944) der Ironman Distanz (3,6km Schwimmen, 180km Radfahren, 42km Laufen) jährlich einer eingehenden sportmedizinischen Untersuchung. Neben den hämodynamischen wurden laborchemische, leistungsphysiologische, anthropometrische und kardial-funktionale Parameter erhoben. Hier werden die hämodynamischen und leistungsbezogenen Untersuchungsergebnisse in Ruhe, unter Belastung und in der Erholung gezeigt.

Ergebnisse: Ruhe: Blutdruck (RR) syst. 155 ± 15 mmHg, dia 93 ± 10 mmHg HF: 57 ± 5 Schläge(S)/min Ergometerstufe 110 Watt; RR syst. 177 ± 18 mmHg, dia 83 ± 10 mmHg, HF $98,9 \pm 7,4$ S/min Ergometerstufe 230 W; RR syst. 224 ± 28 mmHg, dia 90 ± 16 mmHg HF $149,2 \pm 12,8$ S/min, Serumlaktat: $5,3 \pm 2,5$ mmol/l. rel. VO₂max: $39 \pm 6,2$ ml/min/kgKG Schlussfolgerung: Die überdurchschnittliche Leistungsfähigkeit der Senior-Triathleten lässt sich eindrucksvoll an den Ergometrieergebnissen belegen, alle hämodynamischen Parameter wären nach gängiger Praxis auch für deutliche jüngere Menschen, ob nun leistungssportlich aktiv oder nicht, im tolerablen bzw. wünschenswerten Bereich. Ältere Sportler brauchen, ähnlich wie junge Kaderathleten, eine regelmäßige sportmedizinische Tauglichkeitsuntersuchung, müssen sich aber bei festgestellter Tauglichkeit weder beim Training noch beim Wettkampf altersbegründet im Hinblick auf Belastungsintensität und Dauer zurücknehmen. Keiner der untersuchten Spitzenathleten wies im Übrigen während des Beobachtungszeitraums nennenswerte arrhythmische Ereignisse auf.

Referat Nr. 141, Sitzung POP-2 (2012-10-05 11:30):

Einfluss von körperlicher Aktivität auf die Erythrozytenflexibilität bei COPD Patienten

Ahmad B, Bloch W, Ferrari N, Raabe-Oetker A, Brixius X

Deutsche Sporthochschule Köln

Für den Sauerstofftransport sind hauptsächlich die Erythrozyten verantwortlich. Der Gasaustausch zwischen Alveolen und den Erythrozyten ist bei der COPD aufgrund des Lungenemphysems stark beeinträchtigt.

Nach bisherigem Forschungsstand ist keine Studie veröffentlicht, welche den Einfluss von körperlicher Aktivität auf die Erythrozytenflexibilität bei COPD Patienten untersucht. Das Ziel der vorliegenden Studie ist es zu analysieren, inwieweit ein dreimonatiges, moderates Kraftausdauertraining Auswirkungen auf die Erythrozytenflexibilität und Erythrozytensensitivität hat.

Die Studie fand an der Deutschen Sporthochschule Köln statt. An der Untersuchung nahmen 11 Patienten teil. Als Referenzgruppe diente ein Probandenkollektiv von 13 Männern im vergleichbaren Alter. Im Untersuchungszeitraum wurden die COPD Patienten zweimal wöchentlich für jeweils eine Stunde trainiert.

Vor und nach der Trainingsperiode fand eine Fahrradergometrie nach WHO Schema statt. Vor Belastungsbeginn (T0), direkt nach der Belastung (T1) und nach einer dreißigminütigen Erholungsphase (T2) wurde den Probanden venöses Blut entnommen. Die Erythrozytenflexibilität wurde mithilfe des LORCA gemessen. Die Referenzgruppe unterzog sich einmalig dem gleichen Testprotokoll.

Die wesentlichen Ergebnisse sind die signifikanten Verminderungen der Erythrozytenflexibilität bei basaler und maximaler Elongation über den Studienverlauf. Die Werte in der COPD Ausgangsuntersuchung nähern sich den Elongationsindex der Referenzgruppe an. Die Erythrozytensensitivität zeigt, außer in der Erholungsphase (T2), keine signifikante Veränderungen zwischen der COPD Eingangs- und Ausgangsuntersuchung, bzw. zur Referenzgruppe.

Die Trainingsadaptation scheinen die Erythrozytenflexibilität zu verändern. Weiterhin wird physische Verfassung stabilisiert und die allgemeine Leistungsfähigkeit optimiert.

Referat Nr. 143, Sitzung POP-3 (2012-10-05 11:45):

Genderspezifische Auswirkungen einer AHG auf Angst, Depression & gesundheitsbezogene Lebensqualität

Workowski A, Mauch E, Schmitz S, Montiel G, Predel HG, Bjarnason-Wehrens B

Deutsche Sporthochschule Köln

Ziel war es die Auswirkungen einer AHG-Teilnahme auf Angst, Depression und gesundheitsbezogene Lebensqualität (gLQ) unter Berücksichtigung geschlechtsspezifischer Unterschiede zu überprüfen.

46 AHG-Teilnehmer, (15 Frauen (F), 64,1 ± 14,6 Jahre, 73% Koronare Herzkrankheit (KHK); 31 Männer (M), 63,8 ± 9,6 Jahre, 97% KHK) füllten bei Aufnahme zur AHG (T0) und nach 244,5 ± 71,1 Tagen (T1), SF-36 und HADS-D Fragebogen aus. Die statistische Auswertung erfolgte mittels ANOVA.

SF-36: Zu T0 gab die Gesamtgruppe durchschnittliche Werte der psychischen und körperlichen Summenskala (KöSK) an. Durch AHG-Teilnahme wurde eine Änderung der KöSK (F: 45,9 ± 8,9 zu 47,4 ± 8,9; p=0,577 vs. M: 44,6 ± 10,3 zu 50,3 ± 8,4; p<0,001 p(Interaktion)<0,001), der körperlichen Rollenfunktion (F: 59,5 ± 39,5 zu 71,4 ± 39,1; p=0,353 vs. M: 57,5 ± 42,1 zu 80,8 ± 33,9; p=0,01; p(Interaktion)<0,001), der sozialen Funktionsfähigkeit (F: 77,7 ± 24,1 zu 78,6 ± 23,2; p=0,903 vs. M: 77,0 ± 25,8 zu 82,3 ± 22,8; p=0,293; p(Interaktion)=0,022) und der emotionalen Rollenfunktion (F: 83,3 ± 33,3 zu 83,3 ± 33,3; p=1,0 vs. M: 78,6 ± 34,2 zu 82,1 ± 34,5; p=0,692; p(Interaktion)=0,034) der Männer festgestellt, bei Frauen hingegen bei körperlichen Schmerzen (F: 68,7 ± 34,2 zu 73,8 ± 19,4; p=0,56 vs. F: 75,6 ± 28,6 zu 81,0 ± 26,5; p=0,36; p(Interaktion)=0,015). Zu T0 wurden bei Frauen häufiger auffällige Angst- und Depressionswerte festgestellt (Angst: F: 33% vs. M: 3%; p=0,013, Depression: F: 13% vs. M: 0%; p=0,114). Nach AHG war die Anzahl der weiblichen Patienten im auffälligen Depressionsbereich signifikant reduziert, die der männlichen Patienten stieg hingegen an (F: 13% zu 7%; p=0,066 vs. M: 0% zu 3% p=0,92). Es konnte eine Interaktion der Depressionswerte zugunsten der männlichen Patienten festgestellt werden (p=0,003). Teilnehmerinnen leiden häufiger unter Depressionen, haben auffälligere Angstwerte und eine geringere gLQ als Teilnehmer. Männer profitieren stärker von der AHG-Teilnahme hinsichtlich der KöSK und Depressionen. Geschlechtsspezifische Unterschiede physiologischer, psychologischer und kognitiver Herkunft könnten hierfür ursächlich sein. Die geschlechtsspezifische Betrachtung psychosozialer Aspekte in den AHGs könnte die Effizienz der AHGs in Zukunft verbessern.

Referat Nr. 142, Sitzung POP-2 (2012-10-05 11:30):

Monozytensubpopulationen von Leistungs- vs. Nichtsportlern vor und nach einer Ausbelastung

¹Wehnert T, ¹Noack F, ²Schwesig R, ¹Hollenbach M, ¹Ulrich C, ¹Brandt RM, ¹Koehler S, ¹Schleife K, ³Büchel M, ⁴Schlitt A

¹Universitätsklinikum der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Department für Innere Medizin

²Institut für Medien, Kommunikation und Sport der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Dept. Sportwissenschaft, Halle (Saale)

³Krankenhaus Martha-Maria Halle-Dölau gGmbH Klinik für Allgemein- und Visceralchirurgie

⁴Paracelsus Harz-Klinikum Bad Suderode

Untersuchen zur Entstehung der Atherosklerose zeigen, dass Monozyten eine entscheidende Rolle in deren Pathogenese spielen. Monozyten können aufgrund der Oberflächenexpression des Lipopolysaccharidrezeptors CD14 und des Fcγ-Rezeptors CD16 in drei Subkategorien differenziert werden: Mo1 (CD14⁺⁺, CD16⁻), Mo2 (CD14⁺⁺, CD16⁺) und Mo3 (CD14⁺, CD16⁺⁺).

In einem prospektiven Studiendesign wurden 42 Hochleistungssportler der 1.-4.Liga (17 Handballerinnen, 9 Basketballerinnen und 16 Fußballer) und 29 Kontrollprobanden (14 Frauen, 15 Männer), die weniger als zwei Stunden Sport/Woche betrieben, untersucht. Mittels Durchfluszytometrie waren die prozentualen Anteile der Populationen Mo1, Mo2 und Mo3 sowie die absolute Zellzahlen dieser Gruppen vor und nach einer ausbelastenden Laufbandspiroergometrie bestimmt worden.

Vor der Belastung zeigte sich kein Unterschied in den absoluten Zellzahlen von Mo1 (495 ± 143 PT/μl Nichtsportler zu 459 ± 135 PT/μl Sportler, p=0,291) und Mo2 (25 ± 16 PT/μl Nichtsportler zu 17 ± 17 PT/μl Sportler, p=0,054), während Sportler signifikant niedrigere Mo3-Zellzahlen hatten (68 ± 34PT/μl Nichtsportler zu 48 ± 23 PT/μl Sportler, p=0,010). Nach Ausbelastung zeigten alle Subpopulationen einen Anstieg der Zellzahl. Es bestand kein Unterschied der Anzahl von Mo1 und Mo2 zwischen Sportlern und Nichtsportlern (Mo1 660 ± 172 PT/μl Nichtsportler zu 610 ± 215 PT/μl Sportler, p=0,298; Mo2 35 ± 22 PT/μl Nichtsportler zu 26 ± 25 PT/μl Sportler, p=0,102). Eine signifikante Differenz blieb für die Untergruppe der Mo3 (105 ± 38 PT/μl Nichtsportler zu 84 ± 38 PT/μl Sportler, p=0,021) bestehen.

Vorherige Publikationen konnten zeigen, dass CD16⁺ Monozyten (Mo2 und Mo3) durch verschiedene pathogenetische Prozesse gesteigert und durch Sport reduziert werden, welches einen Teilaspekt der Gesundheitsförderung durch Sport darstellen könnte. Die Daten unserer Arbeit generieren die Hypothese, dass Mo3 hierbei eine Hauptrolle spielen.

Referat Nr. 144, Sitzung POP-3 (2012-10-05 11:45):

Gendaspekte im Verletzungsprofil von Fußballschiedsrichtern

¹Krutsch W, ¹Opitz S, ¹Hainz C, ¹Zellner J, ¹Nerlich M, ^{1,2}Angele P

¹Universitätsklinikum Regensburg,

²Sporthopaedicum Straubing

Einleitung: Verletzungen im Fußball wurden in vielen Studien ausführlich untersucht. Über Verletzungscharakteristika von Fußballschiedsrichtern ist bisher aber wenig bekannt.

Methodik: Mit den Fußballverbänden DFB und BFV wurden Schiedsrichter beider Geschlechter aus unterschiedlichen Spielklassen in einer retrospektiven Analyse untersucht. In der Saison 2010/11 wurden Fußballschiedsrichter im Hinblick auf Verletzungsinzidenz, physische Beschwerden, sowie Trainings- und Aufwärmverhalten analysiert.

Ergebnisse: Von 981 untersuchten Schiedsrichtern konnten 923 Schiedsrichter in die Studie eingeschlossen werden. Die 127 untersuchten weiblichen Schiedsrichter sind signifikant jünger (16,5 Jahre) als die 796 männlichen Schiedsrichter (22,3 Jahre).

Physische Beschwerden zeigten weibliche Schiedsrichter (82,3%) in der Saison 2010/11 signifikant häufiger als Männer (78,5%). Das Kniegelenk (m: 15,1%; w: 15,6%) war dabei die am häufigsten betroffene Körperregion, danach folgten Sprunggelenk/Fuß und Wirbelsäule.

Die Verletzungsinzidenz während der Saison 2010/11 war bei den weiblichen (28,3%) signifikant höher als bei den männlichen Schiedsrichtern (21,1%). Bei den männlichen Schiedsrichtern zeigten sich signifikant häufiger Verletzungen im Profibereich (25,7%) als im Amateurbereich (18,4%), bei den Frauen war dies umgekehrt (20% zu 29,9%). Bei beiden Geschlechtern traten Verletzungen im Profibereich hauptsächlich im Training auf und im Amateurbereich eher im Spiel. Die am häufigsten von Verletzungen betroffenen Körperregionen waren Sprunggelenk/Fuß (m: 23,3%; w: 25,5%).

Die Trainingsbereitschaft nahm in beiden Geschlechtern mit zunehmendem Alter ab. Speziell bei männlichen Schiedsrichtern bestand im Profibereich ein höherer Trainingsaufwand pro Woche (5,72h) als bei den Amateuren (4,08h). Das Aufwärmprogramm unterschied sich bei beiden Geschlechtern kaum. Ein Aufwärmprogramm wurde nur von 9,9% der Männer und 5,5% der Frauen durchgeführt.

Fazit: Da weibliche und männliche Fußballschiedsrichter unterschiedliche Verletzungsprofile aufweisen, aber ähnliche Trainings- und Aufwärmprogramme haben, müssen unterschiedliche Ansätze für die Verletzungsprävention gefunden werden.

Referat Nr. 145, Sitzung POP-3 (2012-10-05 11:45):

Evaluation eines Erste Hilfe-Koffers für den Juniorenfußball

¹Krutsch W, ¹Voss A, ¹Müller M, ²Gerling S, ¹Nerlich M, ^{1,3}Angele P

¹Universitätsklinikum Regensburg

²Klinikum Barmherzige Brüder Regensburg

³Sportthopaedicum Regensburg

Einleitung: Die Erste Hilfe bei Fußballverletzungen ist wichtig und verantwortlich für ein exzellentes Ergebnis dieser Verletzungen. Notwendig und hilfreich für Erste Hilfe auf dem Fußballfeld ist ein gut ausgerüsteter Notfallkoffer. Diese Studie untersucht erstmals den Inhalt für Erste Hilfe-Koffer im Juniorenfußball und erstellt einen geeigneten Erste Hilfe-Koffer für den Juniorenfußball.

Methodik: Nach der Auswertung von Erste Hilfe-Koffern im Juniorenfußball wird eine prospektive epidemiologische Verletzungsstatistik in Juniorenmannschaften durchgeführt indem Verletzungsmuster evaluiert werden. Anhand von Verletzungslokalisierung und Verletzungstyp wird der Inhalt eines Erste Hilfe-Koffers neu entwickelt, der juniorentauglich und preisgünstig ist.

Ergebnisse: Die Evaluation von 73 Juniorenteams zeigte bei 83% der Mannschaften einen eigenen Erste Hilfe-Koffer und 73% mit zusätzlichem Eiskoffer. In 60% der Mannschaften ist der Trainer für die Verwendung und die Zusammenstellung der Erste Hilfe-Koffer verantwortlich. In 53% war der Koffer günstiger als 100 Euro, zeigte aber ein Fehlen an notwendigen Utensilien oder ein Vorhandensein an redundanten Utensilien.

Die Verletzungsstatistik einer Saison zeigte 922 Verletzungen bei 1778 Juniorenspielern. Hierbei traten am häufigsten Distorsionen und Prellungen an Knie- und Sprunggelenken auf. Durch anerkannte Notfallmedizinische Strategien wie "ABC" oder "PRICE" wurde der Inhalt eines Koffer zusammengestellt, der sowohl die häufigen leichten Verletzungen adressiert, als auch seltene katastrophale Verletzungen wie Knochenbrüche oder Zahnfrakturen. Mit diesem Koffer, der einen Wert von unter 60 Euro hat, können 96% der Verletzungen im Rahmen der Ersten Hilfe auf dem Spielfeld adäquat behandelt werden.

Fazit: Diese Studie erstellte erstmals einen für den Juniorenfußball geeigneten Inhalt eines Erste Hilfe-Koffers, der nicht nur die vielen leichten und seltenen schweren Verletzungen im Juniorenfußball adressiert, sondern auch preisgünstig ist. Die Erste Hilfe und die Verwendung von Notfallkoffern sollte wichtiger Bestandteil der Trainerausbildung im Juniorenfußball sein.

Referat Nr. 147, Sitzung POP-3 (2012-10-05 11:45):

Auswirkungen einer Drums-Alive Intervention bei Kindern mit Entwicklungsverzögerungen

¹Wright PR, ²Lieblich M, ³Langenkamp H, ¹Ekins C, ¹Schulz H

¹Technische Universität Chemnitz

²Kath. Kindergarten St. Theresien, Bochum

³Lehr- und Forschungsbereich Sportpsychologie, Ruhr-Universität Bochum

Kinder in Deutschland weisen immer häufiger Entwicklungsstörungen oder -verzögerungen auf mit Auswirkungen auf die sozialen Aktivitäten und Beeinflussung des Selbstwertgefühls sowie der Persönlichkeitsentwicklung. Um dies zu verhindern sind frühzeitig gezielte Fördermaßnahmen sinnvoll.

Ziel der Studie war es, den Einfluss einer Drums-Alive Intervention – eine Kombination von Trommeln auf Pezzibällen mit Bewegung - auf die motorische Leistungsfähigkeit und das Verhalten von Kindergartenkindern mit Entwicklungsverzögerungen im Bereich der Motorik, der Konzentration und der Impulskontrolle (n = 16; 4,9 - 6,7 Jahre, IG) im Vergleich zu Kindern mit einer normalen Entwicklung (n = 10; 4,1 - 6,1 Jahre, KG) zu untersuchen. Die Intervention wurde über eine Dauer von 4 Wochen 2 mal wöchentlich durchgeführt. Die motorische Leistungsfähigkeit (Düsseldorfer Motoriktest) verbesserte sich bei IG um 30% von 20,4 (SD 5,5) auf 26,4 (SD 5,3) Punkte (p < 0,01) über das Niveau der KG hinaus (pre 22,3 (SD 8,2), post 23,3 (SD 7,7)).

Alle Kinder wiesen in den verschiedenen Teilbereichen der Motorik zum Teil deutliche Verbesserungen auf. Die Aussagen der Kinder und der Verhaltensbeobachtungen (Einhalten von Regeln, erhöhte Konzentration und Ausdauer, verbesserte Kreativität) zeigen das komplexe Förderungspotential dieses Angebotes auf. Mit dem Drums-Alive Angebot werden die Kinder emotional positiv erreicht und entwickeln eine starke Lernfreude. Dadurch ist die zu erzielende Förderung möglicherweise effektiver als bei anderen Maßnahmen.

Referat Nr. 146, Sitzung POP-3 2012-10-05 11:45):

Prävention Pränatal – eine Pilotstudie zur Überprüfung des Lebensstils werdender Mütter

¹Ferrari N, ¹Brockmeier K, ²Strüder HK, ²Graf C

¹Kölner Zentrum für Prävention im Kindes- und Jugendalter, Herzzentrum am Universitätsklinikum Köln

²Institut für Bewegungs- und Neurowissenschaft, Deutsche Sporthochschule Köln

Ein gesunder und aktiver Lebensstil ist elementar für die Entwicklung von Kindern; auch in der Pränatalphase. Zahlreiche Studien konnten bislang die positiven Effekte regelmäßiger Bewegung auf die maternale und fetale Gesundheit nachweisen, wie z.B. ein vermindertes Auftreten von Gestationsdiabetes. Dennoch bewegen sich laut internationaler Studienlage viele Schwangere zu wenig. Die Gründe hierfür sind vielfältig. Daher untersuchte das Kölner Zentrum für Prävention im Kindes- und Jugendalter gemeinsam mit der Deutschen Sporthochschule Köln, in Kooperation mit 9 Gynäkologenpraxen, in einer Pilotstudie den Lebensstil werdender Mütter.

An der vorliegenden Pilotstudie nahmen bis jetzt 48 Schwangere teil. Sie waren im Mittel 32,7 ± 5,0 Jahre alt, hatten einen aktuell mittleren BMI von 24,6 ± 5,4 kg/m² und waren durchschnittlich in der 13,7 ± 5,6 SSW. 12,5% waren untergewichtig (n = 6), 56,3% normalgewichtig (n = 27), 18,8% übergewichtig (n = 9) und 12,5% adipös (n = 6).

72,4% aller Befragten gaben an, dass regelmäßige Bewegung einen hohen Stellenwert für sie hat. Es zeigten sich signifikante Unterschiede in den Gewichtsklassen (p = 0,001). 50% der Schwangeren gaben an regelmäßig sportlich aktiv zu sein (≤ 2h/Woche), von diesen waren nur 35,4% gezielt zwei Stunden oder mehr pro Woche sportlich aktiv. Bezogen auf die Gewichtsklassen zeigten sich über alle Gruppen Unterschiede, jedoch nur tendenziell (p = 0,053). Im Einzelvergleich bewegten sich normalgewichtige Schwangere signifikant häufiger (≤ 2h/Woche) als Adipöse (p = 0,009). Bezogen auf die gezielte sportliche Aktivität (> 2h/Woche) zeigte sich über alle Klassen bereits ein signifikanter Unterschied zwischen den Gewichtsklassen (p = 0,005). Normalgewichtige gaben signifikant häufiger an sich gezielt zwei Stunden oder mehr zu bewegen als Übergewichtige (p = 0,014) oder Adipöse (p = 0,041).

Auch wenn 2/3 aller Befragten regelmäßige Bewegung als wichtig betrachteten bewegten sich viele Schwangere nur unzureichend. Zur Detektion möglicher Barrieren und motivationaler Faktoren erfolgt aktuell eine Ausweitung der Studie, um entsprechende Programme passgenau entwickeln zu können.

Referat Nr. 148, Sitzung POP-3 2012-10-05 11:45):

Kann die körperliche Aktivität von Kindern durch das Programm „Gesundes Boot“ gesteigert werden?

¹Kettner S, ¹Kobel S, ¹Drenowatz C, ¹Fischbach N, ¹Koch B, ²Dreyhaupt J, ¹Steinacker JM

¹Sektion Sport- und Rehabilitationsmedizin, Universitätsklinikum Ulm

²Institut für Epidemiologie und Medizinische Biometrie, Universität Ulm

Die Bedeutung körperlicher Aktivität (kA) für die gesamte kindliche Entwicklung sowie deren gesundheitlicher Stellenwert sind hinreichend bekannt. Aktuelle Richtlinien empfehlen für das Kindesalter mindestens 60 min moderate bis intensive Aktivitäten pro Tag. Im schulbasierten Präventionsprogramm „Komm mit in das gesunde Boot“ ist die Förderung von Bewegung ein fester Bestandteil. Diese Studie prüfte, ob die Intervention Effekte auf die kA zeigt und inwieweit sich Grundschulkindern moderat und intensiv körperlich betätigen.

Interventionseffekte wurden durch die prospektive, cluster-randomisierte Baden-Württemberg Studie (n = 1943) mit Interventions- (IG) und Kontrollgruppe (KG) nach einem Schuljahr untersucht. Bei einem Subkollektiv wurde die kA von 315 Grundschulern (8,1 ± 0,7 Jahre; männlich: 47%; IG: 57,8%) mittels Actiheart[®] (CamNTEch, Cambridge, UK) zur Eingangs- und Folgemessung über sechs Tage (inkl. zwei Werk- und Wochenenttage) erhoben. Aktivitätsstufen wurden anhand der Herzfrequenz (HF) in leichte (HF < 140 bpm), moderate (HF > 140 und < 160 bpm) und hohe (HF > 160 bpm) Intensitäten eingeteilt. An- und Abnahmetage sowie individuelle Schlafenszeiten wurden ausgeschlossen.

Vollständige Daten lagen von 210 Probanden vor. Bei der Follow-up Messung bewegten sich die Kinder pro Tag durchschnittlich 13 ± 1 h leicht, 34 ± 16 min moderat und 19 ± 13 min intensiv. Die Aktivitätsrichtlinie erreichten 32% der Kinder. Es zeigten sich keine signifikanten Unterschiede zwischen IG und KG. Allerdings konnte eine signifikante Abnahme im moderaten Aktivitätsbereich in der KG (p = 0,04) festgestellt werden, während die IG die Bewegungszeit in der moderaten Aktivitätsstufe nach Intervention beibehalten konnte.

Obwohl keine Gruppenunterschiede durch die Intervention des „Gesunden Bootes“ aufgezeigt werden konnten, deuten die Ergebnisse darauf hin, dass eine niederschwellige schulbasierte Intervention die altersbezogene Abnahme der kA abschwächen kann. Um wirksamere Effekte erzielen zu können, sollten Maßnahmen zur Förderung von kA intensiviert werden. Daneben sollten zur umfassenden Beurteilung der kA von Kindern neben der HF auch weitere Informationen (z.B. Energieverbrauch) herangezogen werden.

Referat Nr. 149, Sitzung POP-3 (2012-10-05 11:45):

Einfluss einer Energierestriktion und Training auf ausgewählte Parameter der Leistungsfähigkeit

^{1,2}Köhler K, ³Pilger N, ^{2,3}Zinner C, ^{1,2}Braun H, ^{2,3}Mester J, ¹Schänzer W

¹Institut für Biochemie, Deutsche Sporthochschule Köln

²Deutsches Forschungszentrum für Leistungssport, Deutsche Sporthochschule Köln

³Institut für Trainingswissenschaft und Sportinformatik, Deutsche Sporthochschule Köln

Eine Einschränkung der Energiezufuhr kann neben langfristigen Anpassungen der Körperzusammensetzung auch zu akuten hormonellen und metabolischen Veränderungen führen. Die akuten Effekte einer kurzfristigen Energierestriktion (ER) auf die körperliche Leistungsfähigkeit sind bisher kaum beschrieben.

Im Rahmen einer Pilot-Studie absolvierten 4 männliche Sportler (26 ± 3 Jahre, 79 ± 8 kg) insgesamt vier Interventionen in einem randomisierten cross-over-Design. Energiezufuhr und Trainings-Energieumsatz wurden vorgegeben, um eine angemessene Energieverfügbarkeit (EV: 40 kcal/kg FFM) bzw. eine reduzierte EV (15 kcal/kg FFM) zu erreichen. In zwei der vier Studienteile absolvierten die Teilnehmer täglich ein Trainingsprogramm, in dem ein Trainingsumsatz von 15 kcal/kg FFM erreicht wurde, welcher durch eine Erhöhung der Energiezufuhr um 15 kcal/kg FFM kompensiert wurde. Die EV wurde für vier aufeinanderfolgende Tage kontrolliert und Körperzusammensetzung, submaximale und maximale leistungsdiagnostische Parameter (u. a. VO₂, respiratorischer Quotient, Herzfrequenz, RPE) wurden in pre- und post-Messungen erfasst.

Unabhängig vom Training führte die ER zu einer Abnahme der Körpermasse um 2,3 ± 0,7 kg (p < 0,001), wobei während der Trainingsphase weniger Fettmasse verloren ging (n.s.). Während submaximaler Belastung kam es nach der ER zu einer Reduktion des respiratorischen Quotienten (z.B. bei 1 W/kg: mit Training: -0,11 ± 0,04; ohne Training: -0,08 ± 0,03; beide p < 0,05) und zu einer Erhöhung der Herzfrequenz (1 W/kg: +6,7 ± 8,4 bpm (Training); +6,7 ± 6,3 bpm (ohne Training)).

Die maximale Sauerstoffaufnahme war nur bei ER ohne Training signifikant erniedrigt (absolut: -266 ± 166 ml/min, p < 0,05; relativ: -1,6 ± 2,88 ml/kg/min, n.s.). In der maximalen Leistung im Wingate-Test gab es keine signifikanten Unterschiede zwischen den einzelnen Studienphasen.

Die vorliegenden Daten zeigen, dass es durch eine kurzfristige ER trotz der massiven Veränderungen des Körpergewichts nur zu geringfügigen Veränderungen in ausgewählten Parametern der maximalen Leistungsfähigkeit kommt. Die Veränderungen im submaximalen Bereich weisen auf eine durch die ER erzwungene Erhöhung des Fettstoffwechsels hin.

Referat Nr. 151, Sitzung POP-4 (2012-10-05 12:00):

Bekanntheitsgrad von Bewegungsempfehlungen unter Sportlehrern verschiedener Schulformen

Rosenhagen A, Boden M, Vogt L, Banzer W

Abt. Sportmedizin, Institut für Sportwissenschaften, Goethe Universität Frankfurt am Main

Einleitung: Sport und körperliche Aktivität zur Gesundheitsförderung von Kindern und Jugendlichen gewinnen gesamtgesellschaftlich zunehmend an Bedeutung. Gezielte Initiativen, Kampagnen und Projekte zur Aufklärung und Verbesserung der Akzeptanz zeigen bereits eine entsprechende Wirkung und Steigerung des körperlichen Aktivitätsverhaltens.

Inwiefern jedoch diese Maßnahmen, aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnisse und daraus abgeleiteten nationalen und internationalen Umsetzungsempfehlungen die bei der Vermittlung von gesundheitswirksamer körperlicher und sportlicher Aktivität im Schulalter wichtige Gruppe der Sportpädagogen erreichen, ist nicht untersucht.

Methodik: Ein digitaler Fragebogen, versandt an die Sportlehrer aller hessischen Grund-, Haupt-, Real- und Förderschulen sowie Gymnasien (n = 1876) erfasste den Bekanntheitsgrad offizieller Empfehlungen zur körperlichen Aktivität. Zusätzlich erfragt wurden die Einschätzung der realen wöchentlichen Bewegungszeit und die Dosis-Empfehlungen körperlicher Aktivität zur Förderung einer altersgerechten Leistungsfähigkeit und gesunden Entwicklung.

Ergebnisse: Insgesamt 17% aller Befragten machten konkrete Angaben zu den aktuellen Empfehlungen gesundheitswirksamer körperlicher Aktivität im Kindes- und Jugendalter. Der Modus aller Einschätzungen zur tatsächlichen Aktivität lag bei 7-10h/Wo. Keine Sportlehrkraft schätzte die reale Bewegungszeit mit mehr als 13h/Wo. ein.

17% befürworten eine den aktuellen WHO-Empfehlungen folgende minimale Bewegungs-Dosis von 7h/Wo. Jeweils ca. 29% empfehlen eine Bewegungs-Dosis von 10 bzw. 13 Stunden.

Diskussion: Der Befragung zufolge sind bislang nur knapp 1/5 der Sportlehrer aller untersuchten Schulformen explizit über aktuelle Bewegungsempfehlungen informiert. Der Großteil der Lehrkräfte schätzt das für gesundheitlich positive Effekte erforderliche Aktivitätsmaß zu hoch ein. Spezifische Maßnahmen zur Informationsvermittlung für Sportlehrkräfte in ihrer Moderatorfunktion von Sport, Bewegung und Gesundheit scheinen indiziert.

Referat Nr. 150, Sitzung POP-3 (2012-10-05 11:45):

Körperliche Leistungsfähigkeit und subjektive Lebensqualität bei Patienten mit Schizophrenie

Kerling A, Tegtbaur U, Grams L, Heinze D, Ziegenbein M, Sieberer M

Medizinische Hochschule Hannover

Patienten mit Schizophrenie weisen eine deutlich geringere Lebenserwartung auf, was u.a. auf ein ungünstiges Gesundheitsverhalten (z.B. Rauchen, Ernährung, Bewegungsmangel) und ein resultierend schlechteres kardiovaskuläres Risikoprofil zurückgeführt wird. Grundsätzlich erhöht eine mangelnde körperliche Leistungsfähigkeit (KL) das Mortalitätsrisiko und könnte daher auch für die „Übersterblichkeit“ dieser Patienten von Bedeutung sein. Ziel der vorliegenden Studie war herauszufinden, ob sich die objektive KL in dieser Patientengruppe (PG) im Vgl. zu der eines gesunden Kontrollkollektivs (KG) unterscheidet und inwieweit diese mit der subjektiven Lebensqualität (QoL) korreliert.

Untersucht wurden 31 schizophrene Patienten (männlich (m) = 18, weiblich (w) = 13, Alter 38 ± 10 Jahre). Die KG setzte sich aus 50 gesunden Probanden (m = 15, w = 35, Alter 38 ± 13 Jahre) zusammen. Als Parameter für die KL wurden mittels Spiroergometrie die maximale Sauerstoffaufnahme (VO₂max, ml/min/kgKG) und die erreichte Leistung in % der Sollleistung (LSTmax (W) % Soll) getrennt für beide Geschlechter ermittelt. Die QoL wurde in beiden Gruppen mit dem SF-36 Fragebogen erfasst.

Die Leistungsparameter lagen in der KG (VO₂max: m 44 ± 10, w 30 ± 8 ml/min/kgKG; LSTmax: m 129 ± 24, w 130 ± 32 (W) % Soll) bei beiden Geschlechtern signifikant höher als in der PG (VO₂max: m 29 ± 5, w 21 ± 4 ml/min/kgKG; LSTmax m 84 ± 19; w 81 ± 20 (W) % Soll). Die QoL wurde in den physischen (PG 47 ± 7, KG 53 ± 8) und psychischen Summenskalen (PG 37 ± 10, KG 53 ± 5) des SF-36 in der PG signifikant geringer eingeschätzt. Während in der KG die KL mit mehreren QoL-Subskalen korrelierte, war dies in der PG nicht der Fall.

Die geringere KL bei der PG korrelierte nicht mit der durchgängig schlechter eingeschätzten QoL, was damit erklärt werden kann, dass diesbzgl. bestehende Limitationen von Patienten mit Schizophrenie anders bewertet werden als bei gesunden Kontrollen. Dies könnte – neben der schizophrenen Minus-symptomatik (z.B. Antriebsstörung etc.) – der Grund sein, warum diese PG kaum zu einer Teilnahme an trainingstherapeutischen Maßnahmen motiviert werden kann, obgleich die bestehenden Risiken einen solchen Handlungsbedarf dringend erkennen lassen.

Referat Nr. 152, Sitzung POP-4 (2012-10-05 12:00):

Anthropometrische Daten von Nachwuchsatleten vor Einstieg in das systematische Training

Heydenreich J, Carlsohn A, Linné K, Mayer F

Universität Potsdam

Es wird angenommen, dass Eignung im Leistungssport durch Körperbau und -zusammensetzung beeinflusst wird. Allerdings ist unklar, welche Ausprägung der Anthropometrie Nachwuchsatleten (NA) bereits vor Einstieg in das Schule-Leistungssport-Verbundsystem aufweisen und ob sportartspezifische Unterschiede auftreten.

Im Rahmen der Einschulungsuntersuchung für eine Eliteschule des Sports im Land Brandenburg wurden anthropometrische Daten an 765 NA (445 männl., 320 weibl.; 11,7 ± 0,7 J) aus insgesamt 17 Sportarten erfasst. Neben Körperhöhe und -masse wurde der Körperfettanteil (Harpendskinfold Caliper, Baty International, GB) bestimmt. Die Athleten wurden anhand ihrer Sportarten in 5 Kategorien eingeteilt: Kampfsportarten (Judo, Boxen, Ringen), Sportsportarten (Fuß-, Hand-, Volleyball, Tennis), Ausdauer-sportarten mit Kraffteininsatz (Rudern, Kanu, Radsport, Schwimmen), Schnellkraftsportarten (Leichtathletik, Turnen) und sonstige Sportarten (Reiten, Schießen, Gewichtheben, Moderner 5-Kampf). Unterschiede zwischen den Sportarten wurden mittels einfaktorieller Varianzanalyse, post-hoc Test nach Tukey Kramer analysiert (α = 0,05).

Die NA waren im Durchschnitt 158 ± 12 cm groß, 46,7 ± 10,0 kg schwer und wiesen einen Körperfettanteil von 19,1 ± 5,7% auf. Athleten aus Ausdauer-sportarten mit Kraffteininsatz (161 ± 9 cm) waren statistisch signifikant größer als NA aus Schnellkraft- (152 ± 22 cm; p < 0,001), Kampf- (154 ± 10 cm; p < 0,001) und sonstigen Sportarten (157 ± 7 cm; p = 0,020). NA aus Schnellkraftsportarten wiesen die geringste Körpermasse auf (42,4 ± 9,4 kg), wohingegen NA aus Ausdauer-sportarten mit Kraffteininsatz statistisch signifikant schwerer waren als NA aus allen anderen Kategorien (49,7 ± 10,0 kg; p < 0,05). Im Vergleich zu NA aus Schnellkraft- (17,7 ± 9,4%; p = 0,001) und Sportsportarten (18,3 ± 4,2%; p = 0,004) wiesen NA aus Ausdauer-sportarten mit Kraffteininsatz (20,2 ± 4,8%) einen statistisch signifikant höheren Körperfettanteil auf.

Die Ergebnisse zeigen, dass sich NA bereits vor Einstieg in den Leistungssport bzgl. ihrer anthropometrischen Daten je nach Sportart unterscheiden. Diskutiert werden hierzu unterschiedliche Trainingseinsteigsalter sowie differenzierte Sichtungssysteme in den Sportarten.

Referat Nr. 153, Sitzung POP-4 (2012-10-05 12:00):

Vergleich der Ausdauerleistungsfähigkeit von Schülern und DFB-Stützpunktathleten

Hildebrandt U, Trendel M, Schneider FJ, Latsch J, Montiel G, Predel HG

Institut für Kreislaufforschung und Sportmedizin, DSHS Köln

Rationale und Zielsetzung: Bereits in der Kindheit werden die Weichen für einen gesundheitsorientierten Lebensstil gestellt. Die Ausdauerleistungsfähigkeit hat sich in den vergangenen Jahrzehnten bei Kindern um 5,5% und bei Jugendlichen um 12,5% verringert. Ziel dieser Arbeit war es zu evaluieren, ob das Training an den DFB-Stützpunkten in dieser Altersgruppe die Ausdauerleistungsfähigkeit verbessert. **Probanden und Methodik:** Zur Bestimmung der Ausdauerleistungsfähigkeit absolvierten 108 Probanden der Jahrgänge 1999/2000, (51 DFB-Stützpunktathleten und 57 Schüler als Kontrollgruppe) den standardisierten 6-Minuten-Lauftest nach Beck und Bös.

Ergebnisse: Die Schüler erreichten während des 6-Minuten-Laufs eine mittlere Distanz von 1003,44 ± 168,47 m, die DFB-Stützpunktathleten erreichten eine mittlere Distanz von 1157,18 ± 69,9 m ($p < 0,005$). Die durchschnittliche Herzfrequenz nach dem Lauf betrug bei den Schülern 142,98 ± 14,68 S/min, bei den DFB-Stützpunktathleten 131,71 ± 9,27 S/min. Bei beiden Untersuchungen ist der Unterschied signifikant ($p \leq 0,01$).

Diskussion: Die erhobenen Daten zeigen eine signifikant höhere Ausdauerleistungsfähigkeit bei den DFB-Stützpunktathleten im Vergleich zu den Schülern. Dieser Unterschied basiert sowohl auf der zurückgelegten Laufstrecke als auch auf der Herzfrequenz. Die DFB-Stützpunktathleten erzielten in beiden Bereichen signifikant bessere Ergebnisse als die Vergleichsgruppe. Somit konnte gezeigt werden, dass das zusätzliche Training der Schüler an den DFB-Stützpunkten auch zu einer Verbesserung der Ausdauerleistungsfähigkeit führt.

Referat Nr. 154, Sitzung POP-4 2012-10-05 12:00):

Die unterschätzte Bedeutung des EKG's in der sportmedizinischen Vorsorgeuntersuchung

²Treusch A, ¹Maass I, ³Schneider U, ¹van Buuren F, ¹Fründ A, ¹Hossain S, ¹Horstkotte D, ¹Mellwig, KP

¹Herz- und Diabeteszentrum NRW, Kardiologische Klinik, Abteilung Sportkardiologie, Ruhr-Universität Bochum, Bad Oeynhausen

²Helios Klinikum Siegburg

³Sportklinik Hellersen

Einleitung: Die sportmedizinische Vorsorgeuntersuchung wird von allen bedeutenden Fachgesellschaften (DGSP, EACPR, ESC) empfohlen. Grundlegendes Ziel ist es, kardiovaskuläre Risikofaktoren zu erfassen und den plötzlichen Herztod im Sport zu bekämpfen. Ziel dieser Studie war die Evaluation der Vielfalt der EKG-Veränderungen mit dem Schwerpunkt auf geschlechtsspezifische Unterschiede.

Methodik: Wir führten ein Sportlerscreening entsprechend der DGSP-, ESC- und EACPR - Guidelines (standardisierter Anamnesebogen, Auskultation, EKG, RR-Messung) bei 852 Athleten an verschiedenen Standorten in Ostwestfalen-Lippe durch. Innerhalb von 18 Monaten wurden 852 Sportler (mind. 4h Sport/Woche) untersucht, davon 244 Frauen.

Ergebnis: Von den 852 Athleten wiesen 6 Athleten bzw. 0,7% auf einen kompletten Rechtsschenkelblock, einen inkompletten 53 Athleten bzw. 6,2% ($p = 0,053$). Ein erstgradiger AV-Block fand sich bei 16 Athleten bzw. 1,6%, ein AV-Block zweiten Grades Typ Wenckebach fand sich bei 3 Athleten bzw. 0,4%. Hier fand sich kein Unterschied zwischen den männlichen und weiblichen Athleten. Kein Athlet hatte einen Linkschenkelblock. Auch für negative T-Wellen (50 bzw. 5,9%) und ST-Strecken-Senkungen (39 bzw. 4,6%) fand sich kein signifikanter Unterschied. Ein positiver Sokolov-Index für LV-Hypertrophie fand sich bei 124 Athleten (14,5%), davon 14 Athletinnen (5,7%) und 110 Athleten (18,1%). Dieser Unterschied war jedoch signifikant ($p < 0,001$). Eine Sinusbradycardie (< 60 /min) fand sich bei 363 Sportlern (42,6%). 75 Athletinnen (30,7%) und 288 Athleten (47,3%). Auch dieser Unterschied war signifikant ($p < 0,001$). Eine Sinustachykardie (> 100 /min in Ruhe) fanden wir bei 11 Athleten (1,3%), 7 davon weiblich (2,9%), 4 männlich (0,7%).

Zusammenfassung: Unsere überregionale sportärztliche Untersuchung zeigt ein häufigeres Auftreten von elektrokardiographischen Hypertrophiezeichen bei männlichen Athleten. Eine Sinusbradycardie scheint bei männlichen Athleten häufiger zu sein im Gegensatz zur Sinustachycardie, die bei weiblichen Athleten häufiger ist. Das EKG ist eine wichtige Screeningmethode um auch Unterschiede zwischen den Geschlechtern im Bereich der kardial elektrischen sportadaptiven Veränderungen zu detektieren und um gefährdete Athleten herauszufiltern.

Referat Nr. 155, Sitzung POP-4 2012-10-05 12:00):

Beschwerden des Bewegungsapparates von Drachenbootportlern im Vergleich zu Kajaksportlern

^{1,2}Hillebrecht A, ³Bauer P, ⁴Hentsch S, ²Mooren FC, ²Stein B, ⁵Zeissler S

¹Gesundheitswesen Volkswagen AG, Baunatal

²Sportmedizin, JL-Universität Gießen

³Med. Klinik I Kardiologie, Universitätsklinikum Gießen & Marburg

⁴Abteilung für Orthopädie und Unfallchirurgie, BundeswehrZentralKrhns Koblenz

⁵Faculty of physical education and sports, Comenius university Bratislava, Slowakei

Einleitung: Der Drachenbootssport erfreut sich seit den 1990 Jahren zunehmender Beliebtheit, was sich in der steigenden Zahl der organisierten Mitglieder und der Etablierung des Sports als Leistungs- und Wettkampfsportart widerspiegelt. Ziel der jetzigen Untersuchung war es, die Beschwerden des Bewegungsapparates bei Leistungssportlern im Drachenbootssport mit denen anderer Wassersportarten zu vergleichen. **Methoden:** 36 männliche und 29 weibliche Mitglieder der Nationalmannschaft des Deutschen Drachenboot Verbands e.V. wurden zu subjektiven Beschwerden des Bewegungsapparates innerhalb der letzten 6 Monate befragt und mit den Daten von 21 männlichen und 9 weiblichen Kajaksportlern aus früheren Untersuchungen verglichen.

Ergebnis: Die häufigsten Beschwerden bei den männlichen Drachenbootssportlern wurden von 33,3% aller Sportler im Bereich der des Rückens angegeben, gefolgt von 25% im Schulter-, 19,4% im Arm und 16,7% im Kopfbereich. Bei den Sportlerinnen traten Beschwerden im Schulter- und Kopfbereich jeweils 41,4% gefolgt von Rückenbeschwerden mit 31% auf.

Bei den männlichen Kajaksportlern traten die meisten Beschwerden im Rücken- (71,4%), gefolgt vom Schulter- (66,7%) und Beinbereich (47,6%) auf. Bei den weiblichen Kajaksportlern waren die Bereiche Rücken und Schulter (jeweils 55,6%) gefolgt von den Armen (44%) und dem Kopfbereich (22%) am meisten betroffen.

Diskussion: Es konnte eine hohe Inzidenz an Beschwerden des Bewegungsapparates bei Drachenbootssportlern nachgewiesen werden. Die Hauptlokalisationen liegen dabei im Rücken-, Schulter- und Kopfbereich. Somit gibt es deutliche Unterschiede zu dem Beschwerdeaufreten bei Kajaksportlern, was die unterschiedliche Belastung dieser beiden Wassersportarten unterstreicht. Zudem scheint es sowohl im Drachenboot- als auch im Kajaksport Unterschiede zwischen den männlichen und weiblichen Sportlern zu geben, wobei die Gründe vielschichtig zu sein scheinen und in weiteren Studien untersucht werden sollten.

Referat Nr. 156, Sitzung POP-4 (2012-10-05 12:00):

Hepcidin- und Pro-Hepcidinveränderung durch Absolvierung von Drachenbootssport

^{1,2}Hillebrecht A, ³Zeissler S, ²Hellmann S, ²Rechner M, ⁴Janetzko A, ⁵Bauer P, ⁶Fogel D, ²Mooren FC

¹Gesundheitswesen Volkswagen AG, Baunatal; ²Sportmedizin, JL-Universität Gießen;

³Comenius University, Bratislava, Slowakei; ⁴Klinik f. Kardiologie, Universität Gießen;

⁵DRG Diagnostics, Marburg; ⁶ZfP Südwürttemberg, Ravensburg

Einleitung: Weltweit leiden 25% der Menschen an einem Eisenmangel. In Europa liegt der Anteil bei 10%, wobei insbesondere auch Sportler häufig betroffen sind. Die Ursachen hierfür sind nicht bekannt, in den letzten Jahren wird jedoch zunehmend der Einfluss einer erhöhten Hepcidinausschüttung nach sportlicher Aktivität (insbesondere Marathonlaufstudien) diskutiert. Die Veränderungen des Hormons Pro-Hepcidin durch sportliche Belastung wurden dabei bisher noch nicht berücksichtigt. Ziel dieser Studie ist daher die Untersuchung der Veränderungen der Hepcidin- und Pro-Hepcidinkonzentration nach Durchführung eines spezifischen Drachenboottrainings.

Methoden: Untersucht wurden die Eisenstoffwechselfparameter, sowie die Pro-Hepcidin- und Hepcidinkonzentration im Blut von 19 männlichen und 12 weiblichen Mitgliedern der Nationalmannschaft des DDV e.V. vor und nach Absolvierung von spezifischen Drachenboottrainingseinheiten im Rahmen eines WM-Vorbereitungstrainingslagers. Die Trainingseinheiten der männlichen und weiblichen Teilnehmer differenzierten, so dass ein direkter Geschlechtsvergleich nicht möglich ist.

Ergebnis: Bei den männlichen Probanden fiel das Serumhepcidin höchst signifikant von 109,5 ± 41,5 ug/dl auf 63,6 ± 21,9 ug/dl. Das Pro-Hepcidin veränderte sich nicht signifikant von 75,5 ± 33,9 auf 70,9 ± 28,1 ng/ml, das Hepcidin signifikant von 10,3 ± 6,6 auf 14,1 ± 6,4 ng/ml. Bei den weiblichen Probanden zeigte sich eine signifikante Absenkung des Serumhepcidins von 100,2 ± 44,6 auf 68,0 ± 21,8 ug/dl. Das Pro-Hepcidin veränderte sich signifikant von 74,4 ± 23,6 auf 59,3 ± 14,3 ng/ml und das Hepcidin von 6,2 ± 2,9 auf 9,8 ± 4,5 ng/ml auf.

Diskussion: Die bei Marathonläufern bereits mehrfach nachgewiesenen signifikanten Erhöhung des Hepcidinspiegels mit potentiellen Auswirkungen auf den Eisenstoffwechsel konnte in dieser Studie bei den männlichen und weiblichen Probanden der Sportart Drachenboot ebenfalls nachgewiesen werden. Zudem zeigte sich bei den weiblichen Probanden eine signifikante Erniedrigung des Pro-Hepcidins. Ein Einfluss auf den Eisenstoffwechsel durch das Training ist somit auch im oberkörperbetonten Drachenbootssport durchaus möglich und sollte in weiteren Studien untersucht werden.

Referat Nr. 157, Sitzung POP-4 (2012-10-05 12:00):

Einfluss physikalischer Therapiefrequenzen auf Parameter des vegetativen Nervensystems

^{1,2}von Haaren B, ²Münz J, ³Throm T, ²Sghir H, ²Hey S, ³Stutz R, ¹Bös K

¹Institut für Sport und Sportwissenschaft, Karlsruher Institut für Technologie (KIT)

²House of Competence (HoC), Karlsruher Institut für Technologie (KIT)

³Institut für Zellinformation (IZ)

Das autonome Nervensystem (NS) regelt die Erhaltung der Homöostase. Durch relevante Parameter der Atmung und des Herzens lassen sich Rückschlüsse auf den Zustand der Entspannung bzw. Aktivierung ziehen, die sich im vegetativen NS widerspiegeln. Für entspannungsfördernde Therapieformen ist Wissen um den Einfluss von Frequenzen von entscheidender Bedeutung. Untersucht wurde, welchen Einfluss Liegen in Ruhe, aktivierende bzw. tonisierende Frequenzen auf Parameter des vegetativen NS haben.

60 Frauen wurden randomisiert den Untersuchungsgruppen 1 (20Hz), 2 (70Hz), 3 (Infrarot) zugelost. Der Test beinhaltete zwei Baselinemessungen im Stehen, Sitzen und Liegen für je 5 min, dazwischen eine 15-min. Intervention mit dem Audulationstherapie-System (hhp AG) zur Entspannung. Es wirkten bei Gruppe 1 und 2 Frequenzen von 20 bzw. 70 Hz ein, bei Gruppe 3 keine Frequenz. Bei allen Gruppen wirkte Infrarot der niedrigsten Stufe ein. Es wurden kontinuierlich ein EKG (unipolarer Ableitung) und thorakale / abdominale Atembewegungen erfasst. In die Auswertung gingen Atemrate (Thorax/Abdomen), zeitbezogene und frequenzbezogene Parameter der Herzratenvariabilität (HRV) ein.

Der Parameter Atemrate Thorax zeigte signifikante Ergebnisse für den Faktor Zeit ($p=0,00$; $\eta^2=0,815$) und Gruppe ($p=0,00$; $\eta^2=0,167$), wobei sich Gruppe 1 und 2 bzw. 2 und 3 unterschieden. Die Wechselwirkung zwischen Gruppe und Zeit ($p=0,00$; $\eta^2=0,245$) war auch signifikant. Bei Atemrate Abdomen wurde der Faktor Zeit ($p=0,00$; $\eta^2=0,531$), der Faktor Gruppe ($p=0,00$; $\eta^2=0,124$) bzgl. der Gruppen 2 und 3 und der Faktor Wechselwirkung zwischen Gruppe und Zeit ($p=0,00$; $\eta^2=0,222$) signifikant. Die HRV zeigte für den Faktor Zeit bei allen Parametern signifikante Ergebnisse. Für den Faktor Wechselwirkung zwischen Gruppe und Zeit ergaben sich bei CV % ($p=0,049$; $\eta^2=0,129$), LF ($p=0,049$; $\eta^2=0,096$) signifikante Werte, der Faktor Gruppe wurde nicht signifikant.

Während Gruppe 1 und 3 einen entspannungsfördernden Einfluss auf die Atmung und HRV aufwiesen, ist dieser bei Gruppe 2 gegenläufig. Interessant ist der anhaltende Effekt beider Interventionsgruppen mit Frequenzeinfluss im Gegensatz zur Gruppe 3.

Referat Nr. 159, Sitzung POP-5 (2012-10-05 12:15):

Der Einfluss biologischer Reife auf das Gesundheitsverhalten und die körperliche Fitness bei Kindern

¹Drenowatz C, ¹Wartha O, ¹Schreiber A, ¹Wirt T, ²Klenk J, ³Brandstetter S, ⁴Wabitsch M, ¹Steinacker JM

¹Universitätsklinikum Ulm, Sektion Sport- und Rehabilitationsmedizin

²Universität Ulm, Institut für Epidemiologie und medizinische Biometrie

³Universität Regensburg, Institut für Epidemiologie und Präventivmedizin

⁴Universitätsklinikum Ulm, Sektion Pädiatrische Endokrinologie und Diabetologie

Die Zunahme an übergewichtigen Kindern und Jugendlichen wird hauptsächlich mit einer Abnahme körperlicher Aktivität, einem erhöhten Medienkonsum, und dem Konsum hochkalorischer Lebensmittel erklärt. Neben Umwelteinflüssen sollten auch biologische Faktoren zur Erklärung dieser Verhaltensänderungen herangezogen werden. Diese Untersuchung befasste sich deshalb mit dem Einfluss von biologischer Reife auf das Gesundheitsverhalten und die körperliche Fitness.

Biologische Reife wurde bei 709 (49% Jungen) 7,6 ± 0,4 Jahre alten Kindern mittels Prozent ihrer erwarteten Körpergröße bestimmt. Körpergröße und Gewicht wurden gemessen und Body-Mass-Index Perzentilen (BMIPCT) ermittelt. Körperliche Fitness wurde über die Leistung beim 6-Minuten Lauf, 20m-Sprint, Hindernislauf und Medizinball-Stoß bestimmt. Inaktivität (Fernseh- und Computerzeiten) und sportliche Aktivität wurden über einen Elternfragebogen erfasst. Unterschiede zwischen früh-, normal- und spätentwickelten Jungen und Mädchen wurden mittels ANCOVA, justiert für Alter und BMIPCT, berechnet.

BMIPCT Werte unterschieden sich signifikant zwischen allen Gruppen (früh > normal > spät). Frühentwickelte Kinder zeigten geringere Fitnesswerte, wobei diese nur bei Jungen unabhängig vom Gewichtsstatus waren. Die sportliche Betätigung in frühentwickelten Jungen war ebenfalls geringer während bei den Mädchen keine Unterschiede auftraten. Bei der Zeit vor dem Computer gab es keine Unterschiede; allerdings verbrachten frühreife Jungen und Mädchen mehr Zeit vor dem Fernseher als ihre Altersgenossen.

Insgesamt zeigte sich bei frühentwickelten Kindern bereits vor dem Eintritt in die Pubertät ein höheres Risiko für Übergewicht durch schlechteres Gesundheitsverhalten und niedrigere Fitnesswerte. Da solche Verhaltensmuster auch als Jugendliche und Erwachsene oft beibehalten werden stellen frühentwickelte Kinder eine besondere Risikogruppe für die Entwicklung von Herz-Kreislauf- und Stoffwechselerkrankungen dar. Deshalb sollte die biologische Reife auch in Zukunft bei der Evaluation von Gesundheitsrisiken bei Kindern und Jugendlichen berücksichtigt werden.

Referat Nr. 158, Sitzung POP-4 (2012-10-05 12:00):

Effekte einer 12-wöchigen Ernährungs- und Sportintervention bei berufstätigen Freizeitsportlern

¹Müller K, ^{1,2}Schulze S, ^{1,2}Hottenrott K

¹Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

²Institut für Leistungsdiagnostik und Gesundheitsförderung e.V.

Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Bewegungs- und ernährungsbezogene Interventionen im Setting Arbeitsplatz werden oft isoliert durchgeführt. Die vorliegende Studie thematisiert daher den Effekt einer 12-wöchigen kombinierten Ernährungs- und Ausdauertrainingsintervention auf das Ernährungsverhalten, die Körperzusammensetzung und die Leistungsfähigkeit.

In die Studie wurden 46 berufstätige Freizeitsportler (43,3 ± 6,7 Jahre, BMI 23,9 ± 2,4 kg/m²) eingeschlossen. Zum Pre-Test wurden Körpergewicht und Körperzusammensetzung bioimpedanzanalytisch erhoben sowie mittels eines Laufbandstufentests mit Spirometrie (Cortex[®] MetaMax 3B) die maximale Sauerstoffaufnahme VO₂max ermittelt. Die Makro- und Mikronährstoffe sowie die Mahlzeitenhäufigkeit und der Obst-/Gemüseverzehr wurden mittels eines detaillierten 5-Tage-Ernährungsprotokolls erhoben und analysiert (PRODI[®] 5.8). Während der nachfolgenden 12-wöchigen Interventionsphase trainierten alle Probanden nach einem individualisierten Trainingsplan. Auf Grundlage der DGE-Richtlinien hinsichtlich einer vollwertigen Ernährung erfolgte eine individuelle Ernährungsintervention. Zum Post-Test wurden die Untersuchungen des Pre-Tests wiederholt. Der statistische Vergleich erfolgte bei intervallskalierten, normalverteilten Variablen mit dem t-Test und bei intervallskalierten, nicht normalverteilten Variablen mit dem Wilcoxon-Test (SPSS 19.0).

Im Pre-Post-Vergleich zeigte sich ein reduziertes Körpergewicht (70,6 ± 9,6 kg auf 68,9 ± 8,9 kg; $p < 0,001$), ein verringerter BMI (23,9 ± 2,4 kg/m² auf 23,4 ± 2,3 kg/m²; $p < 0,001$), ein geringerer Körperfettanteil (22,8 ± 5,4% auf 21,1 ± 5,8%; $p < 0,001$) und eine erhöhte VO₂max (38,9 ± 5,3 ml-min⁻¹-kg⁻¹ auf 43,2 ± 6,3 ml-min⁻¹-kg⁻¹; $p < 0,001$). Die Ernährungsanalyse ergab signifikante Veränderungen der bedeutenden Makro- und Mikronährstoffe sowie der Mahlzeitenhäufigkeit und des Obst-/Gemüseverzehrs zu Gunsten der DGE-Richtlinien.

Die kombinierte Intervention führte bei berufstätigen Freizeitsportlern nicht nur zu einer Verbesserung des Ernährungsverhaltens und der Körperzusammensetzung, sondern zugleich zu einer Erhöhung der Ausdauerleistungsfähigkeit.

Referat Nr. 160, Sitzung POP-5 (2012-10-05 12:15):

Arterielle Hypertonie – der relevante Risikofaktor bei Sportlern im höheren Alter

¹Schockenhoff T, ¹Kottmann T, ²Treusch A, ¹Fründ A, ¹Gilis-Januszewski J, ¹Räthling A, ¹van Buuren F, ¹Horstkotte D, ¹Mellwig KP

¹Kardiologische Klinik, Abteilung Sportkardiologie, Herz- und Diabeteszentrum NRW, Ruhr-Universität Bochum, Bad Oeynhausen

²Helios Klinikum Siegburg

Bei Sporttreibenden besteht ein erhöhtes Risiko von kardiovaskulären Zwischenfällen bis hin zum plötzlichen Herztod. Kardiale Risikofaktoren (RF) wie die arterielle Hypertonie (aHT) erhöhen die Inzidenz von kardiovaskulären Ereignissen. Über das kardiale Risikoprofil bei Breitensportlern ist wenig bekannt. Methodik: Beim Projekt „Sport mit Herz“ wurden 1503 Breiten- und Freizeitsportler seit April 2007 untersucht. Hierbei wurden die kardialen RF, Vorerkrankungen und Medikationen erfragt. Zudem erfolgte eine ärztliche Untersuchung, eine EKG-Aufzeichnung sowie eine Blutdruckmessung nach Riva Rocci (RR). Bei erhöhtem gemessenem Blutdruck (> 140/90 mmHg) erfolgte eine zweite Messung nach einer 20-minütigen Ruhephase. Nur die pathologischen Werte der Zweitmessung gingen in die Bewertung ein. Ergebnisse: Das Alter betrug 37,9 ± 16,9 Jahre (J); 58,0% der Sportler waren älter als 35J, 67,2% männlich. Anamnestisch gaben 10,9% einen plötzlichen Herztod und 25,8% einen apoplektischen Insult in der Familie an. Bei 1,7% der Sportler war ein Diabetes mellitus, bei 15,4% eine aHT erhebbar. 12,4% der Probanden nahmen eine antihypertensive Medikation ein.

Der mittlere RR in Ruhe betrug 136 ± 19 mmHg systolisch und 81 ± 11 mmHg diastolisch. 45,9% aller Probanden hatten pathologische RR-Werte (24,7% ausschließlich systolisch, 4,0% ausschließlich diastolisch und 17,2% systolisch und diastolisch). Prädisponierend für hypertensive RR-Werte waren das männliche Geschlecht (m vs. w: 51,4% hypertensive RR-Werte vs. 34,8%, $p < 0,001$) und das Alter (35J > vs. ≤ 35J: 55,7% hypertensive RR-Werte vs. 32,4%, $p < 0,001$). Bei Sportlern mit bekannter aHT wurden in 80,0% hypertensive RR-Werte dokumentiert. Trotz RR-Medikation konnte bei 78,7% der Probanden mit aHT eine hypertensive RR-Regulation nachgewiesen werden. 9,2% der Sportler wurden an den Hausarzt und 10,1% zum Kardiologen überwiesen.

Schlussfolgerungen: Fast die Hälfte der untersuchten Sportler (> 35J) weisen hypertensive Blutdruckwerte in Ruhe auf. Bei bekannter arterieller Hypertonie besteht trotz Antihypertensiva überwiegend eine unzureichende antihypertensive Einstellung, während Sportler ohne bekannte arterielle Hypertonie zu mehr als 40% pathologische RR-Werte aufweisen. Die arterielle Hypertonie ist bei Sporttreibenden ein bedeutsamer kardiovaskulärer Risikofaktor, den es zu diagnostizieren und behandeln gilt.

Referat Nr. 161, Sitzung POP-5 (2012-10-05 12:15):

Nahrungsergänzungsmittelkonsum, Einfluß auf die Mikronährstoffzufuhr bei Nachwuchssportlern

Braun H, Köhler K, Geyer H, Joachim M, Thevis M, Schänzer W

Deutsche Sporthochschule Köln

Es besteht weitgehend Einigkeit darüber, dass Nahrungsergänzungsmittel (NEM) eine ungenügende Ernährungssituation nicht ausgleichen können. Der Konsum von NEM ist unter Nachwuchssportlern (80%) jedoch weit verbreitet. Unabhängig vom Konsumverhalten liegen nur wenige Daten über Dosierung der NEM und daraus resultierender Einnahmehöhen vor. Ziel der Studie war es daher, die Ernährungssituation inklusive NEM Konsum hinsichtlich der Zufuhr mit Mikronährstoffen zu erfassen.

Auf Basis eines validierten 7 Tage Ernährungs- und Aktivitätenprotokolls wurde bei 27 Nachwuchssportlern (13-18 Jahre) die Ernährungssituation mit und ohne NEM erfasst und die Energie- und Mikronährstoffzufuhr berechnet (Ebispro Software, BLS IL3).

12 Sportler (44%) gaben an NEM konsumiert zu haben (15x Vitamine und/oder Mineralstoffe, 1x Proteinpulver angereichert). Keiner der Athleten hatte zuvor eine individuelle Ernährungsberatung in Anspruch genommen. Trotz der Einnahme von NEM wurden die DACH Referenzwerte nur für Kupfer und Vitamin K von allen Sportlern erreicht. Mindestens die Hälfte der Sportler erreichten nicht die entsprechende Zufuhrempfehlung für Vitamin D (n=12 Sportler), Folsäure (n=11), Eisen, Vitamin B12, Vitamin A (jeweils n=6). Die Mikronährstoffzufuhr konnte durch NEM nur für Eisen (n=3) und Vitamin C (n=1) verbessert (DACH Referenzwert > 100%) werden. Kritisch erscheint, dass die NEM-Einnahme die tolerierbare obere Zufuhrempfehlung für Eisen (n=3), Magnesium (n=3), Zink (n=2) und Vitamin B6 (n=1) überschreitet.

Das Ernährungsverhalten der Sportler erscheint nicht adäquat, um den Empfehlungen zur Mikronährstoffzufuhr gerecht zu werden. Die Einnahme von NEM verbesserte diese Situation nur bei wenigen Sportlern und einzelnen Mikronährstoffen. Hingegen überschritten einige Sportler durch den NEM Konsum tolerierbare obere Zufuhrempfehlungen. Auf Basis der vorliegenden Daten, erscheint es notwendig insbesondere im Nachwuchssport verstärkt Maßnahmen zur Optimierung der Ernährungssituation zu ergreifen und weiter Aufklärung im Umgang mit NEM hinsichtlich Nutzen und Risiko zu betreiben.

Referat Nr. 163, Sitzung POP-5 (2012-10-05 12:15):

Richtig Trinken im Sport

¹Jakob E, ¹Schneider U, ¹Steuer M, ¹Schwarzfischer C, ²Bönnhoff N¹Sportklinik Hellersen
²TU-Dortmund

Zum Beginn der 80er Jahre wurden Athleten in Ausdauersportarten noch dazu angehalten, nicht oder nur wenig zu trinken, da ein negativer Einfluss auf die Leistungsfähigkeit angenommen wurde. Heute wird eine regelmäßige Flüssigkeitszufuhr (0,4-0,8l/h) propagiert, die je nach Umgebungsbedingungen mehrere Liter/Tag betragen kann. Gemäß dem ACSM Positionspapier (Sawka 2007) sollte der Gewichtsverlust (Gv) nicht > 2% des Körpergewichts (d. KG) sein, wobei nicht nur zu geringe, sondern auch zu hohe Trinkmengen gesundheitsgefährdend sein können. In dieser Arbeit wird das Trinkverhalten bei leistungsorientierten Breitensportlern/-innen in Ausdauerwettbewerben untersucht.

Die Untersuchungen fanden im Sauerland beim P-Weg (Sept. 2009 & 2011) und FALKE-Rothaarsteigmarathon (Okt. 2011) statt. Der P-Weg bestand aus Mountainbike- (43/87 km) und Laufwettbewerben (21/42/67 km), die FALKE-Veranstaltung nur aus Laufwettbewerben (22/42 km). Insgesamt konnten 78 freiwillige Sportler (Männer: N=58, Alter [J]=42,8±10,9; Frauen: N=20, Alter [J]=39,5±9,6) rekrutiert werden, bei denen unmittelbar vor und nach dem Wettkampf Gewichtskontrollen durchgeführt wurden. Die Teilnehmer wurden vor dem Start aufgefordert, die Trinkmenge sowie Sporternährung zwischen den Wägungen nach Wettkampfpfende exakt zu benennen. Die Lufttemperatur wurde während des Wettkampfs dokumentiert.

Nach dem Wettkampf zeigten 52,6% der Probanden einen Gv ≤ 2% d. KG, 26,9% lagen zwischen 2-3% d. KG und 15,4% hatten einen Gv ≥ 3% d. KG. Eine Zunahme (bis 0,4% d. KG) war bei 5,1% der Probanden festzustellen. Die zugeführte Trinkmenge (l/h) betrug bei den Bikern 0,5±0,2l/h und den Läufern 0,3±0,2l/h. Für Gv und Trinkmenge konnten Korrelationen zwischen Disziplin, Distanz, Wettkampfleistung und Umgebungstemperatur festgestellt werden.

Während bei den Bikern die Trinkmenge im Bereich der Empfehlungen liegt, ist diese bei den Läufern eher zu niedrig. Dies erklärt maßgeblich den erhöhten Gv und ist mit der Problematik des Flüssigkeitssersatzes in den jeweiligen Disziplinen zu erklären. Dem Sportler sollte die Notwendigkeit der regelm. Flüssigkeitszufuhr in der sportmedizinischen Beratung verdeutlicht werden.

Referat Nr. 162, Sitzung POP-5 (2012-10-05 12:15):

Nährstoffzufuhr im Breitensport

¹Schwarzfischer C, ²Bönnhoff N, ¹Jakob E, ¹Schneider U, ¹Steuer M¹Sportklinik Hellersen
²Technische Universität Dortmund

Die Ernährung ist eine Grundvoraussetzung für körperliche Leistungsfähigkeit. Eine unzureichende Nährstoffzufuhr kann die optimale Leistungsfähigkeit behindern (Zhu 1997). In dieser Studie wurde untersucht, ob internationale Empfehlungen der Sporternährung im ambitionierten Breitensport umgesetzt werden.

Die Probanden waren Teilnehmer zweier Ausdauersportveranstaltungen, dem P-Weg und dem FALKE Rothaarsteig-Marathon 2011. An der Studie nahmen 32 Personen teil (Männer: N=18, Ø Alter 40,7±12,9 [J], Ø BMI 23,6±1,7 [kg/m²]; Frauen: N=14, Ø Alter 40,4±10,2 [J], Ø BMI 21,1±1,5 [kg/m²]), die in den Disziplinen Laufen (L: N=25) und Mountainbike (B: N=7) an den Start gingen.

Die Lebensmittelzufuhr in der Woche vor dem Wettkampf, inkl. des Wettkampftages, wurde durch Wiegeprotokolle von den Probanden erfasst. Mit Hilfe der Ernährungssoftware Prodi 5.0 (Nutri-Science GmbH, Deutschland) wurde aus dem Lebensmittelverzehr die Nährstoffzufuhr berechnet. Es fand eine Differenzierung der Nährstoffzufuhr mit und ohne Nahrungsergänzungsmittel (NEM) statt. Ebenso wurden über einen Fragebogen allgemeine Trainingsdaten abgefragt (u.a. Trainingsstunden, -kilometer pro Woche).

Die Energiezufuhr betrug 2561±581 [kcal] und machte damit 89±20 [%] des berechneten Energiebedarfs 2893±410 [kcal] aus (Brood & Cox 2008). Die Energiezufuhr teilte sich prozentual wie folgt unter den Makronährstoffen auf Proteine 15,1±3 [%]; Kohlenhydrate (KH) 50,0±6,8 [%]; Fette (F) 33,0±5,3 [%]; Alkohol 1,8±2,9 [%]. Gewichtsbezogen wurden 4,6±1,3 [g/kg] KH aufgenommen. Davon wurden 2,2±5,2 [%] über NEM zugeführt. Ein Anstieg der Energie- oder Kohlenhydratzufuhr im Wochenverlauf und somit eine höhere Zufuhr kurz vor dem Wettkampf konnte nur im Einzelfall, nicht aber im Mittel bei den Teilnehmern festgestellt werden.

In der vorliegenden Studie sind die Anteile von Kohlenhydraten und Fetten im Vergleich zu Empfehlungen der Sporternährung mit F 20-25 [%] und KH 60-70 [%] Anteilen der Energiezufuhr (Devlin & Williams 1991; Burke 1996) bzw. in der neueren gewichtsbezogenen Betrachtung mit 5-7 KH pro kg/KG (Burke et al. 2004) noch nicht optimal.

Referat Nr. 164, Sitzung POP-5 (2012-10-05 12:15):

Bewegungsprogramm mit Wii Fit Plus bei Patienten mit Typ 2 Diabetes – eine qualitative Evaluation

Heule A, Zürcher N, Schmidt-Trucksäss A

ISSW, Universität Basel, Schweiz

Diabetes mellitus ist eine chronische Krankheit, die weltweit zunimmt. Die positiven Auswirkungen von körperlicher Aktivität auf Diabetes mellitus sind gut belegt. Aktive Videospiele könnten eine Möglichkeit darstellen, Patienten mit Diabetes zu mehr Bewegung zu animieren.

In dieser qualitativen Pilotstudie wurden 12 körperlich inaktive, nichtinsulinpflichtige Patienten mit Typ 2 Diabetes (NIDDM) (10M, 2F, Alter 60,2±7,9 Jahre, BMI 31,0±6,3 kg/m², HbA1c 6,9±0,9%) beim Ausführen von Spielen auf der Nintendo Wii Fit Plus aus den Bereichen Ausdauer und Kraft untersucht. Mittels eines strukturierten Beobachtungsrasters wurde festgehalten, inwiefern sich diese Trainingsform bezüglich subjektiv wahrgenommener Intensität und Schwierigkeitsgrad für diese Altersgruppe und Erkrankung eignet. Mit einem Fragebogen, basierend auf dem Berliner-Sportstadien-Modell, wurden die Barrieren und Benefits der körperlichen Aktivität ermittelt.

Als Ergebnis zeigte sich, dass Wii-basierte Muskelübungen wegen ausgeprägter Anforderungen an die Gleichgewichtsfähigkeit für Patienten mit NIDDM dieser Altersgruppe weniger geeignet waren. In der Kategorie Ausdauer sind einzelne Spiele ohne zusätzliche Erklärungen unverständlich und weisen auf der Borg-Skala (6-20) nur einen Anstrengungsgrad von 11 auf. Anhand des Spiels „Fahradsinnel“ konnte exemplarisch ein starker Lernfortschritt zwischen der ersten und zweiten Spieldurchführung ermittelt werden (+48% Steigerung der Leistung in Form von eingesammelten Fähnchen). 7/12 Probanden haben eine starke und sehr starke Absicht, sich mehr zu bewegen und 10/12 zeigen die Bereitschaft wieder mit Sport zu beginnen. 12/12 nennen als Gründe dafür: „beweglicher werden“, „Gewicht reduzieren“, „körperliches Wohlbefinden erlangen“.

Wii-basiertes Training scheint für NIDDM dieser Altersgruppe eine mögliche Ergänzung zur körperlichen Aktivität im Alltag und einen Weg für den Wiedereinstieg in die körperliche Aktivität darzustellen. Eine Adaptation der Übungen an die Altersgruppe erscheint erforderlich.

Referat Nr. 165, Sitzung POP-5 (2012-10-05 12:15):

Körperliche Aktivitätsmessung bei Kindern – ein Vergleich: Elternfragebogen vs. Herzfrequenz-Messung

¹Kobel S, ¹Kettner S, ¹Koch B, ¹Fischbach N, ¹Drenowatz C, ²Dreyhaupt J, ¹Steinacker JM

¹Sektion Sport- und Rehabilitationsmedizin, Universitätsklinikum Ulm

²Institut für Epidemiologie und Medizinische Biometrie, Universität Ulm

Die Messung körperlicher Aktivität (kA) im Kindesalter spielt eine immer größere Rolle, stellt aber auch eine Herausforderung dar. Jüngsten Studien zufolge (z.B. Andersen et al., 2011) erreicht nur eine Minderheit der Kinder die derzeit gültigen Richtlinien zur gesundheitsfördernden kA. Viele dieser Ergebnisse basieren auf Selbsteinschätzung und Elternfragebögen. Für ein besseres Verständnis, ob Elternaussagen für die Einschätzung täglicher kA ihrer Kinder verwendet werden können, vergleicht diese Studie mittels Herzfrequenz erhobene Aktivitätszeiten mit den subjektiven Angaben der Eltern.

kA wurde bei 374 Kindern (7,1 ± 0,7 J., 50% Jungen, 16,1 ± 2,4 BMI) an vier aufeinander folgenden Tagen (2 Schultage mit Wochenende) mit dem Bewegungssensor Actiheart (CamNtech, UK) gemessen. Moderate bis intensive körperliche Aktivität (MVPA) wurde als kA mit einer Herzfrequenz (HF) über 140 bpm definiert. Von den Eltern wurde die Anzahl der Wochentage erfragt, an welchen ihr Kind für mindestens 60 Minuten in MVPA verbringt: "An wie vielen Tagen einer normalen Schulwoche ist Ihr Kind für mindestens 60 Minuten am Tag körperlich so aktiv, dass es zu schwitzen beginnt und/oder außer Atem kommt?". Die Übereinstimmung der gemessenen täglichen kA mit den Elternantworten wurde über Kendalls Rangkorrelationskoeffizient berechnet.

Während vier aufeinander folgenden Tagen verbrachten die Kinder durchschnittlich 55 Min (± 27,2) in MVPA und 36,7% erreichten mindestens einen Durchschnitt von 60 Min/Tag. 69,1% der Eltern gaben an, ihr Kind sei an 0-3 Tagen/Woche 60 Min/Tag moderat bis intensiv körperlich aktiv, 24,4% an 4-5 Tagen/Woche und 6,5% an 6-7 Tagen/Woche. Es gab keinen signifikanten Zusammenhang zwischen Elternantworten und der mittels Actiheart gemessenen kA. Dieser nicht existierende Zusammenhang gilt für Kinder, die die 60 Min MVPA pro Tag erreichen, sowie für die, deren Eltern sie als aktiv einstufen. Diese Ergebnisse zeigen, dass die subjektive Einschätzung der Eltern nicht mit der objektiv gemessenen kA übereinstimmt. Um eine adäquate Bestimmung der kA bei Kindern zu gewährleisten, sollten daher verstärkt objektive Methoden wie HF und Akzelerometrie herangezogen werden.

Referat Nr. 167, Sitzung POP-6 (2012-10-05 12:30):

Sport ist Medizin: Ausblick für die Zukunft – Sport über das Internet zu Hause

Zitzmann V, Eckardt M, Gerold K

Pur-Reha e.V.

Einleitung: Aufzeigen neuer Möglichkeiten der Motivation zu Sport und Bewegung ohne Ausreden. Der Vergleich eines Online-Fitnessstudios vs. eines realen Fitnessstudios.

Material und Methoden: Befragung von Mitgliedern eines realen und eines Online Fitnessstudios zu deren Beweggründen für die Entscheidung zur jeweiligen Bewegungsform, der Zufriedenheit sowie der Motivation zur regelmäßigen Bewegung und der tatsächlichen Durchführung.

Ergebnisse: In Anbetracht der Beweggründe (Motive) der Personen – nämlich die Online-Nutzer der Internetplattform www.pur-life.de und die Realen-Nutzer des Fitnessstudios [pur-life GmbH](http://www.pur-life.de) - die an der Untersuchung teilnahmen, kann festgehalten werden, dass der wichtigste Grund für die Online-Nutzung die zeitliche Flexibilität bzw. Unabhängigkeit und der günstige Preis war. Für die Realen-Nutzer waren die bedeutendsten Gründe die Motivation, gerne unter Menschen zu sein und genug Zeit zu haben, ein Fitnessstudio zu besuchen.

Wichtig ist hierbei, dass sich die Realen-Nutzer zum größten Teil zum Zeitpunkt der Untersuchung noch nicht mit dem Thema Online-Training auseinandergesetzt hatten. Anders als bei den meisten Online-Nutzern, die schon einmal in einem Fitnessstudio angemeldet waren und somit Vergleiche ziehen konnten.

Das wohl wichtigste Resultat und die zentrale Aussage dieser Untersuchung ist, dass beide Angebotsstrukturen jeweils Vor- und Nachteile zu verzeichnen haben, die in der Untersuchung zum Vorschein kamen. Jede Person entscheidet für sich, was Priorität (Zeit, Preis, Unabhängigkeit, Motivation, soziales Erleben etc.) hat. Beide Varianten fördern die Bewegung und Motivation und sind somit wichtige Präventionsgrundlagen von Bewegungsmangelerkrankungen.

Diskussion: Das Online-Fitnessstudio steht dem herkömmlichen Fitnessstudio was Motivation und Bewegungsumfang angeht in nichts nach, ganz im Gegenteil bietet es auch bewegungsarmen Menschen mit wenig Motivation keine Ausreden mehr; sich nicht zu bewegen. Somit können auch diese Menschen von dem gesundheitsfördernden Aspektes des Sportes und der Bewegung profitieren.

Referat Nr. 166, Sitzung POP-5 (2012-10-05 12:15):

Medizinische Infrarotthermografie zum Management von Sportverletzungen bei Nachwuchssportlern

Hildebrandt C, Raschner C

Universität Innsbruck, Institut für Sportwissenschaft, Österreich

Die Frage nach der richtigen Trainingsbelastung junger Athleten ist ein zentrales Ziel, um Überlastungen und Verletzungen zu vermeiden. Trotz hoher Relevanz stehen derzeit nur wenig Parameter zur Verfügung, die über den aktuellen Grad der individuellen Beanspruchung Auskunft geben. Der Einsatz nicht invasiver technischer Hilfsmittel scheint von zentraler Bedeutung. Ziel der Studie ist die Evaluierung der Medizinischen Infrarotthermografie (MIT) als eine unterstützende Screeningmethode zum Management von Verletzungen.

Bei Nachwuchssportlern aus unterschiedlichen Sportarten wurden bei Überlastungen und Verletzungen infrarotthermografische Messungen (VarioCam high-resolution) durchgeführt. Es erfolgte eine qualitative und quantitative Auswertung der Thermogramme. Zusätzliche physiotherapeutische Untersuchungen wurden im Kontext der Messungen erhoben.

Akute Überlastungen führten zu hyperthermen Abstrahlungsmustern. Insbesondere die häufig aufgetretene Problematik des Morbus-Osgood-Schlatter zeigte sich als ausgeprägte Hyperthermie im Bereich der Tuberositas Tibia mit einer mittleren Seitendifferenz von 1,4° Celcius. Bei Schmerzen im Bereich der Achillessehne gab die Abstrahlungsintensität Hinweise auf die metabolische Aktivität der betroffenen Strukturen. Hypotherme Areale konnten bei degenerativen Veränderungen nachgewiesen werden. Fortschreitende Heilungsverläufe bei Traumata gingen mit Änderungen der thermischen Abstrahlung und damit Eingrenzung der betroffenen Strukturen einher.

Mit der vorliegenden Studie konnten wichtige Informationen über die Kausalität von Ursache und Wirkung akuter Überlastungen und Traumata im Zusammenhang thermischer Anomalien gewonnen werden. Durch Vergleichsmessungen sowohl vor, als auch nach der jeweiligen Sportsaison sollen zukünftig Rückschlüsse auf individuelle Belastungsverarbeitungen und mögliche funktionelle Störungen geschlossen werden, bevor diese klinisch relevant werden. Um eine konsequente Beobachtung und Beurteilung von Residuen zu garantieren bedarf es zusätzlichen sportmedizinischen Untersuchungen im Kontext der MIT.

Referat Nr. 168, Sitzung POP-6 (2012-10-05 12:30):

Sportmedizin in der Weimarer Republik

Uhlmann A

Universitätsklinikum Freiburg

Nach der sprunghaften Entwicklung der Sportmedizin vor dem Ersten Weltkrieg, kamen sportmedizinische Anwendungen und wissenschaftliche Untersuchungen während des Krieges zum Einsatz. 1917 wurde der Deutsche Reichsausschuss für die Olympischen Spiele umbenannt in Deutscher Reichsausschuss für Leibesübungen mit dem Ziel, zivile menschliche Reserven zu mobilisieren. Nach dem Friedensvertrag von Versailles 1919 bewährte sich diese enge Verbindung von Sport und Militär: das Verbot der allgemeinen Wehrpflicht spielte dem Sport und der Leibeserziehung die Rolle des „Lehrmeisters der Nation“ zu. Das zusätzliche Kontaktverbot zwischen Sportorganisationen und Militärbehörden machte die Stellvertreter-Position des Sports für die Wehrerziehung zu einer hochpolitischen Aufgabe. Zur Umsetzung dieser Aufgabe wurde 1920 in Berlin die Deutsche Hochschule für Leibesübungen gegründet. Die Nähe zur universitären Medizin zeigte sich in der Besetzung des Chirurgen August Bier als Rektor der Hochschule. Eine enge inhaltliche Verbindung bestand mit dem benachbarten Kaiser-Wilhelm-Institut für Arbeitsphysiologie, um die schon auf dem 1. Sportärztekongress diskutierten Verbindung von Sport- Wehr- und Arbeitsmedizin zum Einsatz „des richtigen Mannes am richtigen Platz“ weiter zu verfolgen.

Als organisatorische Plattform der Sportmediziner wurde 1924 der Deutsche Ärztenbund zur Förderung der Leibesübungen gegründet. Das Ziel der Ärztenbundes war die flächen deckende Einführung von sportärztlichen Untersuchungsdiensten als aktiver Beitrag zur „Volksundheit“.

Die politische Zielsetzung der „körperlichen Wiederaufrüstung“ war ebenfalls die Motivation zur Einführung von Pflichtsport von Studierenden um „ihrer zukünftigen Führerstellung im deutschen Volksleben“ gerecht zu werden. Für die „nationale Aufgabe“ der Sportförderung der Studierenden kamen Sportärzte zum Einsatz, die mit detaillierten anthropologischen Maßen und intimsten persönlichen Fragen „wissenschaftliches Material“ sammelten, um „bevölkerungs- und rassenwissenschaftliche“ Fragestellungen zu konstruieren. Die nationalsozialistische Gesundheits- und Sportpolitik konnte an dieser Tradition anknüpfen.

Referat Nr. 169, Sitzung POP-6 (2012-10-05 12:30):

Sportmedizin im Nationalsozialismus

Uhlmann A

Universitätsklinikum Freiburg

Die NS-„Gesundheitsführung“ berief sich auf die Grundlagen einer „biologischen Medizin“ mit dem ganzen Spektrum naturheilkundlicher und bewegungsorientierter Ansätze der vorangegangenen hundert Jahre.

Den Sportärzten kam diese Entwicklung sehr gelegen: alles, was sie bisher propagiert hatten, wurde in den Dienst der NS- Bevölkerungspolitik gestellt. Die Klassifizierung von Menschen und die Zuschreibung von bestimmten Körpermerkmalen zu psychischen und intellektuellen Fähigkeiten waren prädestiniert für die Übernahme in das nationalsozialistische Gedankengut. Neben den arbeitsphysiologischen Aspekten waren die bisherigen Schwerpunkte der Sportmedizin wie Leistungsmessung, vereinheitlichte Körpermessungen, Konstitutionsbeurteilung, Auslese der Besten, Pflichtmaßnahmen zur Gesundheits-erhaltung etc. brauchbare Instrumente für die NS-Gesundheitspolitik.

Bei aller Freude der Sportärzte über ihre neue staatstragende Stellung innerhalb der Medizin, haben sie nicht realisiert, dass der NS-Staat nur an ihrem Produkt, einer gesunden und wehrfähigen Bevölkerung interessiert war. Die universitäre Forschung war nur insoweit gefragt, wenn militärische, bevölkerungspolitische und später kriegswichtige Interessen verfolgt wurden. Viele sportärztlichen Einrichtungen wurden mit Beginn der „Machtübernahme“ erst einmal geschlossen, um sie dann im nationalsozialistischen Sinne neu zu ordnen.

Der praktische Einsatz der Sportmediziner erstreckte sich hauptsächlich auf die Rehabilitation der Kriegsverletzten in den Lazaretten und die sportärztliche Untersuchungen der Studierenden mit Erfassung der „körperlich Minderwertigen“. Die ärztliche Betreuung der deutschen Olympiamannschaft in Berlin 1936 stand unter der Leitung des Sportarztes Karl Gebhard. Der Berliner Ordinarius für Sportmedizin leitete das Sportsanatorium Hohenlychen wurde im Nürnberger Ärzteprozess wegen Menschenversuchen im Konzentrationslager Ravensbrück zum Tode verurteilt. Die Sportmedizin im Nationalsozialismus war weit entfernt von einem in der Literatur oft zitierten Niedergang. Sie erfuhr im Gegenteil durch die praktische Anwendbarkeit der sportmedizinischen Erkenntnisse sogar eine Aufwertung.

Referat Nr. 171, Sitzung POP-6 (2012-10-05 12:30):

Die deutschen sportmedizinischen Fachverbände und ihre Vorsitzenden/Präsidenten 1912 bis 2012

Arndt KH, Löllgen H, Schnell D

Deutsche Gesellschaft für Sportmedizin und Prävention e.V. (DGSP)

Vorsitzender des am 21. September 1912 in Oberhof/Thüringen als weltweit erste sportmedizinische Organisation gegründeten „Deutschen Reichskomitees für die wissenschaftliche Erforschung des Sportes und der Leibesübungen“ wurde der Direktor der namhaften II. Medizinischen Klinik der Charité Berlin, Prof. Dr. Friedrich Kraus (1858 bis 1936), zugleich Professor für Physiologie und Pathologie an der Berliner Universität. Diese Gründung sieht die heutige Deutsche Gesellschaft für Sportmedizin und Prävention als ihren Geburtstag. Der Erste Weltkrieg beendete das Wirken dieser ersten Fachorganisation. In der Nachfolge wurde 1924 in Berlin der „Deutsche Ärztebund zur Förderung der Leibesübungen“ gebildet. Zum Vorsitzenden wurde der Bonner Schularzt und Sportpionier Ferdinand August Schmidt gewählt. Ihm folgten 1927 W. Schnell (Halle), 1928 H. Rautmann (Braunschweig) und 1931 H. Michaelis (Leipzig).

1933 erfolgte die Umbenennung in „Deutscher Sportärztebund“, die Einsetzung eines „Führers“ (E. Ketterer, München) und 1937 die Auflösung.

Die Wiedergründung erfolgte 1950 in Hannover (Gründungsvorsitzender F. Heiss, Stuttgart). Ihm folgten 1952-53 W. Ruhemann (Berlin), 1953-57 A. Koch (Münster), 1957-60 H. Grebe (Frankenberg), 1960-84 H. Reindell (Freiburg/Br.) und 1984 bis 1998 W. Hollmann (Köln).

In der DDR gründete sich 1954 die Gesellschaft für Sportmedizin der DDR unter Vorsitz von A. Arnold (Leipzig). Es folgten H. Grimm (Berlin) 1956-57, J. Nöcker (Leipzig) 1957-58, H. H. Schnelle (Halle/Saale) 1958-60, K. Hantzsche (Karl-Marx-Stadt [Chemnitz]) 1960-68, S. E. Strauzenberg (Dresden) 1968-73 und K. Tittel (Leipzig) 1973-90. Im August 1990 stellte die DDR-Gesellschaft ihre Tätigkeit ein. Die in diesem Jahr neu gebildeten Landesverbände des Beitrittsgebiets traten 1990/91 dem Deutschen Sportärztebund bei.

Der vereinigten Deutschen Gesellschaft für Sportmedizin (Deutscher Sportärztebund) stand bis 1998 weiter W. Hollmann (Köln) vor. Es folgten 1998 J. Keul (Freiburg/Br.), 2000 H.-H. Dickhuth (Tübingen) und 2006 H. Löllgen (Remscheid).

1999 war es zur Neubenennung in „Deutsche Gesellschaft für Sportmedizin und Prävention (Deutscher Sportärztebund)“ gekommen.

Referat Nr. 170, Sitzung POP-6 (2012-10-05 12:30):

Lebensstilberatung in der Apotheke – Charakteristika der Teilnehmer und Beratungsqualität

Cordes M, Wüst S, Schmidt-Trucksäss A

Institut für Sport und Sportwissenschaften, Bereich Sportmedizin, Universität Basel, Basel, Schweiz

Übergewicht und Adipositas stellen ein weltweites Gesundheitsproblem dar. Die flächendeckende Umsetzung von Gegenmassnahmen in Form von gesteigerter körperlicher Aktivität und angepasster Ernährung ist ein weitgehend ungelöstes Problem. Eine Verbesserung der Umsetzung könnte unter Einbezug der Apotheken in Sensibilisierung und Beratung der Patienten zu diesen Themen erfolgen.

Ziel dieser Studie war es daher, Personen die im Rahmen einer Gesundheitskampagne des Schweizer Apothekerverbands in Apotheken von geschultem Personal beraten wurden, hinsichtlich körperlicher Aktivität, Ernährungsverhalten und Körperkomposition zu charakterisieren. Beratung und Befragung der Teilnehmer wurden webbasiert in der Apotheke dokumentiert und bei einer Untergruppe (n=132) die Beratungsqualität 1 Woche später telefonisch erfasst.

527 von 1733 Apotheken nahmen an der Kampagne teil (30,4%). Insgesamt wurden 3153 Kunden in der Apotheke angesprochen, davon 656 Kunden beraten (Frauen/Männer 80,2%/19,8%; 47,0 ± 16,4/50,8 ± 15,7 Jahre, Bauchumfang 91,6 cm ± 15,6/101,5 cm ± 17,3). Nach dem Bauchumfang wurden 24,4% Normalgewichtige (NG) (F < 80 cm, M < 94 cm) und 75,6% Übergewichtige (ÜG) (F ≥ 80 cm, M ≥ 94 cm) beraten. 86,2% der NG und 65,3% der ÜG waren nicht in ärztlicher Behandlung. Das Ernährungsverhalten unterschied sich nur tendenziell zwischen NG und ÜG. Beim Bewegungsverhalten gaben von NG 36,3%, von ÜG 24,2% an, die Bewegungsempfehlungen zur Körpergewichtskontrolle zu erfüllen (p < 0,05). Die Beratung wurde auf einer Skala von 1 (schlecht) -6 (sehr gut) mit 5,51 beurteilt.

Schlussfolgernd erreicht die Beratung in der Apotheke sowohl Normal- als auch Übergewichtige, die mehrheitlich nicht in ärztlicher Behandlung stehen und dominierend Frauen sind. Differenzen im Aktivitätsverhalten lassen auf eine mögliche Ursache des Übergewichts rückschliessen. Da die Beratung weit überwiegend als positiv beurteilt wird, könnte die Apotheke in die Massnahmen zur Lebensstiländerung und Regulierung des Körpergewichts eingebunden werden. Die geringe Beteiligung der Apotheken zeigt jedoch auch, dass die Apotheke offenbar selber nur teilweise für diese Art von Beratung offen ist.

Referat Nr. 172, Sitzung POP-6 (2012-10-05 12:30):

Schmerz und Sport – Therapieansätze aus schmerztherapeutischer Sicht

Saur P

Sana Kliniken Lübeck und Ostholstein

Einerseits entstehen Schmerzen oftmals durch akute Sportverletzungen und Überlastungsschäden. Andererseits sind Sport und Bewegung wichtige therapeutische Bestandteile bei der Therapie von chronischen Schmerzen.

Die Diagnostik der Schmerzursache steht stets im Vordergrund. Bei der symptomatischen Behandlung von Schmerzen kommen nach einer differenzierten Schmerzanamnese und Erheben der Schmerzqualität medikamentöse und nicht medikamentöse Therapieansätze zum Einsatz. Bei der akuten Sportverletzung werden insbesondere physikalische, physiotherapeutische und sportwissenschaftliche Maßnahmen im Zusammenhang mit Pharmakotherapie eingesetzt. Bei der chronischen Schmerztherapie stehen eher nicht invasive schmerztherapeutische Maßnahmen im Vordergrund, wobei eine multimodale Therapie aus physikalischen, physiotherapeutischen und sportwissenschaftlichen Maßnahmen im Zusammenhang mit Pharmakotherapie und psychologischen Therapieansätzen angestrebt wird.

Eine differenzierte Pharmakotherapie bei der Behandlung von akuten und chronischen Schmerzen wird empfohlen. Dabei kommen neben naturheilkundlichen Ansätzen auch Cox1- und Cox2-Hemmer, Lokalanästhetika, zentral wirksame Substanzen und Koanalgetika zum Einsatz. Bei der Anwendung sollten die allgemeinen Grundsätze der Schmerzmedikation berücksichtigt werden, um eine optimale Wirksamkeit zu erreichen.

Referat Nr. 173, Sitzung POP-6 (2012-10-05 12:30):

Inanspruchnahme sportmedizinischer und -wissenschaftlicher Betreuung im deutschen Spitzenhandball

Pilat C, Groß T, Krüger K, Mooren FC

Justus-Liebig-Universität Gießen

Die physischen Belastungen im Spitzenhandball haben in den letzten Jahren deutlich zugenommen. Dieser Entwicklung sollte mit dem gezielten Einsatz leistungsdiagnostischer und medizinischer Betreuung begegnet werden. Bislang existiert kein Überblick sportmedizinischer- oder wissenschaftlicher Betreuungsleistungen im deutschen Vereinshandball. Das Ziel der vorliegenden Studie war daher, die Inanspruchnahme jener Betreuungsleistungen in den ersten drei Ligen des Herren-Handballs zu untersuchen.

Zu diesem Zweck wurde ein Fragebogen entworfen, welcher in der Saison 2009/2010 auf elektronischem Wege an die Trainer aller Vereine versandt wurde. Dieser setzte sich aus Fragenkategorien zusammen, welche Informationen über die Form, Häufigkeit und die Zeitpunkte des Einsatzes verschiedener Betreuungsleistungen erheben sollten. Hierbei wurden leistungsdiagnostische Tests sowie gesundheitliche Untersuchungen differenziert. Schließlich wurde die Berücksichtigung der Testdaten für die Trainingsplanung evaluiert.

Von insgesamt N=133 Teams wurden n=51 ausgefüllte Fragebögen (38%) zurückgesendet. Alle Teams der 1. und 2. Handballbundesliga sowie 75% der Regionalliga-Vereine gaben an, sportmedizinische Betreuung in Anspruch zu nehmen. Am Häufigsten wurden die Ausdauer-Leistungsdiagnostik mit Laktatmessung (71%), handballspezifische Tests (68%) sowie Sprinttests (61%) genannt. Die Häufigkeit der Inanspruchnahme sinkt im Allgemeinen mit niedriger Spielklasse, handballspezifische Tests hingegen kommen in der 3. Liga häufiger zum Einsatz. In 81% der Fälle werden die Erkenntnisse der Tests für die Trainingsgestaltung und -steuerung eingesetzt. Die Mehrheit der Untersuchungen und Tests wird in der Vorbereitungsperiode umgesetzt. Eine ganzjährige Betreuung ist zwar erwünscht, wird aber aus Kostengründen gescheut. Bedarf besteht hinsichtlich der Entwicklung und Validierung handballspezifischer Testverfahren.

In den ersten beiden Handball-Ligen wird eine leistungsdiagnostische Betreuung vielfach in Anspruch genommen. Ausdauer- und Tests mit geringem apparativem Aufwand besitzen die größte Verbreitung. Kraftmessungen und gesundheitliche Untersuchungen sind dagegen unterrepräsentiert.

Referat Nr. 175, Sitzung POP-7 (2012-10-06 09:00):

Ergebnisse einer Studie zur erweiterten Elektromyostimulation bei Herzinsuffizienzpatienten

Fründ A, van Buuren F, Mellwig KP

HDZ NRW, Bad Oeynhausen

Ziele: Elektromyostimulation (EMS) der Oberschenkel und Gesäßmuskulatur wurden als Möglichkeit zur Verbesserung der Arbeitsleistung von Patienten mit einer chronischen Herzinsuffizienz beschrieben. Wir untersuchten die Wirkung einer neu entwickelten Stimulationsmethode mit der Möglichkeit der zusätzlichen Stimulation von Rumpf und Armmuskulatur. (extended electromyostimulation (exEMS)).

Methode: 48 Patienten nahmen im Rahmen einer prospektiven, randomisierten Untersuchung am exEMS Trainingsprogramm teil. 22 Patienten (20 Männer, Alter 59,95 ± 13,16 Jahre) mit einer stabilen Herzinsuffizienz in NYHA class II-III, und 26 Teilnehmer einer gesunden Kontrollgruppe (CG). Insgesamt werden acht grosse Muskelgruppen (Oberarm, Brust, Schulter, unterer und oberer Rücken, Bauchmuskulatur, Gesäßmuskulatur und Oberschenkel) simultan durch eine Elektrodenweste stimuliert. Das Training wurde 10 Wochen, bei zwei Trainingseinheiten/Woche für jeweils 20 Minuten durchgeführt. Die täglichen Bewegungslevel blieben unverändert. Alle Teilnehmer wurden 1 Woche vor und nach Beendigung des exEMS Programms. Wir untersuchten die Auswirkungen auf die Arbeitskapazität, Sauerstoffaufnahme mit besonderem Augenmerk auf die anaerobe Schwelle, linksventrikuläre Auswurfleistung (EF) und Biomarker der Herzinsuffizienz.

Ergebnisse: Das Ergebnis war ein signifikanter Anstieg der Sauerstoffaufnahme an der anaeroben Schwelle von 13,7 ± 3,9 auf 17,6 ± 21,6 ml/kg/min in der exEMS Gruppe (+28,46%, p < 0,001) (CG 15,0 ± 4,9 auf 17,0 ± 6,4 ml/kg/min (+13,3%, p = 0,005)). Die maximale Sauerstoffaufnahme stieg um 22,84% in der exEMS Gruppe (p < 0,001) (CG +4,3%, p = 0,48), die LVEF stieg von 38,3 ± 8,4 auf 43,4 ± 8,8% (+13,3%, p = 0,001) (CG 53,9 ± 6,7 auf 53,7 ± 3,9%, (-0,4%, p = 0,18)). Das NT-proBNP Niveau sank um 33,5% in der exEMS Gruppe (465 ± 979 nach 309 ± 388 pg/dl, p = 0,551).

Schlussfolgerung: Die extended Elektromyostimulation verbessert die körperliche Leistungsfähigkeit und die Linksventrikuläre Funktion bei Herzinsuffizienzpatienten.

Referat Nr. 174, Sitzung POP-6 (2012-10-05 12:30):

Die Rolle des Lebensstils für die kardiovaskuläre Prävention-Befragung deutscher Allgemeinmediziner

Predel HG, Laque M, Becker S, Latsch J

Deutsche Sporthochschule Köln, Institut für Kreislaufforschung und Sportmedizin

Einleitung: Allgemeinärzten (AM) kommt eine Schlüsselrolle in der Vermittlung eines bewegungsbezogenen, gesundheitsorientierten Lebensstils zu.

Ziel der vorliegenden Untersuchung war es, mittels eines standardisierten Fragebogens bei 365 deutschlandweit tätigen niedergelassenen Allgemeinärztinnen und -ärzten Einstellungen und Meinungen im Themenfeld Lebensstil und Prävention zu erheben.

Methodik: 365 Allgemeinärzte (215 Frauen und 150 Männer); Ø Alter: 48,93 Jahre nahmen an der Befragung teil. Es wurde mit einer Analog-Skalierung von 0 – 10 unter folgenden Aspekten bewertet: Stellenwert nicht medikamentöser Maßnahmen in der CV Prävention, Stellenwert der körperl./sportl. Aktivitäten; Probleme in der Umsetzung körperl./sportl. Aktivitäten im Alltag; Kooperationen mit Sporttherapeuten; Einschätzung der Leitlinien zur Vermittlung non-medikamentöser, präv. Maßnahmen; Bedeutung der Lebensqualität; Kosteneffizienz präv. Maßnahmen; differentialtherap. Überlegungen bzgl. einer begleitenden Pharmakotherapie; Bedarf an Schulungen und Fortbildungen.

Ergebnisse: Die Datenauswertung zeigt eine hohe Wertschätzung non-medikamentöser, bewegungsbasierter Maßnahmen in der Prävention kardiovaskulärer Erkrankungen. Die Bedeutung der Lebensqualität wird sehr hoch geschätzt. Kooperationen mit Sporttherapeuten bestehen dagegen kaum. Die Kosteneffizienz der Prävention wird als sehr hoch angesehen. Das Hauptproblem in der praktischen Umsetzung der Maßnahmen wird in der fehlenden Motivation der Patienten gesehen. Eine Gender-Differenz bestand in sämtlichen Items nicht.

Diskussion: Non-medikamentöse, bewegungsbas. Maßnahmen genießen eine hohe Akzeptanz bei AM beiderlei Geschlechts in Deutschland. Trotz der hohen Wertschätzung bestehen jedoch kaum Kooperationen mit Sport- bzw. Bewegungstherapeuten bzw. Fitness-Studios. motivationale Defizite seitens der Patienten werden als Hauptproblem in der praktischen Umsetzung gesehen. Zur Verbesserung der Situation müssen künftig Angebote entwickelt werden, die Vernetzungen mit Sport- und Bewegungstherapeuten ermöglichen und konkrete Hilfestellungen in der Motivation der Patienten zu einem gesundheitsorientierten Lebensstil beinhalten.

Referat Nr. 176, Sitzung POP-7 (2012-10-06 09:00):

Hypertrabeculation of the left ventricle in an african elite athlete: a case report

¹Bonaventura K, ²Dorenkamp M, ¹Mayer F

¹University Outpatient Clinic Potsdam, Sports Medicine and Sports Orthopaedics, University of Potsdam

²Department of Cardiology, Charité - Universitätsmedizin Berlin, Campus Virchow-Klinikum

Regular intensive physical exercise is associated with physiological cardiac remodelling including an increased left ventricular (LV) wall thickness and an increased cavity size. Hypertrabeculation of the LV has not been documented in athletes but is a recognised feature of hypertrophic cardiomyopathy and left ventricular noncompaction (LVNC). Given the increased risk of sudden cardiac death associated with LVNC, athletes with this diagnosis should be excluded from most competitive sports. But hypertrabeculation of the LV is also present in a proportion of male and Afro-Caribbean athletes. These athletes also exhibit a higher prevalence of LV hypertrophy and T wave inversions raising suspicion of cardiac pathology.

Case report: A 22-year-old African male athlete (football) was referred for cardiovascular assessment. He reported no cardiovascular symptoms and no family history of cardiac diseases or deaths. No abnormalities in physical examination were found. Resting ECG showed sinus bradycardia, early repolarization, ST segment elevation in V2-V3, T wave inversion in V1-V3. Exercise test confirmed good exercise capacity. Echocardiography showed normal ventricular volumes and normal LV function. Midventricular and apical thickening of LV myocardium was noted. LV wall in this region was inhomogeneous in appearance. Compacted, epicardial layer (C) and a thick, noncompacted endocardial zone (N) could be distinguished. The ratio of N/C was 1.9. At least six trabeculations protruding from the LV wall were visible in a single image plane and the intertrabecular spaces were perfused from the ventricular cavity. The diagnosis of LVNC was not attested in the cardiac MRI. The prominent trabeculations and intramyocardial recesses in communication with left and right ventricular cavity were confirmed but the N/C ratio was not pathological.

Conclusion: Echocardiography is a primary diagnostic tool for diagnosis of LVNC, but in borderline cases cardiac MRI can be helpful. The value of the classical criterias of LVNC in black individuals is not clear and there is therefore a need to establish more stringent diagnostic criteria in individuals of different racial backgrounds.

Referat Nr. 177, Sitzung POP-7 (2012-10-06 09:00):

Veränderung der Ausdauerleistungsfähigkeit durch Training in der ambulanten Herzgruppe

Mauch E, Schmitz S, Kuhl A, Tesan A, Montiel G, Latsch J, Predel HG, Bjarnason-Wehrens B

Institut für Kreislaufforschung und Sportmedizin, Deutsche Sporthochschule Köln

Ziel der Untersuchung war es, den Einfluss einer dreimonatigen AHG-Teilnahme auf die maximal erreichte Ergometerleistung in Watt sowie die Leistung und Herzfrequenz bei definierten Laktatwerten (1,5; 2,0; 2,5; 3,0 mmol/l) zu ermitteln.

Untersucht wurden 94 Patienten (96,8% Koronarer Herzkrankheit), 27 Frauen, 67 Männer, mittleres Alter 65,5 ± 10,9 Jahre. Alle Patienten nahmen 2 mal wöchentlich an einem 30minütigen Fahrradergometertraining nach der Dauermethode (metabolische Belastung bei 2 mmol/l Laktat) und einem 30minütigen gymnastischen Programm (Kraftausdauer, Koordination, Körperwahrnehmung) teil. Vor Trainingsbeginn (T0) und nach durchschnittlich 100 Tagen AHG-Teilnahme (T1) wurde eine Belastungsuntersuchung auf dem Fahrradergometer (WHO-Schema) mit Laktatabnahme durchgeführt. Bei der statistischen Analyse wurden der Wilcoxon-Test und der abhängige T-Test angewandt.

Durch die Teilnahme wurde die maximal erreichte Ergometerleistung in Watt im Mittel von 117,8 ± 45,9 auf 124,2 ± 48,1 Watt; $p=0,003$ erhöht. Die relative maximal erreichte Ergometerleistung wurde von 1,45 ± 0,53 auf 1,54 ± 0,54 Watt/kg Körpergewicht; $p=0,005$ erhöht. Die mittlere Leistung bei definierten Laktatwerten wurde signifikant verbessert. Bei 1,5 mmol/l von 61,7 ± 29,1 auf 67,9 ± 30,6 Watt ($p=0,016$); bei 2,0 mmol/l von 73,2 ± 29,5 auf 80,6 ± 29,1 Watt ($p<0,001$); bei 2,5 mmol/l von 87,4 ± 30,8 auf 95,1 ± 28,2 Watt ($p=0,002$); bei 3,0 mmol/l von 98,0 ± 28,2 auf 109,7 ± 29,4 Watt ($p<0,001$). Die mittlere Herzfrequenz bei definierten Laktatwerten wurde hingegen nicht verändert (92,3 ± 15,5 auf 92,7 ± 14,7 b/min ($p=0,822$); 99,0 ± 15,1 auf 98,5 ± 15,8 b/min ($p=0,718$); 104,0 ± 17,2 auf 104,2 ± 17,5 b/min ($p=0,911$); 107,8 ± 17,1 auf 110 ± 17,8 b/min ($p=0,185$)).

Durch die AHG-Teilnahme wurde die körperliche Leistungsfähigkeit signifikant verbessert. Die Veränderungen der erreichten Leistung und Herzfrequenz bei definierten Laktatwerten zeigen, dass die beobachtete Leistungssteigerung eine Verbesserung der Ausdauerleistungsfähigkeit verbunden mit einer Ökonomisierung der Herzkreislauffunktion und einer Senkung der Herzfrequenz auf einer gegebenen Belastungsstufe, darstellt.

Referat Nr. 179, Sitzung POP-7 (2012-10-06 09:00):

Einfluss der ärztlichen Supervision bei der Mitbehandlung der Hypertonie durch Ausdauertraining

van Buuren F, Dahm JB, Fründ A, Vlachojannis M, Rähling A, Horstkotte D, Mellwig KP

Herzzentrum NRW - Bad Oeynhausen

Einleitung: Unter fachlicher Aufsicht geleitete Übungsgruppen für Patienten mit einer koronaren Herzkrankheit sind angesichts der Datenlage in Deutschland weit verbreitet. Ähnliche Gruppen für Patienten mit einer manifesten arteriellen Hypertonie werden nur vereinzelt angeboten, obwohl auch hier verschiedene Studien zeigen konnten, dass regelmäßige körperliche Aktivität vorteilhafte Effekte auf den Blutdruck hat.

In einer prospektiven Studie untersuchten wir den Einfluss eines intensiven Ausdauertrainings (IAET) auf den Blutdruck, den Medikamentenverbrauch, die kardiovaskulären Risikofaktoren und die Ausdauerleistungsfähigkeit bei Patienten mit arterieller Hypertonie. Zudem wurden Faktoren untersucht die die Motivation an der dauerhaften Teilnahme an den Übungseinheiten beeinflussen.

Methode: 7 Patienten (Alter 42 ± 11 Jahre, 5 Frauen, Erstdiagnose der arteriellen Hypertonie vor 9 ± 7 Jahren) nahmen an einem IAET teil (≥ 5 Einheiten Ergometertraining/Woche über 25-40 Minuten bei 70% ihrer maximalen Leistungsfähigkeit, Beobachtungszeitraum 120 Wochen). Eine Kontrollgruppe bestand aus 9 Patienten mit einem einmal wöchentlichen Training über 90 Minuten.

Primäre kombinierte Endpunkte bestanden aus dem submaximalen Blutdruck und der quantitativen medikamentösen Therapie zu den follow-up Zeitpunkten nach 3-, 6-, 12-, 18- und 24 Monaten. Sekundäre Endpunkte waren die Konzentration der Serumlipide, das Körpergewicht und die Belastungskapazität. Zur Beurteilung des Einflusses der ärztlichen Supervision auf die Motivation der Patienten wurde in einem begrenzten Zeitraum ohne Anwesenheit des Arztes der wöchentliche Kalorienverbrauch ermittelt. Ergebnisse: In der IAET Gruppe (989 ± 83 J/week) fiel im Vergleich zur Kontrollgruppe der Medikamentenverbrauch signifikant um 27,9% ($p<0,001$), der submaximale Blutdruck fiel um 9,7% ($p<0,001$), die Belastungskapazität stieg um 32,6% ($p<0,001$), das HDL-Cholesterin stieg um 18,5% ($p=0,007$) und der Bodymassindex fiel um 4,1% ($p=0,002$). Die Motivation (wöchentlicher Kalorienverbrauch) fiel deutlich in der Phase ohne ärztliche Supervision.

Schlussfolgerung: Im Gegensatz zu einem einmal wöchentlich durchgeführten Training zeigt ein IAET mit einem Kalorienverbrauch von mehr als 1000 J/Woche vorteilhafte Effekte bei Patienten mit einer arteriellen Hypertonie. Die Anwesenheit eines Arztes ist von großer Bedeutung um die Motivation zu erhalten.

Referat Nr. 178, Sitzung POP-7 2012-10-06 09:00):

Effekte sportlicher Interventionen auf kardiovaskuläre Parameter bei männlichen Typ 2 Diabetikern

¹Opitz D, ¹Lenzen E, ¹Kreutz T, ¹Capin D, ²Montiel G, ¹Bloch W, ¹Brixius K

¹Institut für Kreislaufforschung und Sportmedizin, Abteilung für molekulare und zelluläre Sportmedizin, Deutsche Sporthochschule Köln

²Institut für Kreislaufforschung und Sportmedizin, Abteilung präventive und rehabilitative Sport- und Leistungsmedizin, Deutsche Sporthochschule Köln

Einleitung: Infolge von Fehlernährung, Überalterung und insbesondere körperlicher Inaktivität ist die Erkrankung Diabetes Mellitus Typ 2 zu einer der führenden Gesundheitsprobleme dieses Jahrhunderts geworden. Kardiovaskuläre Komplikationen stellen bei diesen Patienten die häufigste Mortalitätsursache dar. In der vorliegenden Studie wurde der Einfluss von unterschiedlichen Interventionen auf die kardiovaskulären Parameter untersucht.

Methodik: Die Patienten waren männliche nicht-insulinpflichtige Typ 2 Diabetiker (n=82, Alter: 60,5 ± 9,2 Jahre, BMI: 30,8 ± 3,9 kg/m²), die an einem 12-wöchigen Ausdauer- oder Krafttraining (4x90 Min./Woche oder 3x60 Min./Woche) oder einer belastungsarmen 6-wöchigen intermittierende Hypoxieintervention (Fi O₂ 12,7) teilnahmen. Eine EKG-überwachte Belastungsspiroergometrie (WHO-Schema) wurde bei den Patienten vor, nach der 6- und nach 12 Wochen der Interventionen durchgeführt. Zu jeder dieser Belastungsuntersuchungen wurden venöse Blutproben entnommen. Dies stellte die Basis für die Analyse der kardiovaskulären Parameter, wie BMI, Bz, HbA_{1c}, Homa-Index, BP, HR, Triglyceride, HDL- und LDL-Cholesterin dar.

Ergebnisse: Über diesen Zeitraum konnten bei den Diabetikern sowohl in der Ausdauer- und der Kraft- als auch in der Hypoxiegruppe signifikante Verbesserungen der kardiovaskulären Parameter im Vergleich zu der Kontrollgruppe festgestellt werden.

So konnte der BMI, die Fettstoffwechsel- und die Blutzuckerparameter HOMA-Index und HbA_{1c} in der Ausdauergruppe, sowie der Blutdruck auch in der Kraft- und Hypoxiegruppe gesenkt werden. Die maximale Leistung stieg in allen Interventionsgruppen signifikant an.

Diskussion: Das Krafttraining und die intermittierende Hypoxie wirken sich in Form einer signifikanten Verbesserung auf den Blutdruck und somit den kardialen Sauerstoffverbrauch aus. Das Ausdauertraining führt ebenfalls zu einer Optimierung der diabetischen Stoffwechsellaage und folglich zu einer Abnahme des kardiovaskulären Risikoprofils.

Insbesondere Ausdauertraining und/ oder die Kombination mit einer Kraftintervention bieten so die Möglichkeit, der starken Zunahme der Diabetesprävalenz in Deutschland entgegenzuwirken.

Referat Nr. 180, Sitzung POP-7 (2012-10-06 09:00):

Veränderung der Leistungsfähigkeit durch Rehasport im Rahmen einer Sporttherapie bei Typ-2 Diabetes

^{1,2}Hillebrecht A, ²Hellmann S, ²Rechner M, ²Frech T, ²Mooren FC, ³Stelzner F, ⁴Zeissler S

¹Gesundheitswesen Volkswagen AG, Baunatal

²Sportmedizin, JL-Universität Gießen

³Diabeteschwerpunktpraxis Lichtentanne

⁴Faculty of physical education and sports, Comenius university Bratislava, Slowakei

Fragestellung: Eine Lebensstilintervention mit regelmäßiger körperlicher Betätigung spielt eine wesentliche therapeutische Rolle beim Diabetes mellitus Typ 2. Daraus resultierend wurde in Deutschland in den letzten Jahren das Angebot für internistischen Reha-Sport für Patienten mit Diabetes mellitus ausgebaut. Diesem therapeutischen Ansatz folgend soll in dieser Studie untersucht werden, inwieweit die Durchführung eines Reha-Sport-Trainings zusätzlich zu einem gerätegestützten Kraftausdauertraining eine Therapieoptimierung darstellt.

Methodik: In dieser Studie wurden 60 Patienten mit Diabetes mellitus Typ 2 in 2 Gruppen randomisiert. Die Gruppe 1 (GR1) absolvierte einen Kraft-Ausdauer-Zirkel mit anschließendem Placebo-Reha-Sport-Training zweimal pro Woche, die Gruppe 2 (GR2) einen Kraft-Ausdauer-Zirkel mit anschließendem internistischem Reha-Sport-Training zweimal pro Woche. Untersucht wurden die mittels Ergometrie ermittelte kardiopulmonale Leistungsfähigkeit und die Kraftentwicklung (mittels Dr.-Wolff-Backcheck). Ergebnisse: Im Interventionszeitraum schieden in GR1 neun und in GR2 sechs Patienten aus. In beiden Gruppen konnte eine signifikante Verbesserung des PWC100 und PWC 130 nachgewiesen werden, wobei keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen bestand. Die Maximalleistung veränderte sich in beiden Gruppen nicht signifikant. In der GR1 stieg die Kraft der Rumpflexion von 33,0 ± 15,5 kg auf 59,2 ± 19,5 kg ebenso wie bei der Rumpfflexion von 28,9 ± 13,2 auf 45,5 ± 16,4 kg höchst signifikant an. In der GR2 zeigte sich ein höchst signifikanter Anstieg der Rumpfflexion von 25,6 ± 12,9 auf 46,8 ± 17,9 kg und der Rumpfflexion von 19,9 ± 10,5 auf 36,7 ± 15,7 kg. Die Gruppenunterschiede waren dabei nicht signifikant.

Schlussfolgerungen: Beide Interventionsgruppen konnten eine Verbesserung der kardiopulmonalen Leistungsfähigkeit und der Maximalkraftfähigkeit der Rumpfmuskulatur durch die sechsmontatige Sportintervention erzielen. Eine Erhöhung der Effektivität durch die zusätzliche Absolvierung eines Rehasports lässt sich anhand dieser Studie nicht belegen. Für eine endgültige Beurteilung sollten jedoch weitere Parameter, z.B. des Stoffwechsels, Berücksichtigung finden.

Referat Nr. 181, Sitzung POP-7 (2012-10-06 09:00):

Der Einfluss einer Kur auf das kardiopulmonale System 60 bis 90-jähriger Personen.

Kohl W

Heartintact - Leistungsdiagnostik und Therapie

Einleitung: Es wurden 4055 männliche und weibliche Patienten mit folgender Fragestellung untersucht: Sind durch eine dreiwöchige Kur hämodynamische und metabolische Veränderungen in physischen Parametern nachweisbar?

Die Arbeit wird durch drei Charakteristika bestimmt: Das Durchschnittsalter (72,9 Jahre); die Probandenzahl (4055); die kurze Trainingsdauer (10 Tage).

Methodik: Die Patienten wurden gemäß Geschlecht ab dem 60. Lebensjahr in Altersgruppen mit und ohne Einnahme von Betablockern unterteilt. Alle Probanden unterzogen sich einer Eingangs- und einer Abschlussuntersuchung mit klinischen Methoden. Das Training erfolgte an 10 Tagen auf einem Fahrradergometer mit individuell angepasster Wattstufe und Belastungsdauer. Es wurden ausgewählte Spirometrieuntersuchungen inkl. Laktatwertbestimmungen als Vergleichsuntersuchungen durchgeführt. Ergebnisse: Der O₂-Puls erhöhte sich im Untersuchungszeitraum, mit Ausnahme der ältesten weiblichen Altersgruppe, hochsignifikant. In allen Altersgruppen sank der systolische Blutdruck innerhalb der Trainingsperiode. Mit Ausnahme der weiblichen Altersgruppe 65-69 Lebensjahre sank die Arbeitsherzfrequenz in Ruhe. Das Produkt aus Herzfrequenz und systolischem Blutdruck sank in allen Altersgruppen. Die Werte fielen nahezu in allen Altersgruppen hochsignifikant bis signifikant aus. Die Laktatuntersuchungen ergaben eine Verbesserung der aeroben Leistungsfähigkeit. Der Pulse Pressure sank bei den Männern bis zu der Altersklasse bis 69 Jahre hochsignifikant und bis zu 74 Jahren signifikant, die Frauen hatten bis zur Altersklasse bis 79 Jahre hochsignifikante Mittelwertunterschiede. Die Atmungsökonomie verbesserte sich; das Atemäquivalent für O₂ sank. Der Respiratorische Quotient fiel in der Nachuntersuchung niedriger aus.

Schlussfolgerungen: Aus den Befunden wird geschlossen, dass eine nur 3-wöchige Kur mit entsprechendem körperlichem Training kardiopulmonale Parameter positiv beeinflussen kann. Damit verringert sich das kardiovaskuläre Risiko der Patienten.

Referat Nr. 183, Sitzung POP-8 (2012-10-06 09:15):

Effekt einer Langzeit-Teilnahme an Herzgruppen auf Belastbarkeit und kardiovaskuläres Risikoprofil

Preßler A, Baumgartner M, Zelger O, Christle J, Esefeld K, Scherr J, Halle M

Präventive und Rehabilitative Sportmedizin, Technische Universität München

Background: "Heart groups" offer long-term participation in phase III exercise-based cardiac rehabilitation with reimbursement in the first 2 years and subsequent self-payment, but data on exercise capacity and cardiovascular risk profile outcomes is scarce.

Methods: In a prospective clinical registry, 207 coronary artery disease patients participating in a heart group (age 60 ± 9 years, 16% female) underwent standardized protocols of history taking, physical examination, clinical chemistry and cardiopulmonary exercise testing at baseline and ≥ 1 follow-up. Heart groups were offered twice weekly, focusing on different exercise elements and additional psychological and nutritional counseling.

Results: After a mean follow-up of 6.3 ± 4.8 years, peak oxygen uptake (baseline 26.1 / final 24.6 ml/min/kg; p = 0.003) and maximum workload (1.76/1.60 watt/kg; p < 0.001) had significantly decreased, whereas body mass index (BMI; 26.4/27.5 kg/m²; p < 0.001) and waist circumference (98.3/102.2 cm; p < 0.001) had significantly increased. No medication-independent effect was observed for cardiovascular risk factors except for a significant increase in HDL-cholesterol (48.0/51.4 mg/dl; p < 0.001). Follow-up years were the only significant predictor of changes in exercise capacity (the fewer, the better) and BMI (the longer, the higher). A subgroup analysis of patients with annual follow-ups revealed non-sustained improvements in exercise capacity up to 3 years, but BMI increased from the beginning.

Conclusion: In this clinical registry, long-term participation in a rehabilitative heart group did not result in improved exercise capacities or overall risk profiles. Additional efforts to maintain initial beneficial effects of cardiac rehabilitation are warranted.

Referat Nr. 182, Sitzung POP-7 (2012-10-06 09:00):

Konditionelle Fähigkeiten männlicher Handballspieler der Ligen 1-3 sind positionsspezifisch

Pilat C, Krüger K, Ückert K, Frech T, Mooren FC

Justus-Liebig-Universität Gießen

Neben technisch-taktischen Anforderungen wird die Leistung in Sportarten wie Handball insbesondere durch konditionelle Fähigkeiten limitiert. Letztere gelten in Abhängigkeit von der Spielposition wiederum als unterschiedlich leistungsbestimmend. Ziel der vorliegenden Studie war es daher, konditionelle Fähigkeiten bei männlichen Handballspielern der Ligen 1-3 unter Berücksichtigung der Spielpositionen Torhüter (T), Außen- (A), Rückraumspieler (R) und Kreisläufer (K) näher zu charakterisieren und auf mögliche Unterschiede zu untersuchen.

87 männliche Probanden (Alter [Jahre] 24,95 ± 4,6, Körpergewicht [kg] 94,32 ± 8,57, Größe [m] 1,90 ± 0,04, body mass index (BMI) [kg/m²] 25,64 ± 2,00) der ersten drei deutschen Handball-Ligen (1.L.: n = 34, 2.L.: n = 26, 3.L.: n = 27) wurden rekrutiert. Folgende Tests kamen in dieser Reihenfolge zum Einsatz: Sprungkraftmessungen (CMJ [cm], DJ [cm]) Reaktivitäts-Index [RI]), lichtschrankengestützte Sprintmessungen zur Beurteilung der Antritts-, Beschleunigungs- und Grundschnelligkeit (0-5 m, 5-10 m, 10-30 m), Wurfgeschwindigkeitsmessungen (Schlagwurf mit/ohne 3 Schritten Anlauf und Sprungwurf mit 3 Schritten Anlauf). Nach einer mindestens 3-stündigen Pause wurde ein maximaler Feldstufentest auf einer 400 m-Rundbahn zur Ermittlung der Laufgeschwindigkeit an der individuell-anaeroben Schwelle (VIAS), der maximalen Laufgeschwindigkeit (V_{max}) und entsprechenden Laktat- und Herzfrequenzwerten durchgeführt.

A waren im CMJ und DJ (48,28 ± 5,64 cm, 37,81 ± 7,83 cm) überlegen, ähnlich verhielt es sich beim RI. R erzielten die besten Sprintzeiten über die Gesamtdistanz (4,25 ± 0,13 sek) zwischen 5-10 m (0,74 ± 0,03 sek) und zwischen 10-30 m (2,46 ± 0,01 sek). R und A erzielten die höchsten Wurfgeschwindigkeiten. Insbesondere im Sprungwurf waren sie T und K überlegen (85,70 ± 4,31 und 86,33 ± 6,28 gegenüber 79,00 ± 1,70 und 78,75 ± 6,23 km/h). T erreichten gegenüber A und R die geringste V_{max} im Ausdauerstufentests (15,8 ± 1,3 gegenüber 17,08 ± 1,3 und 17,10 ± 1,1 km/h). Hinsichtlich der übrigen Parameter im Ausdauerstest sowie den Antrittsgeschwindigkeiten wurden keine statistisch signifikanten positionsspezifischen Unterschiede ermittelt.

Referat Nr. 184, Sitzung POP-8 (2012-10-06 09:15):

Geschlechtsspezifische Veränderungen ausgewählter Blutparameter durch eine Herzgruppenteilnahme

Mauch E, Schmitz S, Kuhl A, Montiel G, Latsch J, Predel HG, Bjarnason-Wehrens B

Deutsche Sporthochschule Köln

Ziel war es, den geschlechtsspezifischen Einfluss dreimonatiger AHG-Teilnahme auf ausgewählte kardiovaskuläre Risikofaktoren zu ermitteln.

Bei 94 Patienten (96,8% Koronare Herzkrankheit), 27 Frauen, 67 Männer, 65,5 ± 10,9 Jahre, die 2 mal wöchentlich trainierten, wurde vor Beginn (T0) und nach im Mittel 100 Tagen (T1) eine Blutabnahme (Gesamtcholesterin, LDL-Cholesterin, HDL-Cholesterin, Triglyceride, Blutzucker) sowie die Messung des BMI und des Bauchumfangs durchgeführt. Für die statistische Analyse wurde die ANOVA angewandt.

Im Beobachtungszeitraum blieben der mittlere BMI (27,0 ± 3,9 vs. 27,2 ± 3,8; p = 0,065; M:T0:27,0 ± 3,5 vs. T1:27,3 ± 3,5; p = 0,241; F:T0:26,8 ± 4,8 vs. 26,8 ± 4,7; p = 0,241; p-Geschlecht = 0,712; p-Geschlecht/Zeit = 0,228) und Bauchumfang (98,5 ± 13,7 vs. 97,8 ± 10,4 cm; p = 0,495; M:T0:101,2 ± 12,1 vs. T1:99,7 ± 8,6 cm; p = 0,963; F:T0:91,7 ± 15,1 vs. T1:93,1 ± 12,9 cm; p = 0,963; p-Geschlecht = 0,003; p-Geschlecht/Zeit = 0,179) unverändert. Gesamtcholesterin (183,3 ± 43,1 vs. 181,7 ± 38,5 mg/dl; p = 0,671; M:T0:176,8 ± 40,1 vs. 175,2 ± 35,0 mg/dl; p = 0,725; F:T0:201,0 ± 46,9 vs. 199,7 ± 42,5 mg/dl; p = 0,725; p-Geschlecht = 0,005; p-Geschlecht/Zeit = 0,962), LDL-Cholesterin (106,8 ± 36,8 vs. 104,5 ± 33,4 mg/dl; p = 0,510; M:T0:104,4 ± 35,4 vs. 99,9 ± 31,0 mg/dl; p = 0,861; F:T0:113,2 ± 40,4 vs. 116,3 ± 37,0 mg/dl; p = 0,861; p-Geschlecht = 0,090; p-Geschlecht/Zeit = 0,347) und Triglyceride (146,7 ± 99,7 vs. 149,4 ± 75,5 mg/dl; p = 0,286; M:T0:151,4 ± 111,2 vs. 157,2 ± 82,8 mg/dl; p = 0,713; F:T0:133,9 ± 57,4 vs. 134,4 ± 5,3 mg/dl; p = 0,713; p-Geschlecht = 0,280; p-Geschlecht/Zeit = 0,749) wurden nicht verändert. HDL-Cholesterin (48,2 ± 13,3 vs. 47,1 ± 11,5 mg/dl; p = 0,161; M:T0:43,8 ± 9,9 vs. T1:43,8 ± 9,2 mg/dl; p = 0,018; F:T0:60,0 ± 14,3 vs. 56,0 ± 12,5; p = 0,018; p-Geschlecht = 0,001; p = Geschlecht/Zeit = 0,017) wurde bei den Frauen signifikant gesenkt. Die mittleren Blutzuckerwerte (113,1 ± 33,4 vs. 107,1 ± 24,4 mg/dl; p = 0,015; M:T0:112,8 ± 26,6 vs. 109,0 ± 22,0 mg/dl; p = 0,012; F:T0:113,7 ± 48,0 vs. 102,2 ± 29,4 mg/dl; p = 0,012; p-Geschlecht = 0,637; p-Geschlecht/Zeit = 0,142) wurden in beiden Gruppen signifikant gesenkt.

Die AHG Teilnahme hat nur geringen Einfluss auf kardiovaskuläre Risikofaktoren. Geschlechtsspezifische Unterschiede wurden lediglich beim HDL-Cholesterin festgestellt.

Referat Nr. 185, Sitzung POP-8 (2012-10-06 09:15):

Vergleich verschiedener Ergometrieprotokolle hinsichtlich dem Erreichen der maximalen VO₂max

Schönfelder M, Stöcker F, Oberhoffer R

Lehrstuhl für Präventive Pädiatrie, Technische Universität München

Aktuell wird in Frage gestellt, dass eine Bestimmung der VO₂max ein Belastungsprotokoll erfordert, das innerhalb von 8-12 min zur Ausbelastung führt. Um valide VO₂max und steady-state-Werte im submaximalen Bereich zu erhalten, könnte ein kombiniertes Protokoll aus stufen- und rampenförmiger Belastung Maximal- und Submaximaltests vereinen. Zudem könnte der kurzzeitige anaerobe Critical Power Test (CPT) vergleichbare VO₂max-Werte liefern.

Um die VO₂max (männlich, n=11, 29±7,78 Jahre, 75,27±8,26 kg) zu vergleichen, wurden auf einem Fahrradergometer ein kombiniertes Protokoll (KOM, 50/30/3), ein klassisches Rampenprotokoll (RAM, 30 W/min) und ein isokinetischer CPT (3 min 80 W; 75 sec all out bei 110 U/min) durchgeführt. Bei KOM wurde die Belastung stufenförmig bis RER=1,0 erhöht und direkt wie bei RAM (30 W/min) fortgeführt. Die ermittelte VO₂max zwischen RAM (3,90±0,40 l/min) und KOM (3,91±0,39 l/min) unterschied sich nicht signifikant (p=0,731). Hingegen zeigte der CPT (3,44±0,40 l/min) signifikant niedrigere Werte (RAM p<0,001; KOM p=0,002). Die relativen VO₂max-Werte spiegelten annähernd gleiche Verhältnisse wieder. Bestätigt wurden die Ergebnisse durch eine hohe positive Korrelation zwischen RAM und KOM (r=0,838, p<0,001) und mittlere Korrelationen bei KOM vs. CPT (0,48; p=0,068) bzw. RAM vs. ISO (r=0,591; p=0,02).

Die Belastungszeiten waren bei KOM (26:25±67 s) signifikant höher (p<0,001) als bei RAM (10:49 min±20 s), während die Belastungsintensität bei KOM am Testende signifikant niedriger war (KOM: 399±12 W, RAM: 418±10 W, p=0,009). Es ist anzunehmen, dass durch KOM ebenfalls eine cardiopulmonale Ausbelastung hervorgerufen kann, unter der Bedingung, dass ein Großteil der Belastung im submaximalen Bereich liegt und die Ausbelastung durch eine rampenförmige Belastungssteuerung erreicht wird. Der CPT reicht nicht aus um valide VO₂max-Werte zu liefern, da sowohl absolute als auch relative VO₂max ca. 12% unterhalb von KOM und RAM liegen. Zu prüfen gilt, ob diese Ergebnisse auch für verschiedene Alters- und Leistungsgruppen Gültigkeit besitzen und ob die Plateau-Leistung im CPT mit klassisch ermittelten Dauerleistungsgrenzen korreliert.

Referat Nr. 187, Sitzung POP-8 (2012-10-06 09:15):

Ergebnisse eines 6-Minuten-Gehtests nach herzchirurgischen Eingriffen bei 1521 Patienten

Fründ A, Fuhrmann S, Mellwig KP, van Buuren F

HDZ NRW, Bad Oeynhausen, Deutschland

Ziele: Der 6'Gehtest ist in unserer Klinik als Standard etwa am 7.postOP Tag zur Einschätzung der Belastung in der Reha vorgesehen. Wir führten diesen Test bei im Auswertungszeitraum (2. Halbjahr 2010) bei 1521 Patienten (229 Frauen und 1292 Männer) durch.

Durchführung: Sobald die Patienten unter Aufsicht erfahrener Physiotherapeuten auf Stationsebene mobilisiert waren, wurde der standardisierte Test bei den Patienten durchgeführt und dokumentiert. Alle Patienten waren im Rahmen einer CABG oder Klappenoperation median sternotomiert ohne Drainagen. Ergebnisse: Männer Frauen. Alter 61,3/62,02. Herzfrequenz vor Test 83b/pm 85b/pm. Herzfrequenz nach Test 90b/pm 92b/pm. RR vor 121/70 mm/hg 118/68 mm/hg. RR nach 138/75 mm/hg 133/73 mm/hg. Mittlere Gehstrecke 350 m 318 m. RPE 5,5 5,6. Post OP Tag 6,9 7,6. Abbruch des Tests 4% aller Männer 11% aller Frauen.

Schlussfolgerung: Wir fanden keine signifikanten Hinweise auf geschlechtsspezifische Unterschiede hinsichtlich Herzfrequenz, Blutdruck, subjektiver Einschätzungsskala oder Lebensalter zum Zeitpunkt der OP. Es gab jedoch signifikante Unterschiede in der Gehstrecke, des Zeitpunkts der Durchführung des Tests und der Intervention durch die Therapeuten.

Diskussion: Nicht alle ermittelten Differenzen lassen sich auf die geschlechtsspezifischen muskulären Unterschiede reduzieren. Es scheint auch ein Unterschied der Einschätzung männlicher und weiblicher Therapeuten zu geben. Bei Durchsicht der Auswertungen ergab sich, dass weibliche Therapeuten häufiger Tests abbrechen als die männlichen Kollegen. Bei den Patientinnen wurden 20% der Abbrüche von weiblichen und 6% von männlichen Therapeuten durchgeführt, bei den Patienten waren es 17,3% zu 3,8%.

Referat Nr. 186, Sitzung POP-8 (2012-10-06 09:15):

„Fußball und Herz“ – Prävention akuter kardialer Ereignisse im Jugendfußball

¹Gerling S, ²Krutsch W, ²Angele P, ²Nerlich M, ¹Melter M

¹Universitätsklinik für Kinder und Jugendliche Regensburg, St. Hedwig

²Universitätsklinik Regensburg, Abteilung Unfallchirurgie

Angeborene und erworbene Kardiopathien sind bedeutsame Risikofaktoren für akute kardiale Ereignisse im Sport. Wissen die Betroffenen von ihrer Erkrankung, können sie die Belastungsintensität anpassen und so das Risiko senken.

Für Jugendmannschaften der Fußball-Bundesligateams und des DFB sind detaillierte medizinische Untersuchungsprotokolle erarbeitet worden. Für den übrigen Jugendfußball (m/w) existieren noch keine verbindlichen Vorgaben zur medizinischen Betreuung. Es existierten auch keine echokardiographischen Normwerte für Spieler der Jahrgänge (U12-14), die seit dem 5.-6. Lebensjahr leistungsorientiert Fußball spielen. Für die vorliegende Studie wurden 167 Fußball-Spieler (U12-14) aus drei ostbayerischen Nachwuchsleistungszentren untersucht.

Bei 97% der Spieler war bislang keine sportmedizinische Anamnese erhoben worden. Bei 75% war keine Blutdruckmessung und bei 88% kein EKG durchgeführt worden. Bei 23 Spielern fiel ein Systolikum auf. Bei 62% der Familien fanden sich relevante kardiovaskuläre Erkrankungen vor dem 50. Lebensjahr. Bei Belastung hatten 13 Spieler ernste Thoraxschmerzen, 4 Spieler eine akute Atemnot und 3 Spieler eine Synkope erlitten.

Es fanden sich sonographisch (mobiles Ultraschallgerät, Fa. GE Vivid q): neun erstgradige Insuffizienzen der linksseitigen Herzklappen, ein ASD II, ein PDA, eine Ektasie der MPA. Zwei Spieler mit Bluthochdruck, je ein Spieler mit VES Lown IIIb und LQT-Syndrom. Kinderkardiologisch voruntersucht waren nur zwei Spieler. Bis auf den Spieler mit Ionenkanalerkrankung blieben alle übrigen Spieler voll wettbewerbsfähig. Allerdings bedürfen die Spieler mit Befund einer kinder-kardiologischen Betreuung.

Für sonographische Parameter (z.Bsp. Herzklappen, Wanddicken, Durchmesser der Aorta und der Pulmonalarterie) wurden Normwerte erstellt. Im Rahmen des Projektes wurden auch die Trainer in Erster-Hilfe geschult und die Ausstattung der Erste-Hilfe-Koffer optimiert (z.Bsp. Zahnrettungsbox).

Ein kinder-kardiologisches Screening auf angeborene und erworbene Kardiopathien reduziert das Risiko auf akute kardiale Ereignisse bei jungen Fußballspielern

Referat Nr. 188, Sitzung POP-8 (2012-10-06 09:15):

Aktuelle Diagnostik und Therapie bei Patienten mit Myokarditis und Verdacht auf Myokarditis

¹Streuber S, ²Noack F, ³Stoesesandt D, ¹Schlitt M, ⁴Schlitt A

¹Universitätsklinikum und Poliklinik für Innere Medizin III

²Universitätsklinikum und Poliklinik für Innere Medizin I

³Universitätsklinikum und Poliklinik für Diagnostische Radiologie

⁴Paracelsus Harz-Klinik Bad Suderode

Wir identifizierten retrospektiv alle Patienten, die auf Grund der Diagnose oder Verdachtsdiagnose Myokarditis im Department für Innere Medizin des Universitätsklinikums Halle (Saale) ambulant oder stationär in den Jahren 2003-2011 behandelt worden waren. Zusätzlich erhielten die Patienten einmalig einen schriftlichen Fragebogen über weitere Therapiemaßnahmen und zum aktuellen Befinden. Von 72 Patienten waren 54 (75%) männlich, das mittlere Alter betrug 30±14,4 Jahre, der mittlere BMI 25,9±5,0 kg/m². Ein arterieller Hypertonus lag bei 33,3%, ein Diabetes mellitus bei 8,3% und aktiver Nikotinkonsum bei 33,3%. Unter Vorhofflimmern litten aktuell oder anamnestisch 8,3%, unter symptomatischer Herzinsuffizienz 36,1% der Patienten. An diagnostischen Prozeduren waren bei allen Patienten mindestens eine Echokardiographie, bei 65,6% ein Herzkatheter und bei 83,6% ein Kardio-MRT durchgeführt worden.

Die linksventrikuläre Ejektionsfunktion war im Kardio-MRT bei 58,8% der Patienten nicht (>55%), bei 7,3% leichtgradig (45-54%), bei 12,2% mittelgradig (30-44%) und bei 21,9% hochgradig (<30%) eingeschränkt, wobei die im MRT nachgewiesene LV-Funktion mit der im Echokardiogramm signifikant korrelierte (p<0,001). Bei keinem der Patienten konnte eine Koronare Herzerkrankung in der Koronarangiographie nachgewiesen werden. Ein kardiales Ödem lag bei 14,9% und ein Late enhancement bei 38,0% im Kardio-MRT vor. ASS war bei 23,3%, Vitamin K-Antagonisten bei 1,7%, ACE-Hemmer bei 70,5%, Angiotensin-Rezeptor-Blockern bei 8,8%, Betablockern bei 82%, Aldosteronantagonisten bei 24,6%, Kalziumantagonisten bei 15,5% und Diuretika bei 21,3% angewendet worden. Von den stationär behandelten Patienten (94,2%) verstarb einer während des mittleren Aufenthaltes von 7,5±5,4 Tagen.

Diskussion: Die hier dokumentierte Population zeigt den aktuell in vielen deutschen Krankenhäusern durchgeführten Diagnose- und Therapie-Algorithmus bei Verdacht auf oder Vorliegen einer Myokarditis. Auffällig waren der hohe Anteil der mit Betablockern und Angiotensin-wirksamen Medikamenten behandelten Patienten, die hundertprozentige Ausschussrate einer Koronaren Herzerkrankung in der Herzkatheteruntersuchung, die die Notwendigkeit dieser Untersuchung hinterfragt, sowie der hohe Anteil betroffener Männer mit 75% als potentieller Risikofaktor.

Referat Nr. 189, Sitzung POP-8 (2012-10-06 09:15):

Einfluss von Fitness auf das Gesamtcholesterin und das HDL-Cholesterin bei Spitzensportlern

Vlachojannis M, van Buuren F, Mellwig KP, Freund A, Hossain S, Horstkotte D

Herz- und Diabeteszentrum NRW

Ziel: Wegen regelmäßigen Trainings haben Ausdauersportler höhere HDL-Cholesterin Konzentrationen (HDLc) als die Durchschnittsbevölkerung. Ziel dieser Studie ist der Vergleich der HDLc bei Spitzensportlern in Bezug auf ihre Fitness.

Methoden: Wir untersuchten 658 aktive Sportler, welche hauptsächlich in Sportarten wie Handball, Fußball und Triathlon aktiv sind. Es handelt sich dabei durchgehend um Spitzensportler, welche am Tag der Untersuchung gesund sind. Die Untersuchungen beinhalteten EKG, Spiroergometrie und die Bestimmung des Gesamtcholesterins, sowie der HDL-Cholesterin Konzentration. Die aktuelle Fitness wurde durch die maximale Sauerstoffaufnahme (VO₂max) bei der Spiroergometrie festgelegt.

Ergebnisse: Die Spiroergometrie zeigte eine maximale Sauerstoffaufnahme zwischen 25,8 und 88,48 ml/kg/min (Mittelwert 54,1 ± 10,51 ml/kg/min). Die Sportler wurden in 5 Gruppen unterteilt. Gruppe 1 bestand aus 52 Sportlern mit einer VO₂max zwischen 25 und 39,9 ml/kg/min, Gruppe 2 aus 190 Sportlern (VO₂max 40,0-49,9 ml/kg/min), Gruppe 3 aus 225 Sportlern (VO₂max 50,0-59,9 ml/kg/min), Gruppe 4 aus 143 Sportlern (VO₂max 60,0-69,9 ml/kg/min), und Gruppe 5 aus 48 Sportlern (VO₂max > 70 ml/kg/min). Unsere Ergebnisse zeigten keinen signifikanten Unterschied in der HDL Konzentration im Vergleich zur maximalen Sauerstoffaufnahme als Maß für die Fitness.

Gruppe n Cholesterin [mg/dl] HDL [mg/dl] HDL/Cholesterin Ratio

1 peak VO₂ 25-39,9 52 183,08 ± 45,43 57,52 ± 21,25 0,33

2 peak VO₂ 40-49,9 190 179,11 ± 33,15 58,15 ± 17,89 0,33

3 peak VO₂ 50-59,9 225 170,73 ± 34,61 54,31 ± 20,07 0,32

4 peak VO₂ 60-69,9 143 158,86 ± 26,94 54,26 ± 16,07 0,35

5 peak VO₂ > 70 48 158,85 ± 36,59 48,19 ± 8,82 0,31

Gesamt 658 170,68 ± 34,80 55,21 ± 18,24 0,33

Zusammenfassung: Unsere Ergebnisse zeigen, dass Spitzensportler unabhängig von der Sportart relativ hohe Konzentrationen an HDL im Vergleich zur gesunden Durchschnittsbevölkerung aufweisen. Allerdings hat eine verbesserte Fitness unter gut trainierten Sportlern keine weitere Steigerung der HDL-Konzentration zur Folge.

Referat Nr. 191, Sitzung POP-9 (2012-10-06 09:30):

Validierung eines Messverfahrens zur Bestimmung des maximalen Laktat-Steady-States beim Schwimmen

Bächle C, Hering G

Universität Konstanz, Deutschland

Aerobe Leistungstests sind dann von Nutzen, wenn sie über die aktuelle Ausdauerleistungsfähigkeit der Untersuchten präzise und reproduzierbare Daten liefern, mit Hilfe derer biologische Anpassungsprozesse und gegebenenfalls Wettkämpfe optimiert werden können. In diesem Zusammenhang hat sich die Bestimmung des maximalen Laktatgleichgewichts (Maxlass) beim Laufen und Radfahren bewährt (Hering et al. 2001, 2003, 2007). In der vorliegenden Studie wurde ein einzeitiges Verfahren zur Bestimmung des Maxlass beim Schwimmen durch einen Dauertest im Schwellenbereich überprüft.

12 Probanden führten jeweils 2 Leistungstests durch. Wenige Tage nach der Bestimmung des Maxlass durch den ILS-Test (Hering et al. 2001) absolvierten die Schwimmer einen Dauertest an der vorher gemessenen Maxlass - Geschwindigkeit. Das Schwimmtempo und der Testablauf waren durch eine pc-gesteuerte Leuchtdioden-Kette am Beckenrand vorgegeben.

Im Dauertest begannen die Versuchspersonen 0,02 m/s unterhalb der im ersten Versuch ermittelten Schwellengeschwindigkeit (Mmaxlass = 1,138 m/s). In Abhängigkeit von der Laktatkonzentration wurde nach jeweils 4 Minuten die Schwimmgeschwindigkeit individuell bis zur Erschöpfung erhöht. Die Maxlass - Geschwindigkeit galt als erreicht, wenn sich ein überproportionaler Laktatanstieg einstellte. Zur Absicherung der Schwellenbestimmung im Dauertest wurden die Pulsfrequenz und das subjektive Belastungsempfinden über die Borgskala herangezogen.

Im Ergebnis war bei allen Versuchspersonen eine eindeutige Schwellenbestimmung im ersten Test möglich. Die mittlere absolute intraindividuelle Abweichung zum Dauertest betrug 0,005 mm/s (R = -0,01 bis 0,025 m/s).

Die geringe Tag zu Tag Abweichung verbunden mit der Schwellenbestätigung im Dauertest unterstreichen die schon für das Laufen und Radfahren ermittelte hohe Reproduzierbarkeit und Präzision des ILS-Tests auch für den Schwimmsport.

Referat Nr. 190, Sitzung POP-8 (2012-10-06 09:15):

Die Leistung der Gelenkbewegung am Fahrradergometer als Diagnose-Hilfsmittel

¹Petzke W, ²Mitternacht J

¹Ing.-Büro Wolfgang Petzke München

²Orthopädische Klinik im Klinikum rechts der Isar der Technischen Universität-München

Nach Verletzungen der unteren Extremitäten besteht ein wesentlicher Teil der konservativen oder postoperativen Rehabilitation im Erhalt oder der Wiederherstellung des normalen Bewegungsumfanges der Gelenke und der möglichst weitgehenden Wiedererlangung der ursprünglichen Muskelleistung. Ergometer werden in diesem Bereich eingesetzt, da sie die Bewegung der unteren Extremitäten ohne die Belastung durch das Körpergewicht ermöglichen. Die umgesetzte Leistung wird jedoch nicht weiter überprüft. Daher bleiben Leistungsschwächen, Schonhaltungen oder Überlastungen und links-rechts-Unsymmetrien oft verborgen.

Es wird eine Leistungsmessung vorgestellt, die diese Differenzierung ermöglicht. Dabei handelt es sich nicht nur um kein herkömmliches Trainingsgerät, sondern um ein speziell entwickeltes Messgerät. Dieses kann die Pedalkräfte außerhalb des Körpers aufnehmen und die Komponenten tangential und radial zur Drehrichtung über den gesamten Bewegungszyklus differenzieren, ebenso die Leistungsanteile von linkem und rechtem Bein und die an der Bewegung beteiligten Gelenke Hüft- Knie- und Sprunggelenke. Da alle beteiligten Segmentlängen konstant sind und die Kurbel die Bewegung auf dem Fahrradergometer eindeutig bestimmt, kann mit Hilfe eines Körpermodells die innere Leistung aller Gelenkbewegungen berechnet werden und welche Muskelgruppe welchen Anteil an den gemessenen Kraftvektoren hat. Zur Kompensation unbekannter Gewichts- und innerer Kräfte wird eine Differenzmessmethode angewandt. An Beispielen von Patienten nach Verletzungen der unteren Extremitäten wird die beschriebene gelenkspezifische Differenzierbarkeit der Anteile an der Gesamt-Kurbelleistung gezeigt. Die untersuchten Patienten unterzogen sich REHA-Maßnahmen nach operativ versorgten VKB-Rupturen oder nach Hüft- bzw. Knie-TEPs.

Der therapeutisch erwünschte Muskelkraftaufwand lässt sich je nach Fortschritt der Rehabilitationsmaßnahme frei wählen. Die daraus gewonnene Information ist geeignet, die Reha-Behandlung nach orthopädischem und unfallchirurgischem Eingriff zielgerichteter zu gestalten, zu verkürzen und gegebenenfalls einen Endpunkt der nötigen Behandlung zu bestimmen.

Referat Nr. 192, Sitzung POP-9 (2012-10-06 09:30):

Okklusionstraining der Oberschenkelmuskulatur bei Männern

Schiff B, Rapp W, Nieß A, Heitkamp HC

Medizinische Klinik, Abteilung Sportmedizin der Universität Tübingen

Eine neue Trainingsform stellt das Okklusionstraining dar, bei dem die Oberschenkelmuskulatur unter einer aufgeblasenen Oberschenkelmanschette trainiert wird.

- Es stellt sich die Frage, ob das Okklusionstraining bei 40% der Maximalkraft besser wirkt als ohne Okklusion.
- 14 Männer im Alter von 27 ± 2,8 Jahren und einem BMI von 26 kg/m² nahmen an der Studie teil. Es wurde eine Kraftmessung der Unterschenkelbeuger und -strecker auf einem Isokineten (Isomed 2000) für die Isometrie in 60°- bzw. 30°-Stellung, die Isokinetik bei 60°/s und die Ausdauer bei 120°/s mit 25 Maximalwiederholungen durchgeführt.
- Trainiert wurde 8 Wochen, zweimal pro Woche für 35min, nach der Dauermethode mit 3 Sätzen à 20 Wiederholungen. Die rechte Seite wurde immer unter Okklusion und beide Seiten bei 40% der Maximalkraft trainiert. Das Training fand einbeinig im Wechsel statt. Der Manschettendruck wurde nur in den Pausen zwischen den Sätzen aufgehoben. Bei Unterschreitung des Anstrengungsgrades von 12 auf der Borg-Skala wurde das Training um 10% intensiviert.
- Die isometrische Maximalkraft der Flexion stieg am okkludierten Bein von 60 ± 26 auf 70 ± 35 Nm (p < 0,001), während es beim Kontrollbein gleich blieb 58 ± 27 bzw. 57 ± 23 Nm. Extension von 82 ± 20 auf 94 ± 19 (p < 0,001) und fiel beim Kontrollbein von 79 ± 21 auf 78 ± 24 Nm. Bei der isokinetischen Flexion kam es zu einem Anstieg von 106 ± 22 auf 124 ± 24 Nm (p < 0,003). Beim Kontrollbein von 98 ± 22 auf 114 ± 24 Nm (n.s.) und bei der isokinetischen Extension zu einem leichten Anstieg von 198 ± 27 auf 219 ± 34 Nm (p < 0,001) und auch beim Kontrollbein von 201 ± 30 auf 210 ± 24 Nm (p < 0,005). Für die Kraftausdauer ergab sich weder bei der Flexion, noch bei der Extension ein signifikanter Anstieg für beide Beine.
- Okklusionstraining eignet sich besonders für die Verbesserung der isometrischen Maximalkraft, geringer für die isokinetische Maximalkraft und nicht für die Kraftausdauer der Unterschenkelextensoren und -flexoren.
- Die Probanden hatten 16 Termine, davon wurden alle wahrgenommen (224 für alle). Es gab insgesamt 37 Termin Verschiebungen. Daraus ergibt sich 17,12%. Die Compliance lag also bei 82%.

Referat Nr. 193, Sitzung POP-9 (2012-10-06 09:30):

Kardiopulmonale und metabolische Belastung bei Patienten mit Typ 2 Diabetes bei Wii Fit Spielen

Zürcher N, Heule A, Schmidt-Trucksäss A

Institut für Sport und Sportwissenschaften ISSW, Bereich Sportmedizin, Universität Basel, Schweiz

Diabetes mellitus ist eine chronische Krankheit, deren Prävalenz und Inzidenz weltweit zunimmt. Dass körperliche Aktivität in der Prävention und Therapie von Diabetes Typ 2 positive Auswirkungen hat, ist durch viele Studien gut belegt. Aktive Videospiele wie das Nintendo Wii Fit Plus könnten eine alternative Möglichkeit zur Steigerung der körperlichen Aktivität bei Patienten mit Typ 2 Diabetes darstellen.

Die kardiopulmonale und metabolische Belastungshöhe von drei verschiedenen Nintendo Wii Fit Plus Spielen („Boxen“, „Fahrradinsel“ und „Hindernislauf“) wurden bei 12 Patienten mit nicht-insulinpflichtigem Diabetes mellitus (NIDDM) (10 M, 2 F, Alter 60.2 ± 7.7 Jahre, BMI 3.9 ± 6.2 kg/m², HbA_{1c} 6.6 ± 0.8 %) mit einer erschöpfenden Laufbandergometrie (Balke-Ware Protokoll) verglichen. Die Daten wurden mittels Wilcoxon-Test für verbundene Stichproben (SPSS Version 19) auf dem Signifikanzniveau von 0,05 geprüft.

Während jeweils 10-min Spiels wurde bei den Nintendo Wii Fit Spielen im Durchschnitt 42% der VO₂peak auf dem Laufband erreicht ($p < 0,05$ gegenüber Ruhe und Laufbandbelastung), wobei maximale Werte bei 60% VO₂peak lagen. Die Herzfrequenz erreichte im Mittel 65-70% der maximalen Herzfrequenz der Laufbandergometrie. Laktat und Glukose aus Kapillarblut stieg nicht signifikant an bzw. wurde tendenziell während der Spiele gesenkt (n.s.).

Die Studie konnte aufzeigen, dass die Belastung der drei Nintendo Wii Fit Plus Spiele im unteren bis mittleren kardiopulmonalen Belastungsbereich liegt und geeignet sein könnte, zur Steigerung der Ausdauer und Regulation bei dauerhaft durchgeführten Training beizutragen.

Referat Nr. 194, Sitzung POP-9 (2012-10-06 09:30):

Zusammenhang zwischen Sprintschnelligkeit und Körperfettwert bei jugendlichen Leistungsfußballern

Wellmann K, Stein D, Schmidt T, Reer R, Braumann KM

Universität Hamburg

Einleitung: Es wird vermutet, dass ein geringer Körperfettwert Ausdruck einer höheren körperlichen Leistungsfähigkeit sein könnte. Bei erwachsenen Leistungsfußballern konnten Zusammenhänge zwischen der Sprintleistung und der Sprunghöhe im CMJ mit dem Körperfettwert gezeigt werden. Ziel der vorliegenden Untersuchung war es, bei jugendlichen Leistungsfußballern den Zusammenhang zwischen Körperfettwert und der erbrachten Sprintschnelligkeit während eines 30-Meter-Sprints zu überprüfen. Methodik: Während einer sportmotorischen Testbatterie wurde bei 35 Spielern in den Altersklassen U17-U19 (Alter 17.1 ± 1.2 Jahre) der Körperfettwert mittels Kalipermetrie durch die Methode nach Parizkova ermittelt. Die Sprintschnelligkeit wurde über eine Serie von 5 x 30-Meter-Sprints in der Halle auf einer Tartanbahn gemessen. Zum Einsatz kam ein Doppellichtschrankensystem wobei die Lichtschranken hüfthoch jeweils in den Abständen 0-5-10-20-30 Metern aufgestellt wurden. Der Start befand sich 1 Meter vor der ersten Lichtschranke und wurde zeitlich von den Spielern bestimmt. Die Pausenzeit zwischen den einzelnen Läufen betrug 1:30 Minuten. Als Zielparameter galten neben den Körperfettwerten jeweils die Mittelwerte, sowie die Bestzeiten über 0-5 Meter und 0-30 Meter. Statistisch wurde auf Zusammenhänge mittels Korrelation nach Pearson überprüft. Ergebnisse: Es zeigten sich hoch signifikante Zusammenhänge zwischen dem Körperfettwert und der Sprintleistung über 30 Meter. Für die durchschnittliche Zeit ergab sich ein Zusammenhang von $p < 0,000$, $r = 0,562$ und für die schnellste Zeit von $p < 0,001$, $r = 0,557$. Für die Sprintleistung über 0-5 Meter zeigten sich keine signifikanten Zusammenhänge (durchschnittliche Zeit $p < 0,039$, $r = 0,351$, schnellste Zeit $p < 0,101$, $r = 0,282$).

Diskussion: Die Ergebnisse lassen vermuten, dass jugendliche Leistungsfußballer mit einem niedrigerem Körperfettwert in der Lage sind, eine bessere körperliche Leistungsfähigkeit zu entwickeln. Wichtig erscheint in diesem Zusammenhang die kritische Betrachtung von Grenzwerten, im Sinne einer Leistungsbeurteilung und eventueller Risiken einer ernährungsbedingten Körperfettreduktion in Bezug auf eine muskuläre Leistungsminderung.

Referat Nr. 195, Sitzung POP-9 (2012-10-06 09:30):

Die Anpassungen eines fünftägigen Hypoxie-Trainings auf Metabolismus und Kreislauf beim 400m Läufer

¹Jang JT, ²Wang YC, ³Chen CH, ³Chan YS¹Institute of Sports Training Science, National Taiwan Sport University²Graduate Institute of Coaching Science, National Taiwan Sport University³Department of Special Education, National Taipei University of Education

Einleitung: Die Aussagen zur Anpassung der Leistungsfähigkeit unter Hypoxie-Belastung sind wenig differenziert. Beim Training in moderaten Höhen muss die Laufgeschwindigkeit um 7 bis 9% reduziert werden. Levine et al. (1997) stellen bei akuter Belastung in Höhen um 2500m fest, dass mit einer deutlichen Verringerung der Sauerstoffkonzentration gerechnet werden kann. Anhaltender O₂-Mangel führt durch eine Störung der Energiebereitstellung zu einer Einschränkung der chemischen und mechanischen Arbeit der Muskelzellen. Da unter Belastung in Hypoxie die Glykolyse hauptsächlich anaerob abläuft, kann es zu einer verstärkten Akkumulation des Laktates kommen. Aus trainingswissenschaftlicher Sicht ist von Interesse, welche Kardio-Kreislauf- und Energiebereitstellungsanpassung bei der Belastungssteuerung zu berücksichtigen sind. Methodik: An der Untersuchung nahmen 8 männliche 400m-Sprintathleten als Probanden (Alter: $17 \pm 0,9$); Größe: $173 \pm 3,4$ cm; Gewicht: $61,3 \pm 6,5$ kg; Tr: 3J) teil. Die Eingangsuntersuchungen fanden mit identischen Laufbandstufentests unter standardisierten Bedingungen im Labor statt. Bei einer Einstiegsgeschwindigkeit von 2,5 m/s, einer Stufendauer von 5 min und einem Stufenanstieg von 0,5 m/s erreichten alle Probanden die Ausbelastung. Nach dem Laufbandstufentest erfolgte eine Pause von zwei Tagen, dann trainierten die Probanden 5 Tage in normobarer Hypoxie (13% O₂). Der Trainingsumfang umfasste 4 x 3 min (V6), die Pausenzeit betrug nach jeder Wiederholung 60 s. Zwischen den Testintervallen Laufbandstufentest und V6-Hypoxie bestand eine zweitägige Pause. Ergebnisse: Die Probanden erreichten bei 6 mmol/L Laktat (V6) eine durchschnittliche Geschwindigkeit von $3,9 \pm 0,3$ m/s, die individuellen Maximal- und Minimalwerte betragen $4,5$ m/s bzw. $3,6$ m/s. Am ersten Trainingstag waren die Mittelwerte der Herzfrequenz bei Tr-1(1x) $179 \pm 11,2$ min⁻¹ und bei Tr-3(1x) $172 \pm 9,5$ min⁻¹, die Differenz zwischen beiden Trainingstagen war nicht signifikant ($p > 0,05$). Im Vergleich der Tr-1(1x) und Tr-5(1x) hinsichtlich der Herzfrequenz ergab sich eine signifikante Differenz ($p < 0,05$). Die Differenz der Herzfrequenz zwischen Tr-1(4x) und Tr-5(4x) belief sich auf -10 min⁻¹ ($p < 0,05$). Die Laktatwerte bewegten sich zwischen $4,7 \pm 0,6$ mmol/L (1x) und $9,8 \pm 2,3$ mmol/L (4x) in der Tr-1. In der Tr-5 lauteten die diesbezüglichen Werte $4,7 \pm 0,9$ mmol/L (1x) bzw. $9,4 \pm 2,5$ mmol/L (4x). Zwischen den beiden Trainingstagen (1x) bestand kein signifikanter Unterschied ($p > 0,05$). Eine signifikante Differenz konnte zwischen dem ersten und dem fünften Tag in der vierten Trainingseinheit (4x) festgestellt werden ($p < 0,05$).

Referat Nr. 196, Sitzung POP-9 (2012-10-06 09:30):

Supplementierung von alpha-Ketosäure unterstützt körperliches Training bei Diabetiker

Liu Y, Spreng T, Steinacker J

Universität Ulm

Einleitung: Diabetes mellitus Typ 2 (DM) ist eine epidemische Volkskrankung. Für die Entstehung der DM spielt körperliche Inaktivität eine wesentliche Rolle. Körperliches Training ist die wichtigste und sehr effiziente Maßnahme für die Prävention und die Therapie der DM. Allerdings führt körperliches Training auch zu einer Reihe physiologischer Störungen inklusive metabolischer Anforderungen, welche wiederum die Belastungstoleranz beeinträchtigen kann. Ziel dieser Studie war, unterstützende Effekte einer Supplementierung von alpha-Ketosäuren (KAS) in Kombination mit körperlichem Training bei den Patienten mit DM zu untersuchen.

Methodik: In der doppel-blind, Plazebo-kontrolliert, randomisierten angelegten Studie wurden 30 DM Patienten (60 ± 10 Jahre, 91 ± 16 kg; nicht-insulinpflichtig) in die Gruppen Plazebo bzw. KAS eingeteilt. Die Probanden unterzogen sich einem 6-wöchigen körperlichen Training auf dem Fahrradergometer. Das Trainingsprogramm beinhaltete 3 Trainingseinheiten mit je 3x15min Ausdauertraining mit anschließendem 5-minütigem hochintensivem Krafttraining sowie zusätzlich freiwilliges Training. Eingenommen wurden entweder KAS (alpha-Ketoglutarate 0,1 g/kg/d und verzweigte Ketosäure 0,1 g/d/kg) oder Plazebo (ausgeglichen hinsichtlich Kalorien und Mineralstoffen) in der Trainingsphase sowie der nachfolgenden Erholungswoche.

Ergebnisse: In der Plazebo-Gruppe wurde im Mittel nur 28 min zusätzliches Training durchgeführt, während in der KAS-Gruppe 78 min ($P < 0,05$). Nach dem Training wurde höhere maximale Leistung wurde bei den Probanden mit KAS nach dem Training erreicht im Vergleich zum Plazebo (224 vs 193 Watt, $P < 0,05$). Hinzu wurde eine bessere Glucose- und der QUICKI-Werte in der KAS-Gruppe erzielt.

Diskussion und Schlussfolgerung: Unter der KAS konnte die körperliche Belastbarkeit sowie die Trainingseffekte bei den Patienten mit DM über den ohne KAS hinaus gesteigert werden. Daher kann die KAS körperliches Training bei den DM Patienten unterstützen. Da alpha-Ketosäuren als Analoga zu Aminosäuren betrachtet werden können und somit Einfluss auf Ammoniakmetabolismus haben können, muss diese Hypothese noch geklärt werden.

Referat Nr. 197, Sitzung POP-9 (2012-10-06 09:30):

„Structured Exercising during dialysis (HD) – Experiences in Europe“

Krause R, Fuhrmann I, Kouidi E, Koufaki P, Mercer T, Daul A, Deligannis A, Clyne N

European Association of Rehabilitation in Chronic Kidney Disease (EURORECKD)

Objective: End-stage renal disease (ESRD) results in severe metabolic abnormalities that affect nearly all physiological systems: anemia, uremic myopathy, polyneuropathy, osteopathy, hypertension, cardiomyopathy, peripheral vascular disease. Additionally, physical capacity, functional performance and quality of life in HD patients are considerably reduced, and are not sufficiently improved by renal replacement therapy and/or pharmacological treatment only. **Aims:** A structured exercise program during HD has been shown to decrease comorbidities, and to improve physical capacity, functional performance, the psychosocial situation and quality of life.

Methods: Structured exercise programs including flexibility (mobilisation, stretching), co-ordination, dynamic strength/muscular endurance (resistance exercise), and cardiovascular endurance (aerobic exercise on a bed bicycle ergometer) in different variations have been in use for over two decades. For monitoring the intensity and dose of training the RPE scale (rating of perceived exertion by Borg) is used at a recommended level of 12-13 (somewhat hard). The frequency of training should be two to three times per week.

Results: Aerobic endurance training improves maximum exercise capacity, heart rate variability, reduces blood pressure and anemia. Efficacy of dialysis is improved by increased solute removal due to increased blood flow in skeletal muscles. Resistance training improves strength, muscle fibre area and capillarisation, and reduces renal osteodystrophy. Exercises for coordination and flexibility reduce effects of neuropathy and increase stability and accuracy of movements. Thus improving activities of daily living, self care abilities and self-confidence.

Discussion and Conclusions: Structured exercise training during HD as a non-pharmacological treatment can improve dialysis efficacy and reduce typical comorbidities of ESRD. In our experience over the last 20 years, it has proven to be both effective and safe. Therefore, we recommend that exercise during HD should become part of standard therapy to improve efficacy of dialysis itself, and increase quality of life and survival.

Referat Nr. 199, Sitzung POP-10 (2012-10-06 09:45):

Effekte eines CENTAUR®-Trainings bei Personen mit chronischen Rückenschmerzen

¹Streicher H, ¹Werner R, ¹Wagner P, ²Blümel G

¹Universität Leipzig

²Biofeedback Motor Control GmbH Leipzig

Personen mit Rückenschmerzen weisen segmentale Instabilitäten der Wirbelsäule vor, die neben konditionellen Defiziten mit koordinativen Dysfunktionen der wirbelsäulenstabilisierenden Muskulatur (lokal/global) begründet werden (Richardson et al., 2004). Interventionen, die ein Training dieses Systems zulassen, treten somit in den Vordergrund. Das Gerätssystem CENTAUR® erlaubt ein solches, dessen Wirksamkeit im Vergleich zu einem freien Rumpfstabilisationstraining überprüft wird.

Innerhalb einer quasixperimentellen Untersuchung absolvierten betroffene Personen ein 12wöchiges Training. Interventionsgruppe I (IG I) trainierte im CENTAUR® (N=19, Alter M=47,16; SD=5,6). Dieses computergestützte Gerät ermöglicht es, dass die in Becken- und Schulterhöhe fixierte Person Körperneigungen in die Sagittal-, Frontal- und Transversalebene mittels definierter Kippwinkel einnehmen kann. Auf diese Weise wird die tieferliegende Rückenmuskulatur direkt angesprochen (BfMC, 2008). Die Interventionsgruppe II wurde mit einem Stabilisationstraining in Gruppenform (Beanspruchung der ventralen, dorsalen und lateralen Muskelkette) konfrontiert (N=16, Alter: M=46,63; SD=6,9). Im Prä-Postdesign wurde das Kraftniveau der wirbelsäulenstabilisierenden Muskulatur anhand der Entwicklung der Maximalkraft (PEGASUS® Messsystem) erfasst.

Zum Interventionsabschluss wiesen die Teilnehmer beider Gruppen Verbesserungen im Kraftniveau ausgewählter Rumpfmuskulatur vor. In einzelnen Hauptbewegungsrichtungen der Wirbelsäule zeigten sich signifikante Steigerungen der Maximalkraftwerte (z.B. IG I/Rumpfflexion: $p=0,028$; $F=4,336$; IG II/Lateralflexion: $p=0,030$; $F=4,388$).

Die Resultate sprechen gleichwertig für ein Training im CENTAUR®, das durch die direkte Aktivierung der lokalen Rumpfmuskulatur ein gezieltes, gut steuerbares und effektives Training in kurzer Zeit gestattet. Literatur: BMC (2008). CENTAUR-Computergestütztes Test- und Trainingsgerät für Rücken. Benutzerhandbuch (7. Revision). Richardson C., Hodges P., Hides J. (2004). Therapeutic exercise for lumbopelvic stabilization: A motor control Approach for the Treatment and Prevention of Low Back Pain; Church. Livingstone, Edinburgh.

Referat Nr. 198, Sitzung POP-9 (2012-10-06 09:30):

Wirkung moderater Ausdauer- versus hochintensiver Intervallbelastungen auf die Pulswellenreflektion

Hanssen H, Nussbaumer M, Moor C, Cordes M, Schmidt-Trucksäss A

Universität Basel, Schweiz

Einleitung: Regelmässiges aerobes Ausdauertraining beeinflusst die Gefässsteifigkeit und die Pulswellenreflektion positiv. Wie sich Ausdauertraining mit unterschiedlicher Intensität auf die Pulswellenreflektion auswirkt ist unbekannt. Das Ziel dieser Studie war es, die Akuteffekte einer hochintensiven Intervallbelastung (HIIT) mit einer moderaten kontinuierlichen Ausdauerbelastung (MCT) auf den Augmentationsindex (AIx) zu vergleichen.

Methode: 21 junge gesunde Männer (Alter 24,3±2,5 Jahre) absolvierten in randomisierter Reihenfolge eine HIIT (4x4min Intervalle bei 90-95% HFmax) und eine angepasste, in der Sauerstoffaufnahme vergleichbare isokalorische MCT (80% individuelle anaerobe Schwelle) auf dem Laufband. Vor sowie 5, 20, 35 und 50 Minuten nach Beendigung der Belastung wurden hämodynamische und arterielle Parameter mittels applanativer Tonometrie der Arteria radialis gemessen.

Ergebnisse: Der AIx korrigiert für die Herzfrequenz (AIx@75) war nach der HIIT signifikant erhöht (-11,2±2,2% vs. 9,5±1,3% [pre vs. 5 min post], $p<0,001$) und diese Erhöhung blieb bis 35 min nach Beendigung des HIIT bestehen. Nach dem MCT war der AIx@75 nur 5 min nach Belastungsende signifikant erhöht (-11,8±1,6% vs. -4,0±1,8% [pre vs. 5 min post]; $p=0,013$). Im Nachbelastungsverlauf war der AIx@75 nach der HIIT signifikant höher als nach dem MCT ($p<0,001$). Der zentrale Pulsdruck (PD) fiel nach der HIIT unmittelbar signifikant ab. Nach dem MCT war der zentrale PD erst 50min nach Beendigung der Belastung signifikant reduziert (Interaktionseffekt: $p<0,05$). Beim Augmentationsdruck und dem unkorrigierten AIx ergaben sich nach beiden Belastungsformen keine signifikanten.

Diskussion: Im Vergleich zur MCT wurden nach der HIIT höhere Pulswellenreflektionen gemessen, welche in der Nachbelastung länger erhöht waren als nach der MCT. Die unterschiedlichen Verläufe der Pulswellenreflektion spiegeln am ehesten die unterschiedliche Herz-Kreislaufstimulation durch die beiden Belastungsintensitäten wieder.

Referat Nr. 200, Sitzung POP-10 (2012-10-06 09:45):

Vergleich drei verschiedener Voraktivierungen des Kniestreckers in Bezug auf die Sprungkraft

Stößer J, Ulrich G

Institut für Sport und Sportwissenschaft, Universität Heidelberg

Steigerungen der Sprungkraft wurden bisher nach intensiven isometrischen und konzentrischen muskulären Voraktivierungen nachgewiesen, was international als Postactivation Potentiation bezeichnet wird. Unklar sind bislang Effekte exzentrischer Voraktivierungen und Vergleiche gegenüber einem gewöhnlichen Aufwärmprogramm. Daher sollten konzentrische (KON) und exzentrische (EXZ) Voraktivierungen sowie ein konventionelles Aufwärmprogramm (WARM-UP) hinsichtlich der Effekte auf die Sprungkraft verglichen werden.

An dieser Studie nahmen 10 gesunde, nicht spezifisch krafttrainierte Sportstudierende teil (4 w, 6 m, Alter: 25,5±3,0J, Sport/Woche: 2,3±2,1 h, Krafttraining/Woche: 1,1±1,1 h). Neben den anthropometrischen Daten wurde bei einer Voruntersuchung das Einwiederholungsmaximum (1WHM) der Kniestreckler an einer Kniestreckermaschine (Cybex) ermittelt. Im Abstand von jeweils mindestens 48 h durchliefen die Probanden drei verschiedene Voraktivierungen des Kniestreckers in randomisierter Reihenfolge: KON: 5x80% des 1WHM; EXZ: 5x110% des 1WHM; WARM-UP: 8-minütiges standardisiertes Aufwärmen (Faigenbaum et al. 2006). Vor (Baseline) und jeweils 1, 4, 8, 12, 16 und 20 Minuten nach der Voraktivierung wurde die Sprunghöhe (SH) im Counter-Movement-Jump (CMJ) erfasst.

Im Vergleich zur Baseline (WARM-UP: 33,9±7,1 cm; KON: 33,8±7,8 cm; EXZ: 33,6±6,6 cm) zeigte der SH-Verlauf nach 1 Minute (WARM-UP: 35,0±7,5 cm; KON: 34,6±8,2 cm) bzw. 4 Minuten (EXZ: 34,1±7,0 cm) das Maximum, mit den hier insgesamt höchsten Zuwächsen bei WARM-UP (+1,1±1,6 cm), gefolgt von KON (+0,7±1,2 cm) und EXZ (+0,5±1,0 cm). Die Zuwächse waren nicht signifikant, auch gab es keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen. Nach 12 und 20 Minuten in WARM-UP (32,8±7,0 bzw. 32,7±6,6 cm) sowie nach 16 Minuten in EXZ (32,1±7,0 cm) nahm die SH gegenüber der SH bei 1 Minute (WARM-UP) bzw. 4 Minuten (EXZ) signifikant ab ($p<0,05$).

Die Ergebnisse zeigen, dass bei nicht spezifisch Krafttrainierten weder konzentrische noch exzentrische Voraktivierungen des Kniestreckers bedeutende Zuwächse in der Sprunghöhe beim CMJ hervorrufen und folglich nicht effektiver sind als ein konventionelles Warm-Up.

Referat Nr. 201, Sitzung POP-10 (2012-10-06 09:45):

Effektivität eines selbstgesteuerten Krafttrainings im Kindesalter

Nitzsche N, Lange T, Michel S

Hochschule Lausitz

Der Einsatz eines kindgerechten Krafttrainings sollte so früh wie möglich in der Entwicklung eines Kindes implementiert werden. Grundsätzlich sind präventive Effekte zu erwarten (Horn et al. 2012). Besonders im neuromuskulären Bereich werden Anpassungen erzielt. In der Regel werden Trainingsinterventionen unter Vorgabe der Belastungsnormativen durchgeführt. Ziel war es, die Wirkung eines selbstgesteuerten Krafttrainings an kindgerechten Geräten auf die isometrische und dynamische Kraft zu überprüfen.

44 Grundschul Kinder (9,4 ± 1,3 Jahre, 34,1 ± 12 kg, 136,3 ± 13,7 cm, BMI 18,3 ± 3,5 kg/m²) trainierten zusätzlich zum Schulsport unter Anleitung zweimal pro Woche über 18 Wochen an Sequenzgeräten (Fa. TECA srl, Italien). Es wurden an drei Messzeitpunkten (MW1, MW2, MW3) isometrische (Back Check[®] 608) und dynamische Krafttests (DMT Bös 2008) durchgeführt. Während der Trainingseinheiten regulierten die Kinder Wiederholungszahl und Widerstand selbst. Es fand lediglich eine Vorgabe der Belastungszeit und Umfang statt. Zur statistischen Auswertung wurden der Shapiro Wilk Test (Normalverteilung), ANOVA mit Messwiederholung bei 5% Signifikanzniveau eingesetzt. Die Ergebnisse zeigten signifikante Zunahmen der isometrischen Kraft der Rumpfflexoren (MW1 = 195 ± 78 MW2 = 243 ± 83 d = 0,6 p < 0,01; MW1 = 195 ± 78 MW3 = 263 ± 105 d = 0,7 p < 0,01) und -extensoren (MW1 = 183 ± 34 MW2 = 395 ± 140 d = 2,0 p < 0,01; MW1 = 183 ± 34 MW3 = 360 ± 126 d = 1,8 p < 0,01). Die dynamische Kraft in den motorischen Tests steigerte sich in den Liegenstützen (Z-Wert: MW1 = 102 ± 11 MW2 = 112,1 ± 13 d = 0,8 p < 0,01; MW1 = 102 ± 11 MW3 = 114 ± 12 d = 1,1 p < 0,01) ebenso wie bei Sit-ups (Z-Wert: MW1 = 91 ± 10 MW2 = 96 ± 12 d = 0,5 p < 0,01; MW1 = 91 ± 10 MW3 = 102 ± 13 d = 1,0 p < 0,01) hochsignifikant. Die Power lag zwischen 0,7 und 1. Alters- und Geschlechtseffekte lagen nicht vor (p > 0,05). Ein selbstgesteuertes Krafttraining, was eine individuelle Belastung ermöglicht, führt mit hoher Effektivität zur Steigerung der Kraftfähigkeiten. Somit kann auch im Kindesalter von einer Belastungswahrnehmung ausgegangen werden, die zur Trainingssteuerung geeignet scheint.

Horn et al.: Wissenschaftliche Standortbestimmung zum Krafttraining im Nachwuchsleistungssport. DTSCH Z. SPORTMED 63(2). 2012: S. 1-6.

Referat Nr. 203, Sitzung POP-10 (2012-10-06 09:45):

Periphere Magnetstimulation – Effekte eines 12-wöchigen Trainings der Kniestreckkraft bei Senioren

Creuznacher U, Schulz A, Köhling R, Zschorlich V

Universität Rostock

Die Oberschenkelmuskulatur besitzt eine hohe funktionale Bedeutung für die Mobilität und Lebensqualität von Senioren. Eine periphere Magnetstimulation hat gegenüber einer neuromuskulären Elektrostimulation den Vorteil, hohe Stimulationsintensitäten relativ schmerzfrei applizieren zu können. Die Magnetstimulation stellt damit ein mögliches Interventionsmedium gegen den altersbedingten Verlust an Muskelkraft und -masse dar.

Sieben gesunde und aktive Ältere, darunter vier Männer und drei Frauen, (72,6 ± 5,8 Jahre; 164,4 ± 6,2 cm; 72,3 ± 11,9 kg) nahmen an einem 12-wöchigen Krafttraining der Kniestreckmuskulatur (M. Quadriceps Femoris, QF) teil. Das nicht-dominante Bein wurde an zwei Tagen pro Woche mit jeweils drei Sets von 30 magnetisch induzierten Muskelkontraktionen (Frequenz: 50 Hz; Dauer: 500 ms, Inter-Train-Intervall: 3 s, Setpause: 3 min) bei einer festen Stimulationsintensität von 50% der maximalen Willkürkontraktion (MVC) trainiert. Eine elliptische Magnetspule RT 120-II (MagVenture, Farum, Dänemark) wurde dabei direkt über dem QF mit einem konstanten Druck von 13,9 kPa appliziert. Die Effektivität der Intervention wurde anhand des maximalen Drehmoments sowohl bei isometrischen MVCs (PTmvc) als auch bei magnetisch induzierten Einzelimpulsstimulationen (PTtwitch) (Stimulationsintensität: 135 A/µs) beurteilt. Das kontralaterale Bein wurde zur Kontrolle mit gemessen und die Signifikanz über den nicht-parametrischen Wilcoxon Vorzeichenrangtest bestimmt.

Hinsichtlich des PTmvc konnte ein durchschnittlicher Zuwachs um 28,4 ± 11,1% beim trainierten Bein (prä: 130,2 ± 31,2 Nm; post: 166,8 ± 39,9 Nm; p ≤ 0,016) festgestellt werden. Das PTmvc beim untrainierten Bein blieb signifikant unverändert (prä: 145,4 ± 27,9 Nm; post: 149,9 ± 27,3 Nm; p ≤ 0,156). Die Veränderungen beim PTtwitch des trainierten Beins (prä: 81,7 ± 15,0 Nm; post: 83,9 ± 16,2 Nm; p ≤ 0,156) waren ebenso nicht-signifikant wie die beim untrainierten Bein (prä: 90,3 ± 16,0 Nm; post: 91,9 ± 18,3 Nm; p ≤ 0,313). Die Ergebnisse legen nahe, dass eine Vergrößerung der willkürlichen Maximalkraft bei gesunden Senioren mit Hilfe von peripher applizierten, gepulsten Magnetfeldern erreicht werden kann.

Referat Nr. 202, Sitzung POP-10 (2012-10-06 09:45):

Muskelaktivierung und Rumpfkraft im Spitzensport: Vergleich zwischen Labor- und Feldmessung

Roth R, Donath L, Moersens N, Zahner L, Faude O

Institut für Sport und Sportwissenschaften, Universität Basel, Schweiz

Eine ausgeprägte Rumpfkraft wird im Leistungssport mit einer erhöhten Leistungsfähigkeit und verringerten Verletzungsanfälligkeit assoziiert. Ziel dieser Studie war es, die Leistung und die Muskelaktivierung im Rumpf bei maximalen isometrischen Kraftmessungen (MIK) an Krafttrainingsmaschinen mit einem in der Schweiz entwickelten globalen Rumpfkrafttest (RKT) zu vergleichen.

18 Spielerinnen der deutschen Frauenfußball-Bundesliga (Alter 20,7 (SD 4,4) Jahre, Gewicht 63,1 (6,4) kg, Grösse 1,70 (0,05) m) und 21 Spieler der U19 Junioren-Bundesliga (Alter 17,9 (0,7) Jahre, Gewicht 74,9 (6,5) kg, Grösse 1,82 (0,04) m) absolvierten zuerst MIK und danach den RKT. MIK wurden in Extension, Flexion, Rotation und Lateralflexion durchgeführt. Der RKT besteht entsprechend des Swiss Olympic Test Manuals aus einer Testung der ventralen, lateralen und dorsalen Kette. Es wurde die Zeit bis zur Erschöpfung sowie die subjektive Ermüdungsregion erfasst. Bei 21 Probanden wurde zudem die Muskelaktivität mittels EMG für die Muskeln mm. rectus, obliqui int/ext abdominis, multifidus, gluteus med/max zu Beginn sowie nach jedem Viertel der Belastungsdauer und am Ende relativ zur maximalen Aktivierung bei MIK bestimmt.

Es zeigten sich keine signifikanten Korrelationen (-0,14 < r < 0,36) zwischen den Ergebnissen des RKT und MIK. Die Mehrheit der Einzeltests sowohl innerhalb des MIK als auch des RKT korrelierten jedoch untereinander (0,42 < r < 0,77, p < 0,05). Als Hauptermüdungsregion wurde beim RKT der Rumpf nur in ungefähr der Hälfte aller Fälle angegeben (ventral: 48%, Seitstütz: 37%, dorsal: 65%). Während des RKT wurde für die aktiven Muskeln ein signifikanter Anstieg im EMG über die Belastungszeit verzeichnet, wobei der m. rectus abdominis im ventralen Stütz über das Maximum im MIK aktiviert wurde.

Da zwischen RKT und MIK keine Inter-Test-Korrelationen gefunden wurden, scheinen beide Tests unterschiedliche Aspekte der Rumpfkraft zu erfassen. Mindestens ein Drittel der Testpersonen gaben beim RKT nicht den Rumpf sondern die Extremitäten als Ermüdungsregion an. Aus der EMG-Aktivität während des RKT kann allerdings auf eine hohe Aktivierung der rumpfstabilisierenden Muskulatur geschlossen werden.

Referat Nr. 204, Sitzung POP-10 (2012-10-06 09:45):

Objektive Beurteilung der aktiven Beweglichkeit am Beispiel der Flexion im Hüftgelenk

Wanagas T, Bittmann F

Universität Potsdam

Beweglichkeitsmessungen werden vorrangig mit Hilfe von passiven Testverfahren durchgeführt. Ohne eine aktive muskuläre Beteiligung an der Bewegung werden die Probanden durch einen Untersucher (manuell) oder durch ein Testsystem (apparativ) bis zum Erreichen der größtmöglichen Bewegungsamplitude in die vorher festgelegte Richtung geführt. Die passive Beweglichkeit und Dehnbarkeit der Muskulatur hat jedoch wenig mit den realen Bewegungsabläufen im Alltag und Sport zu tun. Damit liegt nahe, dass die Beurteilung der aktiven Beweglichkeit, bei der die Dehnung durch die Kontraktion der/des Antagonisten erfolgt, besser natürlichen Bewegungsabläufen entspricht. In dieser Untersuchung sollte daher ein apparatives Testverfahren entwickelt werden, dass die objektive Diagnostik der aktiven Beweglichkeit erlaubt.

Unter Nutzung eines isokinetischen Testsystems wurden am Beispiel der Flexion im Hüftgelenk aus der Rückenlage bei gestrecktem Kniegelenk die Parameter Range of motion (ROM) in Richtung Flexion und das maximale Drehmoment (DMmax) der Flexoren gemessen. Die durchgeführten Studien (n = 55) beinhalteten eine aktiv konzentrische isokinetische Kontraktionsform mit drei aufeinanderfolgenden Bewegungsausführungen bei einer Winkelgeschwindigkeit von 45°/sec.

Es wurde ein standardisiertes schwerkraftkorrigiertes Testsetting (einschließlich Auswerteroutinen) entwickelt und erfolgreich erprobt. Die Korrelationskoeffizienten r einer Test - Retest - Studie von den Messwerten des ROM bzw. des DMmax lagen zwischen 0,72 und 0,94 (p < 0,02). Die vergleichende Betrachtung der neu entwickelten apparativ aktiven Testmethodik sowohl mit einem manuellen (r = 0,75, p < 0,001) als auch mit einem apparativ passiven Testverfahren (r = 0,85, p < 0,001) ergab hohe Zusammenhänge zwischen den Messwerten des ROM. Die hierbei gefundenen Standardabweichungen waren beim apparativ aktiven Test geringer.

Die Ergebnisse zeigen, dass eine objektive und präzise Diagnostik der aktiven Beweglichkeit mit Hilfe des vorgestellten Messdesigns und -geräts möglich ist. Dies erlaubt die Beurteilung des Beweglichkeitsstatus' und auch die Einschätzung entsprechender Trainingseffekte.

Referat Nr. 205, Sitzung POP-10 (2012-10-06 09:45):

Das Iliosakralgelenk ist eine häufige Schmerzquelle bei Leistungs-Speedskatern

¹Ruhe A, ¹Bos T, ²Herbert-Kremer A

¹Praxis für Chiropraktik Wolfsburg

²Praxis für Chiropraktik Aachen

Während besonders sturzbedingte Verletzungen im Inline-Speedskating gut dokumentiert sind, fehlten Untersuchungen und Dokumentationen nicht-traumatischer Beschwerden weitestgehend. Beobachtungen früherer Jahre zeigten ein häufiges Auftreten von Schmerzen im lumbosakralen Bereich bei Inline-Speedskatern der deutschen Nationalmannschaft, wobei eine hohe Beteiligung des Iliosakralgelenks (ISG) vermutet wurde. Die hier präsentierte Studie wurde durchgeführt, um diese Vermutung zu untersuchen.

Einer Literaturstudie folgend wurde aufgrund ihrer dokumentierten Validität und Reliabilität ein Testcluster bestehend aus Gaenslen, Distraction, Thigh Thrust, Kompression und Sacral Thrust ausgewählt, wobei drei positive Tests als Kriterium für eine Beteiligung des ISG festgelegt wurde. Die Schmerzintensität wurde zuvor mittels einer 100 mm VAS-Skala erfasst.

Die Datenerhebung erfolgte während der Europameisterschaften 2010 und 2011, sowie während des Kadertrainings 2010. Während dieser drei Veranstaltungen wurden 37 Untersuchungen an Athleten mit nicht-spezifischen Schmerzen im lumbosakralen Bereich durchgeführt. Die beschriebene Schmerzintensität reichte von leichter bis mittlerer Intensität (VAS 23,4 ± 13,4 bis 35,1 ± 19,2). Fast 90 % (33/37) der Fälle zeigten eine Beteiligung des ISG, von diesen wurde in wiederum 90 % (30/33) die linke Seite als schmerzhaft identifiziert.

Das Studiendesign erlaubt keine Rückschlüsse auf Prävalenzrate und Kausation. Dennoch können diese Ergebnisse vermutlich im Zusammenhang mit den höheren Belastungsvektoren auf dem linken Bein, und in Verlängerung dem linken ISG, gesehen werden, die beim Befahren des ovalen Kurses entgegen dem Urzeigersinn entstehen. Diese wurde zuvor bereits beim Eisschnelllauf beobachtet und in der Literatur beschrieben.

Um schmerzbedingte Leistungseinbußen zu minimieren, erscheinen präventive Selbstmobilisierungen des linken ISG, sowie eine gezielte Stärkung der beteiligten muskulären Strukturen sinnvoll.

Referat Nr. 207, Sitzung POP-11 (2012-10-06 10:00):

Auswirkungen des Gleichgewichtstrainings auf die Kraftentwicklung bei Leistungssportlern

Wintermeyer E, Heger H, Heitkamp HC

Universitätsklinikum Tübingen

Sensomotorisches Gleichgewichtstraining ist hinsichtlich seines positiven Effektes auf die verbesserte Stand- und Balancefähigkeit sowie die Verbesserung der Maximalkraft bei älteren Patienten ein weit verbreitetes Trainingsprinzip.

Ziel dieser Studie ist die Klärung in wie weit sich diese Effekte auf Volleyball-Leistungssportler übertragen lassen. Dies bezüglich wurden 35 Probanden auf eine Kraftgruppe (KrG N = 13), eine Gleichgewichtsgruppe (GiG N = 12) und eine Kontrollgruppe (KoG N = 10) aufgeteilt.

Zur Beurteilung der Ausgangssituation erfolgte eine standardisierte Messung mittels Isokinet (Isomed2000) und MFT-S3-Check. Neben isometrischen Maximalwerten wurden isokinetische Maxima bei 60°/s, 120°/s und 180°/s sowie Balanceverhältnisse auf einem einachsigen geführten Wackelbrett ermittelt. Die anschließende Intervention erfolgte über 6 Wochen á 2 Trainingseinheiten, wobei die KrG konventionelle Übungen (Beinpresse, Beincurl je 3 Durchgänge mit 10 Wiederholungen), die GiG ein eigenes entworfenes Gleichgewichtstraining mit je 4 Übungen für Beinstrecker bzw. -beuger absolvierte. Die KoG verblieb ohne Training.

Postinterventionell erfolgte eine erneute Kraftmessung unter selbigen Bedingungen wie im Pretest. Eine Signifikanzprüfung ergab lediglich eine Verbesserung der GiG im Bereich der Balancefähigkeit, die sich durch eine verminderte Fehlkontakttrate im MFT-S3-Check ergab.

Die Kraftmessung zeigte keine signifikanten Unterschiede zwischen KrG und GiG. Deutlich wurde bei Betrachtung der Ausgangswerte, dass beide Gruppen über dem Durchschnitt der Normalbevölkerung lagen. Insgesamt zeigte sich, dass ein leicht durchführbares Gleichgewichtstraining im Vergleich zum konventionellen Krafttraining eine ebenso effektive Maßnahme zur Erhaltung der bestehenden Maximalkraft darstellt.

Referat Nr. 206, Sitzung POP-10 (2012-10-06 09:45):

Generalisierte Bindegewebserkrankungen und Schulterinstabilitäten. Diagnosekriterien und Therapieoptionen

Theermann R

Orthopaedie Muehlenkamp

Fragestellung: Welche generalisierten Bindegewebserkrankungen sollte der Sportmediziner im Rahmen der Diagnostik von Schulterinstabilitäten kennen? Welche Erkrankungen bedingen ein schlechtes operatives Ergebnis in der Therapie von Schulterinstabilitäten?

Methode: Anhand einer Literaturrecherche über Online Datenbanken und medizinische Fachliteratur werden die klinisch relevanten Syndrome eruiert, definiert und präsentiert.

1. Hypermobilitätssyndrom,
2. Dermatochalasis,
3. Ehlers-Danlos Syndrom,
4. Larsen Syndrom,
5. Marfan Syndrom,
6. Marshall Syndrom,
6. Stickler Syndrom.

Die Entitäten und Eponyme werden in Ihren charakteristischen Schlüsselsymptomen bis hin zur spezifischen Diagnose dargestellt.

Der Beighton-Score zur Erfassung der konstitutionellen Hypermobilität wird dargestellt. Seine Wichtigkeit für die exakte Erfassung der generalisierten Hypermobilität wird dargestellt.

Diskussion: Der in der Diagnostik und Therapie von Schulterinstabilitäten und Rezidivschulterinstabilitäten tätige Sportmediziner sollte bei einem hyperlaxen und uni- oder multidirektional instabilen Schultergelenken sowohl an das generalisierte Hypermobilitätssyndrom als auch an die seltenen Syndrome denken und diese klinisch erkennen. Nur durch eine exakte Erfassung o.g. Erkrankungen und Syndrome lassen sich bei einer möglichen operativen arthroskopischen und offenen Therapie von Schulterinstabilitäten schlechte postoperative Ergebnisse, Rezidivinstabilitäten und weitere operative Revisionen vermeiden.

Eine Ergänzung der gängigen Klassifikationssysteme bei Schulterinstabilitäten um oben genannte Erkrankungen und Syndrome zur Erfassung der Gesamtpathomorphologie der Schulterinstabilitäten inklusiv der Beighton-Scores erscheint somit zwingend angebracht.

Referat Nr. 208, Sitzung POP-11 (2012-10-06 10:00):

Longitudinale Adaptation des Muskels auf der Grundlage exzentrischer Muskelkontraktionen

Marzilger R, Sharifnezhad A, Arampatzis A

Institut für Sportwissenschaft, Abteilung für Trainings- und Bewegungswissenschaften, HU Berlin

Einleitung: Exzentrisches Training kann zur Erhöhung der Sarkomere in Serie führen (longitudinale Adaptation) und mechanisch eine Verschiebung der Moment-Winkel-Relation hervorrufen. Ziel der Arbeit ist es Kenntnisse über den Zusammenhang exzentrischer Trainingsreize und longitudinaler Anpassungserscheinungen im menschlichen Skelettmuskel zu gewinnen.

Methoden: In 4 exzentrischen Trainingsprotokollen wurden die Reizmagnitude (65% MVC vs. 100% MVC), die Dehnungsgeschwindigkeit (90°/s vs. 240°/s) und die Muskelfaserlänge bei Reizwirkung (40° ROM vs. 75° ROM) variiert. Das Training wurde über 10 Wochen durchgeführt (3x pro Woche, 5 Sätze). Mit einer 2 Wege ANOVA wurde die Muskelfaserlänge und die Moment-Winkel-Relation vor und nach dem Training untersucht. Die Bestimmung der Moment-Winkel-Relation erfolgte mit einem Dynamometer, die Muskelfaserlänge wurde mittels Ultrasonografie erfasst.

Ergebnisse: Das 10-wöchige Training führte in allen 4 Trainingsprotokollen gegenüber der Kontrollgruppe zu einem signifikant ($p < 0,05$) größeren mittleren Knieextensionsmoment nach der Intervention. Eine signifikante Verschiebung der Moment-Winkel-Relation konnte weder für die Trainingsgruppen noch für die Kontrollgruppe nachgewiesen werden. Eine signifikante Zunahme der Muskelfaserlänge (~14%, $p < 0,05$) konnte nur für ein Trainingsprotokoll (100% MVC, 240°/s, 75° ROM) gezeigt werden.

Diskussion: Die Geschwindigkeit der Muskelfaserdehnung scheint eine besonders wichtige Rolle für die Zunahme der Faserlänge nach einem exzentrischen Training zu sein. Die hohe Dehnungsgeschwindigkeit tritt nicht in der aktiven Phase der exzentrischen Kontraktion, d.h. bis zum Erreichen des Momenten-Maximums auf, sondern in der Phase in der das Moment rapid reduziert wird. Es scheint, dass eine rapide Dehnung der Muskelfaser kombiniert mit einer Reduktion der Muskelkraft (Deaktivierung des Muskels) die longitudinale Anpassung fördern kann.

Referat Nr. 209, Sitzung POP-11 (2012-10-06 10:00):

Gelenkkräfte auf die Hüfte beim Carven

Schönle C, Jöllenbeck T

Klinik Lindenplatz

Bei der alten Skitechnik mit Verdrehungen der Beingelenke, Belastung des Talskis und deutlichen Vertikalbewegungen wurde auf flacherem Gelände eine Gelenkbelastung vom 5-fachen des Körpergewichtes (KG) erreicht, die bei steileren Abfahrten auf das 7,8-fache (kurze Schwünge) anstieg. Vor allem in Buckelpisten traten höhere Belastungen vom 8- bis 13-fachen des KG auf. Es stellt sich nun die Frage, ob mit Carvingski die Gelenkkräfte reduziert werden können.

Bei einem erfahrenen Skilehrer wurden die Kräfte mit zwei Fußdruckschalen (Novel) während der Bewegungsaufgabe, mit Carvingski eine gelenkschonende Technik zu demonstrieren, gemessen. Die Bewegung wurde mit zwei Videokameras erfasst. Die Untersuchungen fanden auf einem Gletscher bei harten, teils eisigen Schneebedingungen statt. Die erhobenen Messergebnisse wurden durch eine Literaturrecherche ergänzt.

Beim Carven tritt eine Belastung auf, die dem 3-fachen des KG entspricht. Im Vergleich mit dem Gehen (2,5-faches des KG) und mit dem Laufen (5,2-faches des KG) ist das Carven somit eine gelenkschonende Sportart. Auch die Bodenreaktionskräfte eines österreichischen Skifahrers des Nationalteams während eines Slaloms ergeben eine Belastung vom 2,5-fachen des KG auf dem Außenski und dem 1,5-fachen des KG auf dem Innenski. Bei harten, eisigen Pistenbedingungen wurden allerdings auch „Schläge“, also kurzzeitige Impacts am Oberschenkel vom bis zu 17-fachen des KG gemessen.

Das beidbeinige Stehen reduziert die Belastung des Oberkörpergewichtes auf die Hüfte um die Hälfte. Beim Skifahren sollte daher sowohl der Außenski wie auch der Innenski belastet werden. Zur Schwungsteuerung können eine moderate Abknickung der Hüfte (Hüftcanting) und/oder ein Kippen des Oberkörpers angewendet werden. Vermieden werden sollten eine extreme Hüftrotation oder ein extremer Hüftknick. Auch Sprünge und schnelle Stoppbewegungen sollten unterlassen werden. Eisplatten sollten ebenso gemieden werden wie nasser oder verharschter Schnee. Eine seitliche Polsterung der Hüften (Hüftprotector) ist zur Vermeidung einer direkten Kräfteinwirkung beim Sturz sinnvoll. Empfehlenswert sind kürzere Ski, eine moderate Hangneigung und dosierte Geschwindigkeit.

Referat Nr. 211, Sitzung POP-11 (2012-10-06 10:00):

Muskelfunktion nach implantatfreier VKB-Rekonstruktion mit Hamstrings- vs. Quadrizepsstransplantat

Horstmann H, Weitzel T, Tegtbur U, Jagodzinski M

Medizinische Hochschule Hannover

Für den Ersatz des Vorderen Kreuzbandes (VKB) sind verschiedene körpereigene Sehnen geeignet. Es gibt bisher keinen direkten Vergleich zwischen der Verwendung der Beugesehnen und der Quadrizepssehne in der implantatfreien Operationstechnik. Die Hypothesen unserer Studie sind, dass sich die kurz- und langfristigen Ergebnisse aus Kniegelenksstabilität und Muskelfunktion nach operativer Rekonstruktion des vorderen Kreuzbandes zwischen Quadrizeps- und Hamstring-Sehnen nicht unterscheiden. Im Folgenden werden die vorläufigen Ergebnisse von bislang 9 Patienten mit VKB Ruptur einer 60 Patienten umfassenden prospektiven Studie dargestellt. Untersuchungszeitpunkte waren: präoperativ, 6 Wochen, 3,6 und 12 Monate postoperativ.

Die erhobenen Daten wurden mit Mittelwertanalyse und ANOVA ausgewertet.

Der IKDC-Score entwickelte sich von einem Mittelwert von 40,5 ($\pm 16,3$) in der Ausgangsuntersuchung auf 69,0 ($\pm 19,0$) nach 6 Monaten postoperativ für das Hamstringstransplantat. Der Quadrizepssehnenersatz zeigte Werte von 55,7 ($\pm 18,3$) in der Ausgangsuntersuchung und 91,4 ($\pm 0,8$) nach 6 Monaten.

Die Unterschiede von der Ausgangsuntersuchung verglichen mit den Daten 6 Monate postoperativ im Lysholm-Score für das Hamstringstransplantat betragen 44,2 ($\pm 17,7$) zu 77,0 ($\pm 24,4$). Der Quadrizepssehnenersatz zeigt Werte von 64,7 ($\pm 17,9$) in der Ausgangsuntersuchung und 92,0 ($\pm 9,9$) nach 6 Monaten. Die Maximalkraft in der Extension am verletzten Knie entwickelte sich von einem Mittelwert von 102,8 ($\pm 81,8$) in der Ausgangsuntersuchung auf 115,5 ($\pm 37,7$) nach 6 Monaten postoperativ für das Hamstringstransplantat.

Der Quadrizepssehnenersatz zeigt Werte von 133,0 ($\pm 42,8$) in der Ausgangsuntersuchung und 165,5 ($\pm 69,4$) nach 6 Monaten.

Im Hamstringstransplantat betragen die Unterschiede in der Ausgangsuntersuchung verglichen mit den Daten 6 Monate postoperativ für die Maximalkraft in der Flexion 76,8 ($\pm 62,5$) zu 103,0 ($\pm 31,4$).

Der Quadrizepssehnenersatz zeigt Werte von 109,4 ($\pm 22,3$) in der Ausgangsuntersuchung und 158,4 ($\pm 16,5$) nach 6 Monaten.

Die Unterschiede der beiden Untersuchungsgruppen sind nicht signifikant. Die initial gestellten Hypothesen werden durch die Ergebnisse der Studie bestätigt.

Referat Nr. 210, Sitzung POP-11 (2012-10-06 10:00):

Co-Aktivierung am Knie- und Sprunggelenk beim Stehen auf verschiedenen funktionellen Untergründen

^{1,2}Kurz E, ²Anders C, ³Meier H, ¹Hilberg T

¹Lehrstuhl für Sportmedizin, Bergische Universität Wuppertal

²Klinik für Unfallchirurgie, FB Motorik, Pathophysiologie und Biomechanik, Universitätsklinikum Jena

³Rehazentrum Valznerweiher, Nürnberg

Sowohl im Breiten- und Freizeitsport, Rehabilitationssport und Leistungssport werden verschiedene funktionelle Unterstützungsflächen sehr erfolgreich eingesetzt. Es fehlen zielgerichtete Empfehlungen und Behandlungsrichtlinien. Ziel dieser Studie war es, die Einflüsse zweier verschiedener Untergründe auf die Co-Aktivierung von Muskeln des Sprung- und Kniegelenks mit Hilfe des Oberflächen-EMGs zu untersuchen.

Untersucht wurde die Aktivität von vier Beinmuskeln [M. rectus femoris (RF), M. biceps femoris (BF), M. tibialis anterior (TA), M. gastrocnemius caput laterale (GL)] von 25 gesunden untrainierten männlichen Personen (Alter: 43±12 Jahre [MW ± Stabw]) während bipedalem Stehen. Die Teilnehmer waren aufgefordert, für 30 Sekunden sowohl auf zwei labilen (grüne Stabilitätstrainer, ST) als auch auf einem instabilen jedoch festen Untergrund (Posturomed 202, PM) zu stehen. Die elektrische Aktivität von anatomischen Antagonisten am Sprung- und Kniegelenk wurde verwendet, um Co-Aktivierungs-Indices (TA/GL, RF/BF) zu berechnen. Die Werte der linken und rechten Seite wurden gemittelt. Die Ergebnisse wurden mit t-Tests auf Unterschiede geprüft.

Während beim Stehen auf ST verglichen mit PM für die Sprunggelenkmuskeln (TA/GL) eine signifikant erhöhte Co-Aktivierung nachgewiesen werden konnte (ST: 2,8 ± 1,1; PM: 2,2 ± 0,8; p < 0,05), war die Co-Aktivierung der Kniegelenkmuskeln (RF/BF) auf PM verglichen mit ST systematisch erhöht (PM: 2,5 ± 1,8; ST: 1,8 ± 1,2; p < 0,001).

Das Stehen auf einer weichen Unterstützungsfläche scheint, Korrekturen verstärkt über die sogenannte Sprunggelenk-Strategie zu realisieren. Ein instabiler aber fester Untergrund hingegen, führt zu einer weiter proximal erfolgenden Regulation. Untergründe mit verschiedenen mechanischen Eigenschaften haben also unterschiedliche Regulationsmechanismen zur Folge, was bei der Wahl der Trainingsmittel in einem senso-motorischen Training zu berücksichtigen ist. Diese Effekte sollten an trainierten Personen überprüft werden.

Referat Nr. 212, Sitzung POP-11 (2012-10-06 10:00):

Schontechniken im Skilauf – Biomechanische Einzelfallstudie zur Abschätzung möglicher Effekte

Jöllenbeck T, Schönle C

Klinik Lindenplatz, Institut für Biomechanik

Nach Implantation einer Hüft- oder Knie-TEP stellt sich für viele Patienten die Frage nach weiterer sportlicher Aktivität z.B. im alpinen Skilauf. Die Möglichkeit hierzu wurde in den letzten Jahren bejaht (Hörterer, 2006, 2007), wenn entsprechende Vorgaben erfüllt sind. Wesentliche Voraussetzung ist hier neben einer muskulären Vorbereitung und Erfahrung vor allem die verwendete Skitechnik. Hierzu wurde von SPORTS das Programm Schonskiläuf für Skifahrer mit Hüft-, Knie- und Rückenproblemen entwickelt (Kuchler u.a., 2003). Über die Wirksamkeit der propagierten Schontechniken ist jedoch bisher wenig bekannt. Ziel der vorliegenden Einzelfallstudie war es daher, die Schontechniken auf ihre möglichen Effekte hin zu überprüfen.

Ein staatlich geprüfter Skiausbilder wurde mit mobiler Messtechnik, bestehend aus Fußdruckmesssohlen sowie an Schuh und Beingelenken angebrachten Inclino-, Gonio- und Accelerometern, versehen und gebeten, alle Schontechniken und ihre normalen Äquivalente videokontrolliert nacheinander zu realisieren.

Die Ergebnisse zeigen, dass es möglich ist, Belastungen beim alpinen Skilauf mit Schontechniken zu reduzieren. Dabei muss deutlich zwischen der Belastung für Hüfte und Knie unterschieden werden.

Während sich die maximale Belastung für das Hüftgelenk bei Schontechniken mit beidbeiniger Skiblastung nicht wesentlich ändert, zeigen sich vermehrt Lastwechsel, die auf eine weniger kontrollierte Skiführung hinweisen. Trotzdem ist die Belastung der Hüfte bei moderaten Geschwindigkeiten wegen der beidbeinigen Skiführung grundsätzlich geringer als beim Gehen.

Dagegen lässt sich die Belastung des Femurotibialgelenkes und des Retropatellargelenkes bei entsprechender Schontechnik, d.h. durch reduzierten Kniewinkel um rund 50% reduzieren. Durch Verzicht auf den einwärts gerichteten Knieknick kann zudem die Belastung des lateralen Kompartments verringert werden. Insgesamt erscheint alpines Skilaufen nach endoprothetischer Versorgung mit entsprechenden Schontechniken gut möglich. Mit Ausnahme vom Fahrtempo sind wesentliche belastungsreduzierende Effekte nur für das Kniegelenk, nicht aber für das ohnehin vergleichsweise gering belastete Hüftgelenk zu erwarten.

Referat Nr. 213, Sitzung POP-11 (2012-10-06 10:00):

Einfluss zusätzlicher koordinativer Anforderungen in der Rumpfkraftdiagnose

Witt M, Paschold S, Untiedt K

Universität Leipzig, Fachgebiet Sportbiomechanik

In der Rumpfkraftdiagnose konkurrieren apparativ gestützte Verfahren mit hoher Messgenauigkeit aber stark geführten Bewegungen und sportmotorische Tests mit höheren Anforderungen hinsichtlich der Sensomotorik jedoch geringerer Testgüte (Humer, Kösters & Müller, 2011). In dieser Untersuchung wurde der Versuch unternommen, in einem apparativ gestützten Verfahren die koordinativen Anforderungen zu erhöhen.

48 Sportstudenten (18w, 30m) führten in randomisierter Reihenfolge zwei Rumpfkraftdiagnosen am Pegasus (Fa. Bfmc) durch. Beide Tests fanden unter statischen Bedingungen statt. In einem Test war das System nur in der zu testenden Richtung arretiert, die beiden anderen Ebenen mussten aktiv durch den Probanden stabilisiert werden. Gemessen wurden die maximalen Drehmomente in den anatomischen Hauptebenen.

Für die sagittale und teilweise auch in der frontalen Bewegungsebene zeigten sich keine statistisch signifikanten Unterschiede für die Freigabe von zwei Ebenen gegenüber der Fixierung aller Bewegungsebenen (sagittal 152 vs. 151 Nm -Strecken- und 336 vs. 333 Nm -Beugen-; frontal 156 vs. 149 -links-). In der transversalen Bewegungsebene reduzierten sich die erreichten Drehmomente von 137 Nm auf 131 Nm -links- bzw. von 140 auf 132 -rechts- und in der frontalen Ebene von 151 Nm auf 140 Nm -rechts- ($p < 0,05$). Bezogen auf die Rotation lagen die Differenzen im Bereich von +/- 24 Prozent. Insgesamt 24 Probanden wiesen deutlich geringere Werte bei der Freigabe der Bewegungsebenen auf (4 bis 24%), bei 11 Probanden zeigten sich keine Unterschiede (+/- 3%). Die Effekte verstärkten sich mit steigendem Rumpfkraftniveau, dadurch entsteht ein wesentlich größerer Effekt bei den Männern im Vergleich mit den Frauen.

Die Untersuchungen zeigten, dass mit den beiden Testdurchführungen unterschiedliche Aspekte der Rumpfkraftvoraussetzungen zu erfassen sind. Es deutet sich ein Zusammenhang mit den sportartspezifischen Leistungsanforderungen der Probanden an.

Humer, M., Kösters, A. & Müller, E. (2011). Dynamische und statische Maximalkraft in der geschlossenen Kette bei Rumpfflexion/-extension und Rumpfpotation. Sportverl Sportschaden, 25, 13-21.

Referat Nr. 215, Sitzung POP-12 (2012-10-06 10:15):

Divergente kortikale Aktivierung nach erschöpfendem Kraft- und Ausdauertraining: eine EEG-Studie

Reinecke K, Schubert M, Weiß M, Baumeister J

Sportmedizinisches Institut, Universität Paderborn

Die Auswirkungen physischer Beanspruchungen auf kortikale Aktivität stellen ein aktuelles Forschungsthema in sportbezogenen Wissenschaftsdisziplinen dar. Studien konnten zeigen, dass die EEG Beta-Frequenz eine prominente Rolle spielt und nach erschöpfenden Dauerbelastungen sinkt (Nielsen et al. 2001; Ptaiti et al. 2010). Die Ergebnisse wurden im Kontext kortikaler Inhibition bzw. abnehmender Aktivierung interpretiert und die Beta Frequenz als ein Marker des kortikalen Aktivierungszustandes beschrieben. Über die Effekte von erschöpfenden Intervallbelastungen auf kortikale Aktivität existieren bisher keine Hinweise.

Ziel der vorliegenden Pilotstudie ist es, die Unterschiede in der Beta-Frequenz durch erschöpfende Dauer- und Intervallbelastungen zu beschreiben.

Die spektrale Leistung im Beta-1 Frequenzband (12,75 - 18,5 Hz; 10:20 System; 23 Elektrodenpositionen) wurde vor (M1), nach (M2) und 60 Minuten nach (M3) einem einstündigen erschöpfenden fahrradergometrischen Ausdauertraining ($n=27$), Krafttraining der unteren Extremitäten ($n=15$) und einer Kontrollintervall ($n=10$) ermittelt. ANOVA mit Messwiederholung, Bonferroni-Holm korrigierte T-Tests sowie Pearsons Korrelationskoeffizient r dienten der statistischen Analyse.

Erschöpfung wurde durch geringere Maximalkraft der Knieextensoren nach der Belastung (M1-M2: $p \leq 0,001$, $r_2=0,79$) verifiziert. Die Beta Aktivität sank nach der Ausdauerbelastung (M1-M2: $p \leq 0,02$, $r_2=0,48$). Nach der Krafttrainingsintervention hingegen stieg die Beta-1 Aktivität an (M1-M2: $p \leq 0,03$, $r_2=0,64$). Nach der 60-minütigen Erholungsphase stieg die kortikale Leistung der Ausdauergruppe Richtung Ausgangsniveau (M2-M3: $p \leq 0,01$, $r_2=0,49$), während sie in der Kraftgruppe auf annähernd gleichem Niveau blieb (M2-M3: $p \geq 0,05$).

Zum ersten Mal konnte gezeigt werden, dass unterschiedliche erschöpfende Interventionsarten zu divergenten kortikalen Aktivitätsmustern führen. Die Zunahme der Beta-Aktivität nach dem Krafttraining zeigt, dass erschöpfende Intervallbelastungen im Gegensatz zu Dauerbelastungen zu einem erhöhten kortikalen Aktivierungszustand führen. Diese Ergebnisse können helfen die Gestaltung von Trainings- und Regenerationsprozessen optimieren.

Referat Nr. 214, Sitzung POP-11 (2012-10-06 10:00):

Sportklettern – geschlechtsspezifische Verletzungsmuster

¹Drastig J, ²Neuhof A, ³Schöffl V, ⁴Küpper T

¹Medical Park Berlin Humboldtmühle

²Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Klinik für Unfallchirurgie, Erlangen

³Klinikum Bamberg, Abteilung für Sportorthopädie, Bamberg

⁴Institut für Arbeits- und Sozialmedizin, RWTH Aachen

Das Sportklettern hat sich vom Szenesport zum verbreiteten Freizeit- und internationalen Wettkampfsport entwickelt. Das Risiko wurde durch feste Sicherungen und eine Materialverbesserung minimiert. Durch intensives Training und durch wohnortnahe Kletterhallen stiegen die Schwierigkeitsgrade, der Anteil traumatischer Verletzungen nahmen ab, die Überlastungsbeschwerden zu. Der Anteil der Frauen im Klettersport stieg deutlich an.

Ziel der Studie war es, an Freizeitsportkletterern die Verletzungsmuster im Hinblick auf einen Geschlechterunterschied zu untersuchen.

Die Datenerhebung erfolgte mit einem Online-Fragebogen im Zeitraum von November 2007 bis Februar 2008. Erhoben wurden neben den Klettergewohnheiten die 5 schwersten Verletzungen der letzten 5 Jahre. Getestet wurden die Variablen mit dem χ^2 -Test.

An der Befragung nahmen 1962 Personen teil, 81 % waren männlich. Das Durchschnittsalter der Männer betrug 33 ± 10 , der Frauen 32 ± 9 Jahre, die Klettererfahrung der Männer 10 ± 8 , der Frauen 8 ± 6 Jahre, der Schwierigkeitsgrad der Männer 7.2 ± 1.4 , der Frauen 6.3 ± 1.2 nach UIAA-Skala.

Die Männer gaben 687 Verletzungen an, die Frauen 139. 43% der Verletzungen der Männer betraf die obere Extremität (Frauen 35%) und 38% die untere (Frauen 47%). Die Männer kletterten signifikant schwerer, wiesen eine längere Klettererfahrung auf und gaben mit 25% (gegenüber 14%) signifikant ($p=0,002$) mehr Fingererletzungen an. Die Frauen hatten eine höhere Verletzungshäufigkeit beim Sichern ($p=0,006$). Kein signifikanter Unterschied fand sich in der Altersverteilung, der Verletzungsrate pro 1000 Kletterstunden (Männer 0,19; Frauen 0,23), der Verletzungsschwere gemessen mit dem NACA-Score, den Verletzungsursachen oder -folgen.

Es scheint keine gravierenden Unterschiede der Verletzungsmuster bei Männern und Frauen zu geben. Das höhere Verletzungsrisiko bei Frauen, lässt sich in Verbindung mit der häufiger betroffenen unteren Extremität und dies vermehrt beim Sichern, vermutlich durch den schwereren Kletterpartner erklären. Die vermehrten Fingererletzungen der Männer basieren vermutlich auf dem höheren Kletterniveau. Weitere Untersuchungen zu Überlastungsbeschwerden sind notwendig.

Referat Nr. 216, Sitzung POP-12 (2012-10-06 10:15):

Einfluss einer Laufveranstaltung auf ausgewählte Parameter von Brustkrebspatientinnen

¹Schmidt T, ¹Kremer B, ³Jonat W, ²Maecker M, ⁴Becker T, ²Weisser B

¹Krebszentrum Nord Universitätsklinikum Schleswig-Holstein – Campus Kiel

²Institut für Sportwissenschaft, Christian-Albrechts-Universität Kiel

³Klinik für Gynäkologie und Geburtshilfe, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein – Campus Kiel

⁴Institut für Sportwissenschaft, Technische Universität Chemnitz

Einleitung: Häufig bestehen die negativen Folgen einer Brustkrebskrankung im physischen und psychosozialen Bereich noch Jahre nach der Diagnose und der Therapie. In der aktuellen Literatur werden die positiven Auswirkungen von Sport und Bewegung in der Nachsorge beschrieben, aber wenige konkrete Empfehlungen für die sporttherapeutische Betreuung gegeben. Mit der vorliegenden Pilotstudie wird ein Ausdauertrainingsprogramm evaluiert, um dieses zukünftig in der wohnortnahen sporttherapeutischen Betreuung von Brustkrebspatientinnen zu etablieren.

Methodik: In der Studie wurden die Auswirkungen der Teilnahme an einem 6-km-Volkslauf auf den Gesundheitszustand und die Ausdauerleistungsfähigkeit von Brustkrebspatientinnen untersucht. Die Patientinnen ($n=9$, Alter = 56 ± 7 Jahre, Postdiagnose: 3 ± 2 Jahre) absolvierten vor dem Lauf über einen Zeitraum von sechs Monaten zweimal pro Woche ein Ausdauertraining. Der Gesundheitszustand wurde zu Beginn der Studie und nach dem Volkslauf per Fragebogen (SF-12) erhoben. Die Ausdauerleistungsfähigkeit wurde zu Beginn der Studie und kurz vor dem Volkslauf per 2-Kilometer-Walkingtest festgestellt. Ergebnisse: In den Post-Tests zeigte sich eine Verbesserung des Gesundheitszustandes und der Ausdauerleistungsfähigkeit der Brustkrebspatientinnen. Signifikante Verbesserungen waren beim psychischen Gewichtungsfaktor ($p=0,038$) und der Ausdauerleistungsfähigkeit ($p=0,005$), tendenzielle Verbesserungen beim körperlichen Gewichtungsfaktor ($p=0,525$) zu erkennen. Während des Trainings und des Volkslaufs wurden keine Komplikationen oder Beeinträchtigungen der Patientinnen beobachtet.

Diskussion: Die medizinischen Fortschritte in der Brustkrebstherapie erfordern auch eine Neugestaltung von sporttherapeutischen Bewegungsprogrammen in der Rehabilitation und der anschließenden wohnortnahen Betreuung. Die Pilotstudie lässt die Wirksamkeit des untersuchten Ausdauertrainingsprogramms vermuten; die Aussagekraft ist jedoch limitiert. Nachfolgende Untersuchungen sollen durch eine höhere Probandenzahl und eine Kontrollgruppe erweitert werden.

Referat Nr. 217, Sitzung POP-12 (2012-10-06 10:15):

Evaluation des Einflusses eines Krafttrainings auf Kraft- und EMG-Daten bei Brustkrebspatientinnen

¹Gerland L, ²Frisse S, ¹Borchers T, ³Latta S, ¹Bloch W, ⁴Harbeck N, ¹Baumann FT

¹Deutsche Sporthochschule Köln, Institut für Kreislaufforschung und Sportmedizin, Abt. für molekulare und zelluläre Sportmedizin

²Brustzentrum, Unifrauenklinik Köln

³Gynäkologische Praxis in Brühl

⁴Brustzentrum der Universität München

Einleitung: Die Studienlage zur Durchführbarkeit und Effizienz von reinem Krafttraining in der Rehabilitation von Brustkrebspatientinnen während der Chemotherapie ist bisher unzureichend (De Backer, 2009), wenn es auch positive Resultate gab (Adamsen et al. 2009, Battaglini et al. 2007, Courneya et al. 2007, Schwartz et al. 2007 und Schwartz & Winters-Stone 2009). Krafttraining kann der Immobilisation entgegenwirken und sowohl Wohlbefinden als auch Lebensqualität der Patientinnen steigern (Baumann, 2008). Studien über neuromuskuläre Aktivität bei Brustkrebspatientinnen während der Chemotherapie konnten nicht gefunden werden.

Studienziel: Ziel der Studie ist es, den Einfluss von Krafttraining auf die Entwicklung von Muskelkraft und EMG-Daten bei Brustkrebspatientinnen während der Chemotherapie zu untersuchen.

Methodik: Die Studie findet als prospektiv randomisierte und kontrollierte Präferenz-Studie statt. 40 Brustkrebspatientinnen, die eine adjuvante Chemotherapie erhalten, werden 6-12 Wochen post-OP in das Projekt eingebunden (Dauer: 12 Wochen): je 20 Patientinnen werden der Krafttrainings- und der Kontrollgruppe zugeordnet. Das Training findet zweimal wöchentlich ca. 60 Minuten statt. Zu Beginn und am Ende der 12 Wochen werden bei beiden Gruppen Kraftwerte und EMG-Daten mehrerer Muskelgruppen erhoben. Muskelkraftmessungen erfolgen als isometrische und isokinetische Messungen nebst Oberflächen-EMG.

Ergebnisse: Die Gesamtauswertung der Parameter ist für Sommer 2012 geplant. Bei der Auswertung von bislang 25 Probanden zeigten sich signifikante Verbesserungen der Kraftwerte in der Interventionsgruppe sowie eine verbesserte neuromuskuläre Aktivität im Vergleich zur Kontrollgruppe. Zum Zeitpunkt des Kongresses werden umfangreichere Ergebnisse vorliegen.

Diskussion: Die verbesserte Kraftsituation der Patientinnen sowie das erhöhte neuromuskuläre Innervationsvermögen stellen besonders in Bezug auf Polyneuropathien und Osteoporose einen Mehrwert dar. Muskuläre Defizite in Folge der Operation können wesentlich schneller ausgeglichen werden. Trotz der vergleichsweise geringen Probandenzahl zeichnet sich im Patientenkollektiv bereits eine große Heterogenität ab.

Referat Nr. 219, Sitzung POP-12 (2012-10-06 10:15):

Intervention zur Motivierung körperlicher Aktivität bei hämatologisch-onkologischen Patienten

¹Bruder F, ²Wilde-Gröber U, ²Gabler H, ³Kanz L, ¹Nieß AM

¹Abteilung Sportmedizin, Medizinische Klinik, Universitätsklinikum Tübingen

²Institut für Sportwissenschaft, Universität Tübingen

³Abteilung für Hämatologie, Onkologie, Klinische Immunologie, Rheumatologie und Pulmologie, Medizinische Klinik, Universitätsklinikum Tübingen

Einleitung: Studien belegen, dass eine frühzeitig individuell angepasste Sporttherapie während der Therapie bei hämatologischen Krebspatienten sowohl die Leistungsfähigkeit und die Lebensqualität verbessern als auch die Nebenwirkungen der Therapie verringern kann. Auch nach Therapieende leiden hämatologisch-onkologische Patienten unter physischen und psychischen Beeinträchtigungen, denen teilweise durch körperliche Aktivität entgegengewirkt werden kann. Die zentrale Fragestellung dieses Projekts zielt daher auf die Nachhaltigkeit einer therapiebegleitenden Intervention. Es soll geklärt werden, ob die Patienten nach Therapieende die körperliche Aktivität fortführen und welche Faktoren die Nachhaltigkeit beeinflussen. Methode: In die von der Baden-Württemberg Stiftung geförderten Studie wurden von Dezember 2009 bis Juli 2011 65 Probanden mit vorwiegend hämatologischen Krebserkrankungen (AML, ALL, Lymphome) aufgenommen. Während der stationären Therapie, die sich in Zyklen über mehrere Monate bis über ein Jahr erstreckte, erhielten die Patienten eine individuelle Bewegungstherapie. Über Fragebögen wurden die Motive zur Teilnahme am Programm, die Lebensqualität (EORTC QLQ-C30) sowie die generalisierte und sportbezogene Selbstwirksamkeit erfasst. Sechs Monate nach stationärer Entlassung erfolgten über ein Qualitatives Interview einerseits die Evaluation der Intervention sowie andererseits eine Überprüfung der Nachhaltigkeit und deren Einflussfaktoren (interne und externe Barrieren beziehungsweise Ressourcen).

Ergebnisse: Es zeigte sich, dass die körperliche Aktivität bei einigen Patienten in den ersten sechs Monaten nach Therapieende größer war, als vor der Erkrankung. Die Analyse der Qualitativen Interviews ergab, dass die Nachhaltigkeit multifaktoriell determiniert ist. Insbesondere die sportliche Vorerfahrung, Art und Dauer der Therapie und das physische und psychische Befinden beeinflussen das Aktivitätsverhalten.

Diskussion: Die Intervention konnte die Patienten während ihrer stationären Therapie aktivieren und über die Klinikentlassung hinaus motivieren die sportliche Aktivierung aufrechtzuerhalten. Das Programm wurde durchweg äußerst positiv aufgenommen und beurteilt.

Referat Nr. 218, Sitzung POP-12 (2012-10-06 10:15):

Rekrutierung und Compliance einer therapiebegleitenden Sportintervention bei Lymphompatienten

^{1,2}Kneis S, ^{1,2}Erschig R, ³Leifert J, ^{1,2}Streckmann F, ¹Grüßinger V, ¹Kleber M, ²Gollhofer A, ¹Bertz H

¹Abteilung Hämatologie und Onkologie, Medizinische Universitätsklinik Freiburg

²Institut für Sport und Sportwissenschaft, Universität Freiburg

³Tumorzentrum Ludwigs Heilmeyer – CCCF, Universitätsklinikum Freiburg

Hintergrund: Der Erfolg von Sportinterventionen mit Tumorpatienten unter Therapie zur Reduzierung von Nebenwirkungen ist neben einer evidenzbasierten Methodik abhängig von der Patienten-Compliance sowie einer ausreichenden Fallzahl. Ziel dieser Studie war es, die Lebensqualität (LQ) von Lymphompatienten durch ein therapiebegleitendes Sportprogramm positiv zu beeinflussen.

Methodik: In 3,5 Jahren wurden 365 Lymphompatienten gescreent, davon 61 randomisiert einer Interventions- (IG, n=30) bzw. Kontrollgruppe (KG, n=31) zugeteilt. Die IG nahm 2x/Woche an einem Sportprogramm teil (Ausdauer-, Sensomotorik- u. Krafttraining). Über 36 Wochen wurden zu 4 Zeitpunkten Daten erhoben: vor Therapie (T0), nach 12 (T1), 24 (T2) und 36 Wochen (T3). Per Fragebogen wurde die LQ (EORTC QLQ C-30) sowie die körperliche Aktivität mittels MET/Woche erfasst und u.a. die Leistungsfähigkeit anhand einer Laktatdiagnostik ermittelt.

Ergebnisse: Die Rekrutierungsquote lag bei 16,7%; Hauptablehnungsgründe waren der Gesundheitszustand (43,8%) oder die Anfahrtszeit (22,0%). Ab einer Anfahrtszeit von 30min überwiegt die Studienablehnung gegenüber der Zusage (64% vs 36%), wobei jüngere Patienten (<50J.) längere Anfahrtswege tolerierten: signifikante Korrelationen zeigen sich zwischen Alter und Fahrzeit bei allen gescreenten ($r = -0,274$, $p = 0,02$) sowie eingeschlossenen Patienten ($r = -0,291$, $p = 0,03$). In der Studiengruppe (MW 46,9 ± 15,4 Jahre: m/w = 72,1/27,9%) überwiegen Erst Diagnosen (75,4%) und B-NHL-Patienten (49,2%). Die Compliance der IG beträgt MW = 39,6% (0-96%) und ist weder abhängig von Anfahrtszeit, noch Alter oder MET/Woche. Insgesamt konnte die körperliche Aktivität der IG um MW 4,7 ± 2,6 MET/Woche erhöht werden, ohne jedoch signifikante Gruppenunterschiede zu T0/T3 aufzuzeigen. Patienten der IG, die protokollgemäß trainierten (63,3%), zeigten zu T3 eine signifikante LQ-Verbesserung ($p < 0,01$).

Diskussion: Aufgrund der intensiven Therapie profitieren insbesondere Lymphompatienten von früh einsetzenden Sportinterventionen. Eine Anpassung der Ausschlusskriterien könnte die Rekrutierung verbessern. Bezüglich der Compliance sollten beeinflussende Faktoren geklärt und weitere Analysen durchgeführt werden.

Referat Nr. 220, Sitzung POP-12 (2012-10-06 10:15):

Einfluss von Chemotherapie und Sport auf die Histonazetylierung in NK- und CD8+ Zellen

Zimmer P, Jensen P, Baumann FT, Bloch W

Deutsche Sporthochschule Köln

Histonazetylierungen gehören zu den prominentesten epigenetischen Modifikationen, die im Falle des H3K9 und des H4K5 zu einer gesteigerten Genaktivität führen können. Epigenetische Veränderungen können sowohl bei onkologischen als auch bei kardiovaskulären Erkrankungen beobachtet werden. Körperliche Aktivität hat das Potential regulierend in epigenetische Modifikationen einzugreifen, was am Beispiel von Muskel- und Hirngewebe beschrieben ist. In dieser Studie werden der Einfluss zweier Chemotherapeutika (Bendamustin, Vincristin) und körperlicher Aktivität auf den Azetylierungsstatus von H3K9 und H4K5 in Natürlichen Killer Zellen und CD8+ Zellen untersucht. Dazu wurden im Rahmen dieser RCT-Studie 3 Gruppen gebildet: Bendamustin, Vincristin, Kontrolle. Die jeweils 10 Probanden der 3 Gruppen wurden wiederum in eine Trainings- und eine Kontrollgruppe randomisiert. Probanden der Trainingsgruppe absolvierten ein einmaliges 30 minütiges, submaximales Ausdauertraining auf einem Fahrradergometer. Blutproben wurden vor und eine Stunde nach der Belastung genommen. Hier werden erste Ergebnisse vorgestellt.

Referat Nr. 221, Sitzung POP-12 (2012-10-06 10:15):

Einfluss der Trittfrequenz auf die Hirnaktivität im Radsport

¹Gronwald T, ^{1,2}Hottenrott K

¹Dept. Sportwissenschaft, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

²Institut für Leistungsdiagnostik und Gesundheitsförderung e.V. (ILUG)

Ziel der Studie war es, den Einfluss der Trittfrequenz im Radsport auf die Hirnaktivität während einer Dauerbelastung zu charakterisieren. Erwartet wurde ein deutlicher Anstieg der Hirnaktivität während der Messphasen mit erhöhter Trittfrequenz sowie eine Veränderung der zentralnervalen Aktivierung im Vergleich zwischen Beginn und Ende der Dauerbelastung.

Untersucht wurden 16 ausdauertrainierte Radsportler während einer 60-minütigen Dauerbelastung bei 90% der individuellen anaeroben Schwelle auf einem Hochleistungsergometer. Alle 10 min wurde die Trittfrequenz verändert (90-120-60-120-60-90 U/min). Zur Analyse zentralnervaler Veränderungen wurde die Elektroenzephalografie (EEG) mit 32 aktiven Elektroden verwendet. Das Frequenzspektrum der Signale wurde in 5 Bereiche unterteilt (Theta: 4,5-7,5 Hz; Alpha-1: 7,5-10 Hz; Alpha-2: 10-12,5 Hz; Beta-1: 12,5-18 Hz; Beta-2: 18-32 Hz) und die absolute Leistung quantitativ analysiert. Weiterhin wurden Herzfrequenz (HF), Laktatkonzentration (La) und subjektives Beanspruchungsempfinden (RPE) erfasst. Erwartungsgemäß stiegen alle Werte der Beanspruchungsindikatoren (HF, La, RPE) während der Messphasen mit erhöhter Trittfrequenz von 120 U/min hoch signifikant an. Gleichsam verhielt sich die Hirnaktivität. Die spektrale EEG-Leistung erhöhte sich in allen Frequenzbereichen während der Messphasen bei 120 U/min Trittfrequenz im Vergleich zu 60 U/min. Im Vergleich zwischen Beginn und Ende der Dauerbelastung bei gleicher Intensität und Trittfrequenz von 90 U/min stiegen die Werte der Beanspruchungsindikatoren (HF, La, RPE) hoch signifikant an. Die spektrale EEG-Leistung verzeichnete dagegen ein hoch signifikantes Absinken in allen Frequenzbereichen.

Die Untersuchungsergebnisse zeigen, dass die Trittfrequenz als eigenständiges Belastungsnormativ einen direkten Einfluss sowohl auf metabolische, kardiale als auch auf zentralnervale Parameter hat. Die Erkenntnisse der spektralen EEG-Leistung geben Hinweise über den Ermüdungsprozess der Sportler und ermöglichen eine differenziertere Betrachtung der Gesamtbeanspruchung. Desweiteren lassen sich Konsequenzen für die Gestaltung eines variablen Trittfrequenztrainings im Radsport ableiten.

Referat Nr. 223, Sitzung Sports Cardiology (2012-10-05 09:00):

Sports induced vascular regulation and adaptations

Laufs U

Klinik für Innere Medizin III, Kardiologie, Angiologie und Internistische Intensivmedizin, Universitätsklinikum des Saarlandes, Homburg/Saar

Die Ergebnisse unserer Arbeiten identifizieren körperliche Aktivität als eine schnelle und anhaltende Intervention zur Aktivierung der Telomerase und Verbesserung des Überlebens kardiovaskulärer Zellen. Die Effekte des freiwilligen Lauftrainings werden über eNOS, Akt, TERT und TRF2 vermittelt und schützen im Mausmodell vor einer durch oxidativen Stress ausgelösten Kardiomyozyten- und Endothelzellapoptose. Diese Erkenntnisse tragen zum mechanistischen Verständnis der protektiven Effekte von körperlicher Aktivität bei.

Neue klinisch-experimentelle Daten an jungen und älteren Athleten und nicht sportlichen Kontrollprobanden belegen einen langfristigen, positiven Effekt von Ausdauertraining auf die zelluläre Alterung im Gefäßsystem im Menschen. Bereits in jungen Sportlern zeigen sich positive Auswirkungen auf die Telomerregulation. Bei Ausdauersportlern mit einer langen Trainingsvorgeschichte findet sich eine signifikante Reduktion der Alters-bedingten Verkürzung der Telomere.

Diese Befunde sind von potentieller Bedeutung für die Primär- und Sekundärprävention von Herzkreislauferkrankungen durch körperliches Training und bilden die Grundlage für zukünftige Studien, die den genauen Mechanismus der Telomeraseaktivierung durch körperliche Aktivität und die Frage nach der Beeinflussung organspezifischer Seneszenzmechanismen durch Lauftraining beantworten sollen.

Referat Nr. 222, Sitzung POP-12 (2012-10-06 10:15):

Neuropsychologische Veränderungen beim Laufen – Abhängigkeit von Schuhwerk und Untergrund

Vogt E, Reimers CD, Otto M

www.dr-vogt.com

Einleitung: Beim Laufsport kommt es zu signifikanten Anstiegen des hirnspezifischen Proteins S-100 β . Diese Anstiege entstehen aufgrund axialer Vibrationen. Nachfolgende Studie ging der Frage nach, ob die signifikanten Serumanstiege des Proteins S-100 β nach einem 10 km Lauf zu kognitiven Veränderungen führen und ob diese durch den Laufschuh (gedämpft vs. nicht gedämpft) und den Laufuntergrund (Waldboden vs. Asphalt) beeinflussbar sind.

Methodik: Jeder der 12 Probanden musste unter den oben genannten vier verschiedenen Bedingungen an 4 Tagen jeweils 10 km laufen. Vor und unmittelbar nach der Belastung führten die Probanden neuropsychologische Tests (TAP-Test) durch. Bei den Tests wurden folgende Fähigkeiten geprüft: Aufmerksamkeit, Reaktionsvermögen, Visualisieren und Präzisionsfähigkeit. Zusätzlich wurden folgende Blutparameter bestimmt: Katecholamine, Laktat und Protein S-100 β . Eine Kontrollgruppe (n = 12) führte die gleichen neuropsychologischen Tests durch.

Ergebnis: Bei 92% aller Laufdurchgänge zeigten sich Anstiege des Protein S-100 β . Dabei kam es zu signifikanten Anstiegen bei allen Laufvarianten, unabhängig vom Terrain und Schuhwerk. Die kognitiven Funktionen zeigten keine signifikanten Veränderungen nach der körperlichen Belastung. Es kam in beiden Gruppen zu signifikanten Verkürzungen der Reaktionszeiten. Es zeigten sich signifikante Katecholaminanstiege nach allen Laufvarianten, wobei die Anstiege bei den Läufen auf Asphalt bedeutsam höher waren als bei den Waldbodenläufen. Signifikante Unterschiede der Serumparameter und der kognitiven Tests zwischen Laufen mit ungedämpften und gedämpften Schuhen konnte nicht nachgewiesen werden.

Schlussfolgerung: Bei den untersuchten Dauerläufen über 10 km zeigte sich keine Beeinträchtigung der neuropsychologischen Leistungen durch die Belastung. Die S-100 β -Serumanstiege gehen nicht mit messbaren Defiziten im Bereich der Aufmerksamkeit und der Reaktionsgeschwindigkeit einher. Sowohl das Schuhwerk als auch der Laufuntergrund haben keinen Einfluss auf kognitive Leistungen und auf die Anstiege von Protein S-100 β . Laufen auf Waldboden stellt eine signifikant geringere Stressreaktion gegenüber Laufen auf Asphalt dar.

Referat Nr. 224, Sitzung Sports Cardiology (2012-10-05 09:30):

Cardiovascular effects of exercise training: molecular mechanisms.

Gielen S

Universitätsklinikum Halle Klinik und Poliklinik für Innere Medizin III, Fachabteilung, Angiologie, Innere Medizin, Kardiologie & Herzzentrum, Poliklinik, Intensivmedizin, Halle

Kein Abstract verfügbar.

Referat Nr. 225, Sitzung Sports Cardiology (2012-10-05 10:00):

ECG: A useful tool in preparticipation screening

Panhuyzen-Goedkoop N

UMC St Radboud, Nijmegen, Niederlande

Kein Abstract verfügbar.

Referat Nr. 226, Sitzung Orthopedics and Traumatology (2012-10-05 11:15):

Tendinopathia

Khan K

University of British Columbia - Human Kinetics, Vancouver, Kanada

Tendinopathies: A 2012/13 update for clinicians

Steffi Graf and Ronaldo are just two world champion athletes who have had their careers affected by tendon injuries. Recreational athletes and workers are also commonly frustrated by tendon problems. What solutions are available for clinicians for 2013?

1. Treat the real pathology. Overuse tendinopathy is a process of failed healing - more likely leading to apoptosis than to true 'inflammation'. Thus, there is no scientific underpinning for NSAIDs or cortisone. RCTS of NSAIDs or cortisone treatment have consistently failed to show any clinical benefit in medium- or long-term. Cortisone appears to impair long-term recovery compared with 'wait and see' or 'exercise therapy'.

2. How does exercise therapy work? Tendon cells are well designed to respond to mechanical loading (exercises) and they adapt by the process of mechanotransduction. This has 3 elements: mechanocoupling, gene upregulation/protein synthesis, cell-cell communication.

3. What are the current best adjuvant therapies? The major RCT addressing PRP for Achilles tendinopathy (deVos, 2010) failed to show any benefit. Other therapies include Extracorporeal ShockWave Therapy (ESWT), glyceryl trinitrate (GTN) and sclerosing therapies and I discuss these in their clinical context. High quality studies of surgery for tendinopathy show that recovery generally takes around 9 months. Return to sport at the previous level is not guaranteed.

4. Is there scope for prevention? Imaging studies reveal tendon pathology before symptoms arise which raises the question of prevention in high-risk sports.

5. Special cases. The hamstring insertional tendinopathy is now better understood (Asking, BJSM, 2012) and if there is time I will highlight new approaches to this injury. I will provide support material for this presentation at www.clinicalsportsmedicine.com.

Referat Nr. 227, Sitzung Orthopedics and Traumatology (2012-10-05 11:45):

ACL-Ruptur

Mandelbaum BR

Santa Monica Orthopaedic and Sports Medicine Research Foundation, Santa Monica, CA, USA

Kein Abstract verfügbar.

Referat Nr. 228, Sitzung Orthopedics and Traumatology (2012-10-05 12:15):

The IOC and injury prevention

Engebretsen L

Oslo Orthopaedic University Clinic, Ullevaal University Hospital, University of Oslo, Norwegen

Since 2007 the International Olympic Committee is developing various programs for prevention of injuries and diseases in high level and recreational sports. This development is occurring with the cooperation of IFs such as FIFA, IHF, IAAF and FINA as well as with renowned research institutions worldwide. The Medical and Science Department of the IOC is currently developing research in the prevention field with several major institutions to focus on research, education and implementation of the new knowledge to all NOCs around the world (2). This strategy is highlighted with the IOC support of special issues of the British Journal of Sports Medicine. Every year at least two consensus conferences will be held - recently on Pre Participation Exams and on Age Determination in young athletes. Finally, the IOC has developed an injury and disease surveillance system for the Olympic Games - successfully conducted in Beijing and Vancouver (1). Through these initiatives, The International Olympic Committee (IOC) will increasingly emphasize the protection of the athletes' health and the prevention of injuries.

REFERENCES

1. Engebretsen L et al: Br J Sports Med 11 (2010) 772 - 780.
2. Bahr R, van Mechelen W, Kannus P: Prevention of sports injuries. In: Kjær M, Krogsgaard M, Magnusson P, et al. Oxford: Blackwell Science (2002) 299 - 314.

Referat Nr. 229, Sitzung Oncology and Exercise (2012-10-05 14:00):

Physical activity and cancer prevention

Leitzmann M

Universität Regensburg, Institut für Epidemiologie und Präventivmedizin, Regensburg

In recent years, research interest in the association between physical activity and cancer has grown considerably. A large body of epidemiologic studies now shows that physical activity is convincingly related to decreased risks of colon, breast and endometrial cancers. For lung and prostate cancers, the evidence for a beneficial effect of physical activity is less convincing. There is only weak evidence for an apparent protective effect of physical activity on gastric, ovarian, and renal cancers, and there is no clear association between physical activity and rectal, bladder, and testicular cancers. Although the relation of physical activity to cancer risk has been studied extensively, a number of critical research gaps persist. First, more detailed knowledge is needed regarding which type, intensity, frequency, and duration of physical activity is necessary to reduce cancer risk. Second, the etiologically relevant time period of exposure to physical activity during life that potentially counteracts cancer risk remains unclear. Third, the etiologic pathways underlying the relation of physical activity to cancer risk remain insufficiently understood. Biological mechanisms putatively related to both physical activity and carcinogenesis include insulin resistance, inflammatory cytokines, growth factors, and steroid hormones. Fourth, the methods for assessing physical activity has varied substantially across studies, rendering pooled analyses or meta-analyses difficult to interpret. Fifth, only few studies have assessed physical activity using objective measures such as accelerometers, which bear the potential for providing more accurate assessments of physical activity than self-report assessment methods. Sixth, there are only sparse data regarding estimates of the population attributable risk of physical inactivity within and across societies. Such information is relevant for health policy planning with regards to cancer prevention. Finally, an exercise intervention trial for cancer prevention has not yet been conducted and direct evidence linking increased physical activity to decreased cancer risk has been derived solely from observational epidemiologic research.

Referat Nr. 231, Sitzung Oncology and Exercise (2012-10-05 15:00):

Pre-training risk assessment and training prescription for cancer patients

Jones LW

Duke Center for Cancer Survivorship, Durham, NC, USA

The emergence of exercise therapy as an important adjunct therapy following a cancer diagnosis dramatically increases the need for oncology professionals to inform and advise cancer patients on this modality. Exercise therapy is recommended and beneficial for all asymptomatic persons and for persons with chronic diseases. However, exercise participation of persons with certain chronic disease conditions or constraints may need to be restricted. To guide clinical practice and ensure optimal safety and efficacy, oncology-specific evidence-based practice recommendations are required. Accordingly, the purpose of this presentation will be to provide evidence-based risk assessment and recommendations for exercise for patients diagnosed with cancer. The objectives of this paper are to provide: (1) a comprehensive overview of absolute and relative contraindications to exercise based on published trials, and cancer etiology and therapy, (2) overview feasible decision trees to facilitate clinical decision-making and pre-exercise screening, and (3) clinical practice exercise recommendations for curative-intent cancer patients both during and following adjuvant therapy. This presentation will provide important guidance to oncology and other health professionals giving exercise counseling to individuals with cancer.

Referat Nr. 230, Sitzung Oncology and Exercise (2012-10-05 14:30):

Physical Activity and Cancer Control

Galvão D

Edith Cowan University, School of Exercise and Health Sciences, Joondalup WA, Australien

Historically, clinicians advised cancer patients to rest and to avoid activity; however, emerging research on exercise has challenged this recommendation. Over the past two decades, it has become increasingly clear that exercise plays a vital role in cancer prevention and control. Following cancer diagnosis, appropriately prescribed exercise can have beneficial effects on reducing symptoms experienced, managing the side effects of radiation and chemotherapy, improving psychological health, maintaining physical function, reducing fat gain, and attenuating the loss of muscle and bone. There is now evidence from large prospective studies that regular exercise post-diagnosis will actually increase survivorship by 50% with the strongest evidence currently for breast, colorectal and prostate cancers. In our work with prostate cancer patients, we have found that exercise can limit or even reverse some of the adverse effects that result from androgen deprivation therapy by increasing muscle mass, functional performance, and cardiorespiratory fitness without elevating testosterone levels. Hormone therapies for breast and prostate cancer can result in an alarmingly increased risk of cardiovascular disease, obesity, type 2 diabetes, osteoporosis, and sarcopenia. Increasingly, patients are questioning the benefit of some cancer treatments as the risk of morbidity and mortality from other chronic diseases begins to outweigh the initial cancer diagnosis. Based on current evidence it is now clear that exercise is a critical adjuvant therapy in the management of many cancers and will greatly enhance the therapeutic effects of traditional radiation and pharmaceutical treatments by increasing tolerance, reducing side effects, and lowering the risk of chronic diseases, even those not aggravated by cancer treatment. However, it is critical that the exercise prescription and management be tailored to the individual patient and that they are monitored by appropriately trained and professionally accredited exercise specialists.

Referat Nr. 232, Sitzung Physiology and Sports Medicine (2012-10-05 16:15):

Cardiovascular effects of exercise training: molecular mechanisms

Adams V

Herzzentrum Leipzig, Universitätsklinik, Leipzig

During the last years, it became more and more evident, that exercise training is a powerful tool in secondary prevention. Especially patients with chronic heart failure (CHF) or coronary artery disease exhibit a great benefit with respect to cardiovascular changes. With respect to vascular changes, exercise training programmes resulted in an improvement of endothelial function. At the molecular level several scenarios responsible for these beneficial effects are discussed.

1. Exercise training, due to an increased shear stress in the vessel, increases the bioavailability of nitric oxide (NO), the main regulator of vascular tone. With respect to elevated NO level, mechanisms like increased expression of endothelial nitric oxide synthase (eNOS), increased Akt-dependent activation (phosphorylation at residue Ser-1177) of the eNOS protein, as well as a reduction of reactive oxygen species, via a reduction of the NAD(P)H oxidase system are discussed.
2. The damage of the endothelial cell layer, leading to an altered endothelial function, is effectively repaired by exercise training due to the mobilization of endothelial progenitor cells (EPC). In recent year it became evident, that exercise training possesses the capability to mobilize EPCs from the bone marrow into the circulation. Via specific cell surface receptors the mobilized cells migrate to the area of tissue damage, and by integrating into the endothelial cell layer or by paracrine mechanisms, repair the damaged endothelial cell layer.
3. Exercise training modulates the functional capacity of HDL to stimulate the enzymatic activity of eNOS. In the last 2 year several reports demonstrate that HDL, besides its involvement in reverse cholesterol transport, has the capability to activate eNOS via the phosphorylation of specific amino acids. In recent set of experiments our group could demonstrate that the HDL-dependent activation of eNOS is impaired in patients with CHF and that exercise training reverses this effect. During the presentation all these molecular mechanisms will be discussed in detail, and examples from training studies will be given to underline the beneficial effect of exercise training.

Referat Nr. 233, Sitzung Physiology and Sports Medicine (2012-10-05 16:45):

Training influences on diabetes

^{1,2}van Hall G

¹Clinical Metabolomics Core Facility, Department of Infectious Diseases, Rigshospitalet, Dänemark

²Department of Biomedical Sciences, Health Sciences, University of Copenhagen, Dänemark

Kein Abstract verfügbar.

Referat Nr. 234, Sitzung Physiology and Sports Medicine (2012-10-05 17:15):

Protein availability and muscle hypertrophy

van Loon L

Maastricht University Medical Centre, Department of Human Movement Sciences, Maastricht, Niederlande

Kein Abstract verfügbar.

Referat Nr. 235, Sitzung Cognitive Function and Physical Activity (2012-10-06 09:00):

The Interactive Actions of Exercise and Diet impact Brain Plasticity, Cognition, and Emotions

Gomez-Pinilla F

Department of Integrative Biology and Physiology, University of California Los Angeles, USA

I will discuss how exercise activates molecular systems that are crucial for brain plasticity and learning and memory, and how these events can make the brain more resistant to injury or disease. A culprit for the effects of exercise in the brain is BDNF, which is implicated in an array of functions such as maintenance of circuits, appetite, and cognition, while BDNF deficiency results in obesity, cognitive loss, depression, etc. We have recently reported that molecules involved with the regulation of cellular energy mediate the action of exercise and BDNF on hippocampal plasticity. The hypothalamus action on energy control seems integrated to the synthesis of hippocampal BDNF required for hippocampal plasticity and cognition. This information is crucial for understanding how exercise influences fundamental metabolic processes such as feeding in combination with mental health. New evidence indicates that exercise modulates BDNF at the transcriptional level using mechanisms of epigenetic regulation such as histone acetylation and methylation, which result in chromatin remodeling. Exercise also regulates BDNF function at the translational level involving the tissue plasminogen activator system. Epigenetic mechanisms allow for lasting modifications in the genome with important consequences on cognitive function and emotions, and the pathobiology of many diseases. In order to comprehensibly understand the action of exercise in the brain, it is important to assess its action in conjunction with other aspects of lifestyle such as feeding. Our new research indicates that the interaction between diet and exercise in brain plasticity and cognitive function involve similar mechanisms, and in many occasions the actions of diet and exercise are complementary. In particular, both influence mechanisms of cell energy metabolism and synaptic plasticity implicated in the function of neural circuits serving brain homeostasis and repair events. Accordingly, I will discuss how the interaction between exercise and dietary factors can influence brain function and mental health. Studies have been supported by NIH/NINDS.

Referat Nr. 236, Sitzung Cognitive Function and Physical Activity (2012-10-06 09:30):

Physical activity and the regulation of adult neurogenesis

^{1,2}Kempermann G

¹CRTD – DFG Center for Regenerative Therapies Dresden

²German Center for Neurodegenerative Diseases (DZNE) Dresden

Why is activity "good for the brain"? That this is the case has been demonstrated in numerous studies but the underlying neurobiological mechanisms are hardly understood. The activity-dependent regulation of adult neurogenesis might be one of them.

In the adult hippocampus, a population of resident stem cells lifelong produces new neurons. "Adult hippocampal neurogenesis" as this process is termed, is an unusual example of brain plasticity, since new neurons and not just synapses are added to the network in an activity-dependent manner. Both physical and cognitive activity robustly induce adult neurogenesis. In animal experiments these two distinct types of activity can be investigated separately in paradigms such as voluntary wheel running and environmental enrichment. While both increase adult neurogenesis, the effect is due to different mechanisms at the cellular level. Movement primarily stimulates the proliferation of precursor cells, from which adult neurogenesis originates, whereas the more cognitive stimulus of environmental enrichment and learning "per se" predominantly promote the survival of immature newborn neurons, and thus acts upon the progeny of the proliferating precursor cells. These two effects are additive: boosting the potential for adult neurogenesis by physical activity increases the recruitment of cells following cognitive stimulation in an enriched environment. Why is that the case? The hypothesis discussed in this presentation is that locomotion triggers an intrinsic feedback mechanism that constantly signals back to the brain (and adult neurogenesis) that there is an increased likelihood of cognitive challenges. Those who move, see and experience more. Unlike while sitting in front of a TV set, in the wild there never is a separation of physical and cognitive activity. Physical activity thereby contributes to leading "an active life" by triggering an evolutionarily conserved mechanism, which is required to provide the brain and its systems of plastic adaptation with the appropriate regulatory inputs.

Referat Nr. 237, Sitzung Cognitive Function and Physical Activity (2012-10-06 10:00):

Physical activity influence structure and function of the brain

Hillman C

Department of Kinesiology and Community Health, University of Illinois at Urbana-Champaign, USA

There is a growing public health burden of inactivity among people of industrialized nations, which has implications for not only physical health, but for cognitive health as well. Despite decades of physical activity (PA) research demonstrating benefits to behavioral indices of psychomotor performance, evidence for a beneficial relation to brain structure and function has only been popularize recently. However, understanding the neural basis of PA on cognitive and brain health has expounded as a function of technological advances in human neuroimaging. For instance, research has demonstrated disproportionate increases in brain volume in the frontal, temporal, and parietal regions of the cortex as a function of PA. Other research has focused on subcortical regions of the brain such as the hippocampus and basal ganglia, and demonstrated that greater PA is related to more volume in these regions. Additional links have been made between PA and brain function. Neuroimaging techniques such as EEG (i.e., ERPs) and fMRI have proven valuable for understanding the nature of PA to functioning of the brain or specific neural networks. That is, ERP components have linked PA to specific cognitive processes that occur between stimulus engagement and response execution, and fMRI research has indicated that PA is linked to greater plasticity of the frontal-parietal network, which underlies cognitive control and attention. Importantly, the beneficial relation of PA to brain structure and function has been further linked to superior task performance, suggesting a neural basis for improvements in behavior. Such findings have been demonstrated mainly in older adults, but a growing literature has focused on children. Across the lifespan, findings have demonstrated that the prefrontal cortex and the hippocampus appear especially susceptible to PA intervention, which is important because these structures exhibit protracted development and early decay. Such findings are of further importance because these structures have been found to mediate cognitive control, learning, and memory; processes that are important for cognitive health and effective functioning.

Referat Nr. 239, Sitzung Ageing and Exercise (2012-10-06 11:45):

Mitochondrial and Autophagy Dysfunction in Muscles and Nerves with Age

Leeuwenburgh C

Department of Aging and Geriatric Research, University of Florida, Gainesville, USA

Muscle aging has been extensively studied in both human and animal models and we will present some of our recent findings. In contrast, little attention has been paid to the declining function of peripheral nerves with age. We recently showed in animals a drastic decline in the expression of glial and neuronal proteins in important myelinated peripheral nerves with age, which is significantly ameliorated by lifelong calorie restriction. We also noted an improvement in nerve architecture with caloric restriction due to a sustained expression of protein chaperones, markers of the autophagy-lysosomal pathway and marked reduction in oxidative stress and inflammation. In muscle of humans, we recently examined whether mitochondrial regulation differed in muscle from elderly subjects classified as high- or low-functioning, when compared to young subjects. Mitochondrial respiration rates, PGC-1 α , a mitochondrial regulator, Sirt3, a mitochondrial deacetylase, the mitochondrial fusion protein Opa1, were all markedly suppressed in both high and low functioning subjects compared to healthy controls. In addition, we will present data related to a human study in which we show that a combination of diet and exercise has a beneficial effects on protein quality control. Specifically, this study was to assess the effects of a 6-month weight loss program combined with moderate-intensity exercise on the cellular quality control mechanisms of autophagy and ubiquitin-proteasome, as well as mitochondrial function, in the skeletal muscle of older obese women. Taken together, the age-related decline in functional molecules benefitting mitochondrial function (and impaired mitochondrial regulatory pathways) and autophagy (including alterations in other cellular protein homeostatic mechanisms), play a major role to cellular dysfunction with age and provide us with biomarkers for intervention studies.

Referat Nr. 238, Sitzung Ageing and Exercise (2012-10-06 11:15):

Aging in Tendons and Connective Tissues

Kjaer M

Institute of Sports Medicine Bispebjerg Hospital, Copenhagen, Denmark

The connective tissue (extracellular matrix (ECM)) is present in many load bearing structures like bone, cartilage, skeletal muscle, ligaments and tendons. As an example of an ECM rich tissue, tendons are designed to withstand considerable loads and it is shown that mechanical loading of tendon results in an up-regulation of collagen expression and an increased synthesis of collagen protein that is likely regulated by strain of the fibroblast. Both in young and elderly individuals, the exercise stimulated increase in collagen formation peaks around 24 hrs and remain elevated for about 3 days after exercise. The degradation of collagen proteins also rises after exercise, but appears to peak earlier. In addition to changes in collagen turnover, exercise also influences cross linking in the tendon structure, and some of these reactions appear faster than structural changes in collagen fibrils. Training increases the cross sectional area of the tendon, and tendons of elderly master athletes are thicker and more dense than in untrained counterparts. In old tendon the content of collagen is reduced, whereas the concentrations of both enzymatic and non-enzymatic cross links are increased. In skeletal muscle increased amounts of connective tissue with ageing represents a relative phenomenon due to loss of contractile musculature, and using active elderly the content of collagen in muscle is unchanged with age. On the other hand, the number of non-enzymatic cross links (advanced glycation end-products (AGE's)) is elevated with age and metabolic disease. Aging is associated with changes in mechanical properties of the ECM and the content of collagen and cross-links, but a large amount of these changes are related to changes in the physical activity level in elderly.

Referat Nr. 240, Sitzung Ageing and Exercise (2012-10-06 12:15):

Epidemiological Aspects of Aging

Keil U

Westfälische Wilhelms-Universität Münster

Kein Abstract verfügbar.

Referat Nr. 241, Sitzung Pediatrics and Exercise (2012-10-06 14:00):

Fetal Programming by disturbed intrauterine environment: What are fundamental mechanisms?

Plagemann A

Charité – Universitätsmedizin Berlin, Campus Virchow Klinikum, Berlin

For many years, health and diseases were generally perceived to be pre-programmed genetically. It is meanwhile accepted, however, that alterations of the intrauterine and early postnatal nutritional, metabolic, and hormonal environment may also 'program' disorders and diseases throughout life. Pathophysiological mechanisms responsible for nutritionally induced, perinatally acquired dispositions are a matter of intensive research.

For instance, gestational diabetes (GDM) is characterized by mixed overnutrition, especially fetal glucose overfeeding leading to fetal hyperinsulinism, which typically results in macrosomia at birth. Similar may occur through maternal overweight, maternal overnutrition and increased maternal weight gain during pregnancy. Notably, in parallel with the general 'diabesity' epidemics, GDM and overweight in pregnant women meanwhile reach dramatic prevalences while simultaneously mean birth weight and frequencies of 'fat babies' rise. Overweight at birth, however, predisposes to overweight in later life, which is the main risk factor of the metabolic syndrome, leading to an epigenetic vicious circle of 'diabesity' over succeeding generations of the maternal line.

Moreover, also rapid weight gain in neonatal and infant life is associated with later obesity risk, probably induced by causative neonatal overfeeding. Experimental data indicate that neonatal overfeeding may lead to nutritionally and hormonally induced, epigenomic malprogramming of key regulatory systems of body weight and metabolism, resulting in permanent disposition to obesity, diabetes, and the metabolic syndrome.

Therefore, universal screening and respective therapy of all types of diabetes during pregnancy, avoidance of maternal overweight and overnutrition during pregnancy as well as avoidance of neonatal and infant overfeeding may be effective approaches for a primary perinatal prevention of 'diabesity' and its cardiovascular consequences in terms of the metabolic syndrome for the long term.

Referat Nr. 242, Sitzung Pediatrics and Exercise (2012-10-06 14:30):

Accelerometry in childhood

Trost S

College Of Public Health and Human Sciences, Corvallis, OR, USA

Given the limitations of self-report methods and the high cost and participant burden associated with other objective assessment methods, accelerometry has become the method of choice for measuring physical activity in children and adolescents. This presentation will overview key methodological issues related to the use of accelerometers in field based research. Key topics will include the number of days of monitoring required, the derivation of algorithms to convert accelerometer output into units of energy expenditure, comparison of intensity-related cut-points, and the use of accelerometers in toddlers. New developments in the science of accelerometry will be discussed, paying particular attention to the application of pattern recognition or machine learning data analytical approaches to measure physical activity type and energy expenditure in children and adolescents.

Referat Nr. 243, Sitzung Pediatrics and Exercise (2012-10-06 15:00):

European Youth Heart Study – Cardiovascular Disease Risk Factors in Children

Froberg K

Institute of Sports Science and Clinical Biomechanics, University of Southern Denmark, Denmark

The European Youth Heart Study (EYHS) addresses the issue of cardiovascular disease (CVD) risk factors in children. It was initially designed as a cross-sectional survey of children conducted in four countries: Denmark (Odense), Estonia (Tartu), Norway (Oslo) and Portugal (Madeira). Iceland has been included as a 5th study location. A minimum of 1000 boys and girls ages 9 and 15 year were recruited from each study location. Samples of children were drawn in a similar fashion within each study location. A minimum of 20 schools at each study location were randomly selected within appropriate age, sex, and socioeconomic strata. Children were thereafter randomly selected within schools. The overall response rate was 73% and was similar across age and sex groups.

In Denmark and Norway the third follow up have been carried through turning the study into a longitudinal design. In Madeira, Estonia and Iceland the second follow ups have been made.

As examples of results can be mentioned:

- Physical activity, cardiorespiratory fitness (CRF) and obesity are separately and independently associated with individual and clustered metabolic risk factors in children. The association between CRF and clustered risk is partly mediated or confounded by adiposity, whereas the association between activity and clustered risk is independent of adiposity.
- Physical activity levels should be higher than the current international guidelines of at least 1 hour per day of physical activity of at least moderate intensity to prevent clustering of cardiovascular disease risk factors in children and youth.
- Moderate and moderately high tracking has been observed for physical fitness and body mass index, respectively. The development of social inequalities in the absolute prevalence of overweight and low physical fitness underline the need for broad preventive efforts targeting children of low socioeconomic status in early childhood.

Referat Nr. 244, Sitzung Ethische und legale Aspekte (2012-10-06 16:15):

Sportärztliche Entscheidungen aus rechtlicher Sicht

Vieweg K

Institut für Recht und Technik, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Erlangen

Der Sportarzt befindet sich – je nach beruflicher bzw. ehrenamtlicher Funktion – in einem Beziehungsgeflecht u. a. aus Verband, Verein, Versicherungen sowie Athleten und deren Beratern. Entscheidungsprobleme ergeben sich insbesondere aufgrund von Zielkonflikten (z. B. zwischen kurz- und langfristigen Nutzen einer ärztlichen Maßnahme) und aufgrund von Prognosenotwendigkeiten. Die rechtlichen Verhaltens- und Entscheidungsanforderungen unterscheiden sich zum einen nach der Art der Vertragsbeziehungen und der ehrenamtlichen Aufgabenwahrnehmung sowie zum anderen nach den sportartspezifischen Gegebenheiten. Diese sind ihrerseits maßgeblich für Art und Umfang einer etwaigen Haftung.

Referat Nr. 245, Sitzung Ethische und legale Aspekte (2012-10-06 16:45):

Doping und ärztliche Ethik

Birnbacher D

Heinrich Heine Universität Düsseldorf, Praktische Philosophie

Das Thema Doping hat den Sport von Anfang begleitet, ist aber gerade in den letzten Jahren zu einem Thema der medialen Öffentlichkeit geworden. Die dadurch provozierten Stellungnahmen sind überwiegend ablehnend, auch wenn vielfach Unklarheit darüber besteht, welche Gründe für das in Deutschland auch gesetzlich verankerte Dopingverbot letztlich ausschlaggebend sind. Unter Ärzten gilt Doping als ein Problem, mit dem sich vor allem Sportärzte auseinandersetzen müssen, die Leistungssportler betreuen. Dabei wird übersehen, dass jeder Arzt mit dem Thema Doping konfrontiert werden kann, insbesondere angesichts der nach wie vor erheblichen Verbreitung von Dopingpraktiken im Breitensport. Der Vortrag nimmt zu der Frage Stellung, wie sich ein Arzt, der mit Dopingpraktiken in Berührung kommt, im Rahmen des ärztlichen Berufsethos verhalten kann.

Referat Nr. 246, Sitzung Ethische und legale Aspekte (2012-10-06 17:15):

Die sachliche Legitimation der ärztlichen Sportbetreuung im Kontext der Dopingproblematik

Striegel H, Best R, Niess A

Medizinische Universitätsklinik Tübingen

Die Betreuung von Sportlern, insbesondere von Leistungs- und Hochleistungssportlern setzt heutzutage die Kenntnis sämtlicher dopingrelevanter Fragestellungen voraus. Studien zum Doping im Leistungssport konnten zeigen, dass sich Doping nicht nur auf den internationalen Spitzensport beschränkt, sondern gerade ein relevantes Problem nachgeordneter Leistungsklassen darstellt.

Um sich als Sportmediziner nicht potentiellen straf- oder zivilrechtlichen Konsequenzen auszusetzen wäre eine Möglichkeit, sich aus der Betreuung von Leistungs- und Hochleistungs-sportlern gänzlich zurück zu ziehen. Auf der anderen Seite sind sportliche Höchstleistungen ohne jegliche medizinische Betreuung kaum vorstellbar. In wissenschaftlichen Studien konnte gezeigt werden, dass Sportmediziner für Leistungssportler nicht nur im Falle von Erkrankungen oder Verletzungen, sondern gerade in Bezug auf dopingrelevante Fragestellungen als wichtige Informationsquelle dienen. Athleten dürfen insoweit beim Sportarzt eine spezifische Fachkenntnis hinsichtlich zulässiger oder verbotener Medikamente, medizinischen Ausnahmegenehmigungen oder Nahrungsergänzungsmitteln erwarten.

Ein weiteres Problem stellt sich für die Sportmediziner, der gleichzeitig Spitzensportler betreuen und wissenschaftlich in der Anti-Doping Forschung oder administrativ im Anti-Doping-System tätig sind. Hier können sich verschiedenste Konstellationen ergeben, die in einem Interessenskonflikt stehen. Soweit sich dieser Interessenskonflikt nicht lösen lässt, bleibt dem betreffenden Sportmediziner letztlich nichts anderes übrig als eine der konfliktträchtigen Tätigkeiten aufzugeben.