

Nr. 161, Sitzung PO-07 (13.09.2014; 08:15-09:45 Uhr)

Effekte einer individuell angepassten Aufbissschiene auf die bipedale Körperschwankung

Fischer H¹, Grimmelykhuizen S¹, Weber D², Lotzmann U², Beneke R¹¹ Sportwissenschaft & Motologie, Marburg² Medizinisches Zentrum für Zahn- Mund- und Kieferheilkunde, Marburg

Einleitung / Problemstellung: In verschiedenen Sportarten werden Mundschutze zur Prävention von dentalen und orofazialen Traumata verwendet. Seit einigen Jahren nutzen Sportler spezielle Zahnschienen, die zudem die athletische Leistung steigern sollen. Derartige Aufbisshelme werden in einem modifizierten myozentralen Biss adjustiert, so dass Unterkiefer und Kaumuskel optimal entspannt sind. Dies wiederum soll zu einer effizienteren Arbeit der Körpermuskulatur und einer verbesserten Körperstatik führen. Kraft und Koordination sowie Gleichgewicht sollen hierüber gesteigert werden. Eine derartige Mundschiene ist die dental power splint (DPS[®]), deren Einfluss auf die bipedale Haltungsschwankung im Rahmen vorliegender Doppelblindstudie überprüft werden sollte.

Methodik: 16 gesunde männliche Probanden (26,3 ± 2,1 Jahre; 1,82 ± 0,6 m; 78,2 ± 6,0 kg) absolvierten mit der DPS[®] und einer in habitueller Kieferposition vertikalisierten Zahnschiene (vHJKP) aus gleichem Material mit identischem Aussehen sowie unter der Kontrollbedingung ohne Aufbisshelf (HJKP) einen 30-sekündigen bipedalen Stand mit geschlossenen Augen; jeweils einmal mit frei gewählter Kieferhaltung und einmal mit forciertem Zahnkontakt. Erhoben wurden über eine Kraftmessplatte Kenngrößen des Center of Pressure (CoP): average displacement in medio-lateraler (CoP-ML) und anterior-posteriorer (CoP-AP) Richtung, 95% ellipse area (CoP-Area) und average velocity (CoP-V).

Ergebnisse: Die Ergebnisse zeigen bei Ruhelage des Unterkiefers und bei Zahnkontakt für alle CoP-Kenngrößen keine signifikanten Unterschiede zwischen HJKP, DPS[®] und vHJKP sowie keine Unterschiede zwischen Unterkieferruhelage und Zahnkontakt (CoP-ML = 0,33 ± 0,12 cm; CoP-AP = 0,15 ± 0,048 cm; CoP-Area = 1,41 ± 0,72 cm²; CoP-V = 135,18 ± 14,15 cm/s).

Diskussion / Schlussfolgerung: Das Tragen der individuell angepassten Zahnschiene führt im Vergleich sowohl zum unbeschienten als auch zum habituell vertikalisierten Biss zu keinen Veränderungen der posturalen Schwankung im bipedalen Stand unter visueller Deprivation; unabhängig davon, ob Zahnkontakt vorliegt oder nicht.

Nr. 163, Sitzung PO-07 (13.09.2014; 08:15-09:45 Uhr)

Intraobserver Reliabilität des Handballspezifischen Komplextests (HBKT)

Schwesig R¹, Koke A², Jungermann P¹, Fieseler G³, Delank S¹¹ Department für Orthopädie, MLU Halle-Wittenberg, Halle² Department Sportwissenschaft, Halle³ Zentrum für Orthopädische Chirurgie (ZOC), Hann. Münden

Einleitung / Problemstellung: Derzeit ist im Handball ein eklatanter Mangel hinsichtlich komplexer, sportartspezifischer Tests zu verzeichnen. Die Leistungsdiagnostik (LD) beschränkt sich auf die isolierte Testung konditioneller Leistungsfaktoren (Stufentest, Sprint- und Sprungkrafttests), was jedoch im Widerspruch zum komplexen Anforderungsprofil der Sportart steht. Darüber hinaus sind die vorhandenen Tests vielfach nicht bezüglich ihrer Gütekriterien und prädiktiven Power geprüft. Ziel der Untersuchung war es u.a., die Intraobserver Reliabilität (IR) des HBKT zu ermitteln.

Methodik: Zwei Teams der 3. Liga (n=30; Alter: 25,7±3,9 Jahre) wurden im Abstand von zwei Tagen mit dem HBKT untersucht. Innerhalb des HBKT wurden die Beanspruchungsparameter Laktat und Herzfrequenz sowie die Belastungsparameter Zeit, Wurfgeschwindigkeit und Fehleranzahl erhoben. Ergebnisse: 36% (3/13) der Beanspruchungsparameter wiesen eine hohe relative (ICC>0,75) und absolute (CV ≤ 5%) IR auf. Im Mittel über alle Parameter war eine aus-reichende (ICC=0,67, CV=11,3%) IR zu beobachten. Diese steigt signifikant (ICC=0,72, CV=6,3%), wenn die Parameter technische Fehler und Fehlwürfe nicht in die statistische Analyse eingehen. Die Herzfrequenz war reliabler als der Parameter Laktat (Ø ICC=0,71 & Ø CV=4,23 vs. Ø ICC=0,65 & Ø CV=15,1%). Hinsichtlich der Belastungsparameter konnte in Runde 1 des HBKT für 50% (5/10) und in Runde 2 für 40% der Parameter eine hohe IR ermittelt werden (Runde 1: Ø ICC=0,71 & Ø CV=12,2% vs. Runde 2: Ø ICC=0,60 & Ø CV=14,3%).

Diskussion / Schlussfolgerung: Der HBKT besitzt eine ausreichende IR. Ohne die Parameter Fehlwürfe und technische Fehler erhöht sich die IR deutlich. Deshalb sollten diese Parameter zwar erfasst (Standardisierung), jedoch nicht in die statistische Analyse einbezogen werden. Für die LD ist die Kombination des HBKT mit einem Laufbandstufentest zu empfehlen, um maximalen Erkenntnisgewinn für die Trainingssteuerung und Leistungsbeurteilung zu generieren. Aktuell wird der HBKT, basierend auf der Erfassung der Wettkampfleistung in der Saison 2013/2014, validiert. Gleichsam kann das HBKT-Konzept auch für andere Spportsportarten verwendet werden, um sportartspezifische Komplextests zu entwickeln.

Nr. 162, Sitzung PO-07 (13.09.2014; 08:15-09:45 Uhr)

Veränderungen der Druckschmerzschwellen nach körperlicher Ausbelastung

Krüger S, Straaten S, Hoffmeister M, Stephan H, Hilberg T

Lehrstuhl für Sportmedizin, Bergische Universität Wuppertal, Wuppertal

Einleitung / Problemstellung: Körperliche Aktivität geht mit Änderungen der Schmerzempfindung einher. Während eine Erhöhung der Schmerztoleranz durch körperliche Aktivität einheitlich beschrieben ist, sind im Gegensatz dazu die Auswirkungen auf die Druckschwellen heterogen. Bisherigen Studien beschränken sich auf die Bestimmung der Druckschwellen lokaler Körperstellen. Ziel dieser Studie war es daher, den Effekt einer einmaligen, körperlichen Ausbelastung auf die Druckschmerzschwelle (PPT) an verschiedenen Referenzpunkten gesunder Männer zu untersuchen. Im weiteren Verlauf werden erste Teilergebnisse vorgestellt.

Methodik: In die Studie wurden bisher 30 männliche, gesunde Probanden (Alter: 23-35 Jahre) eingeschlossen. Untersucht wurden die PPT's in Newton (N) mittels Druck-Algorithmus (FPX-25, Wagner[®], USA) vor (prä) sowie 20 (post1) und 60 Minuten (post2) nach einer physischen Ausbelastung auf einem Fahrradergometer (Excalibur Sport 925900, Lode[®], Niederlande) mit einem BAL-Protokoll. PPT's wurden an den Knie-, Sprung- und Ellenbogengelenken sowie der Stirn und dem Brustbein erhoben. Als Kriterium für die Ausbelastung dienten das subjektive Belastungsempfinden nach Borg (MW±SD: 19,2±0,9) sowie die maximale Herzfrequenz (MW±SD: 188±9). Um die Auswirkung der Ausbelastung auf die PPT's statistisch auszuwerten, wurden die Mittelwerte der jeweiligen Messpunkte mittels Friedman-Test miteinander verglichen.

Ergebnisse: Im Ergebnis zeigte sich eine signifikante Reduktion der PPT's für die Stirn (Werte als MW±SD in N: prä: 46,9±13,5; post1: 38,3±14,3; post2: 38,9±13,2) (p<0,001) und das Brustbein (prä: 50,7±25,4; post1: MW 45,7±21,0; post2: MW 48,5±21,9) (p<0,01). Die Effektstärken zeigten einen größeren Einfluss einer Ausbelastung auf die PPT's der Stirn (w=0,82) als für die Brust (w=0,62). An anderen Referenzpunkten konnten dagegen keine statistischen Effekte beobachtet werden.

Diskussion / Schlussfolgerung: Im Gegensatz zu Ergebnissen in der Literatur war bei der vorliegenden Studie kein Anstieg, sondern vielmehr eine Reduktion der PPT's an Stirn und Brustbein zu verzeichnen, wohingegen an gelenkspezifischen Referenzpunkten keine Veränderungen der PPT's festgestellt werden konnte. Die Ursachen sollten in weiteren Studien untersucht werden.

Nr. 164, Sitzung KU-08 (13.09.2014; 10:15-11:45 Uhr)

Die Carotissonographie zur Prädiktion der koronaren Arteriosklerose bei Marathonläufern

Cipowicz H¹, Mangold S², Thomas C², Tsifikas I², Nieß A¹, Burgstahler C³¹ Universitätsklinikum Tübingen, Abteilung Sportmedizin, Tübingen² Universitätsklinikum Tübingen, Diagnostische Radiologie, Tübingen³ Abteilung Sportmedizin, Medizinische Klinik, Universitätsklinikum Tübingen, Tübingen

Einleitung / Problemstellung: Die koronare Herzerkrankung ist bei älteren Sportlern Hauptursache für den plötzlichen Herztod beim Sport. Die Detektion der subklinischen koronaren Arteriosklerose kann mit der kardialen Computertomographie erfolgen, ist aber mit einem relativ hohen technischen und finanziellen Aufwand vergesellschaftet. Ziel dieser Studie war es, die Wertigkeit der Carotissonographie in der Prädiktion der koronaren Arteriosklerose zu untersuchen.

Methodik: 50 männliche Marathonläufer wurden in diese prospektive Studie eingeschlossen (mittleres Alter 53,3 ± 7,2 Jahre [45-74], VO₂max. 47,6±5,7 ml/min/kg KG [37-62], absolvierte Marathonläufe 22,8 ± 31,0 [1-170], mittlere Bestzeit 3:29h [2:25-5:05]). Bei 48/50 Probanden wurde eine CT-Koronarangiographie und eine Sonographie der Arteria carotis bds. durchgeführt. Beim Nachweis verkalketer oder auch nicht verkalketer Läsionen wurde die Diagnose einer Arteriosklerose gestellt.

Ergebnisse: Die Prävalenz einer koronaren Arteriosklerose lag bei 17/48 Probanden (35,3%). Eine Arteriosklerose der Arteria carotis ließ sich bei 17/48 (35,3%) Probanden nachweisen. Bei 9/48 (18,8%) Probanden lag eine Arteriosklerose der Koronarien und Arteria carotis vor, bei jeweils 8/48 (16,7%) lag entweder nur eine Arteriosklerose der Koronarien oder an der Arteria carotis vor. Bei 23/48 (47,9%) fanden sich weder arteriosklerotische Veränderungen an den Koronarien noch an der Arteria carotis. Es ergab sich ein positiver prädiktiver Wert von 0,35 (95%-Konfidenz-Intervall 0,23-0,51), ein negativer prädiktiver Wert von 0,65 (0,49-0,77), eine Sensitivität von 0,53 (0,29-0,86) und eine Spezifität von 0,74 (0,55-0,87) für die Carotissonographie in der Prädiktion einer koronaren Arteriosklerose.

Diskussion / Schlussfolgerung: Die Carotissonographie ist als Tool zur Prädiktion einer koronaren Arteriosklerose bei männlichen Marathonläufern aufgrund der geringen Sensitivität und Spezifität nicht geeignet. Trotz Ausschluss arteriosklerotischer Veränderungen an der Arteria carotis fand sich bei ca. 25% dieser Probanden einer koronaren Arteriosklerose. Der routinemäßige Einsatz einer Carotissonographie bei Marathonläufern kann somit nicht empfohlen werden.

Nr. 165, Sitzung KU-08 (13.09.2014; 10:15-11:45 Uhr)

Myokarditis-Register für Sportler – Ziele und aktueller Stand

Hansel J, Burgstahler C, Nieß A

Uniklinikum Sportmedizin, Tübingen

Einleitung / Problemstellung: Die ärztliche Tätigkeit bei dem Verdacht auf das Vorliegen einer Myokarditis beruht in Hinblick auf Diagnostik, Therapie und die Sportfreigabe derzeit auf einer abwägenden Entscheidung im Einzelfall. Offizielle Leitlinien in Hinblick auf die Sportfreigabe sind teilweise widersprüchlich und ohne Evidenz.

Ziel des Registers ist es, Variablen zu erfassen, die zur Risikostratifikation und Beurteilung der Sporttauglichkeit herangezogen werden können.

Methodik: Die in das Myokarditis-Register aufgenommenen Sportler werden im Rahmen der Routinediagnostik untersucht. Häufigkeit und Zeitpunkte dieser Untersuchungen werden nicht vorgegeben und unterliegen ausschließlich der Entscheidungsfindung des an den Zentren jeweils zuständigen behandelnden Arztes. 1, 3 und 5 Jahre nach der Erstvorstellung werden telefonisch Verlaufsdaten zur Symptomatik, Medikation, zu medizinischen Befunden und der sportlichen Aktivität erhoben.

Ergebnisse: Von den mit Stand 04/2014 in das Register eingeschlossenen 81 Sportlern (m/w 65/16) mit einem Durchschnittsalter von 33 Jahren wiesen 48 % einen vorangehenden Infekt auf. Einen pathologischen Befund wiesen 46 % der Sportler im Ruhe-EKG auf, 26 % in der Echokardiographie, 24 % im MRT. Ein konsekutives Sportverbot wurde in 59 % der Fälle ausgesprochen. Von 29 Sportlern, zu denen Daten zum 1-Jahres follow-up vorliegen, waren ein Jahr nach Einschluss 14 wieder vollständig in den Sport reintegriert.

Bei etwas mehr als der Hälfte dieser Sportler (52 %) war eine vollständige Reintegration in den Sport bis zu dem Zeitpunkt des 1-Jahres follow-up nicht erfolgt. 2/29 Sportlern konnten auch 1 Jahr nach Diagnosestellung noch kein Training durchführen.

Diskussion / Schlussfolgerung: Nach Auswertung der ersten Datensätze zeigt sich die Komplexität dieses Krankheitsbildes. Es zeichnen sich differente Befundkonstellationen ab, die möglicherweise zu einem späteren Zeitpunkt genutzt werden können, um genauere Empfehlungen für den Wiedereinstieg geben zu können.

Nr. 167, Sitzung KU-08 (13.09.2014; 10:15-11:45 Uhr)

CO-Rückatmungsmethode zur Bestimmung der Blutvolumina bei Herzinsuffizienz-Patienten

Massen L¹, Heinrich C¹, Pressler A¹, Wachsmuth N², Prommer N², Schmidt W²¹ Lehrstuhl für Prävention, Rehabilitation und Sportmedizin, München² Universität Bayreuth, Sportphysiologie/Sportmedizin, Bayreuth

Einleitung / Problemstellung: Bei Patienten mit Herzinsuffizienz sind sowohl eine geringere Hämoglobinkonzentration [Hb] als auch ein erhöhtes Blutvolumen (BV) als Ausdruck einer kardialen Dekompensation mit einer schlechteren Lebensqualität und Prognose verbunden. Unklar ist oft, ob die Anämie auf einer Reduktion der Hämoglobinmenge (tHb) oder auf einer Verdünnung durch ein zu hohes Plasmavolumen beruht. Daher könnte eine Bestimmung des BV anhand der bei herzgesunden Personen etablierten Kohlenmonoxid (CO)-Rückatmungsmethode die klinische Risikostratifikation in diesem Kollektiv unterstützen. In dieser Pilotstudie sollte zunächst die Praktikabilität und Sicherheit der Methode an Patienten mit kompensierter Herzinsuffizienz untersucht werden.

Methodik: Bei 12 Patienten (Alter 70,1 ± 11,5 Jahre, 3 Frauen [Hb] 11,1 ± 0,1 g/dl und 9 Männer [Hb] 12,4 ± 0,9 g/dl) mit Herzinsuffizienz und erhaltener oder reduzierter Pumpfunktion, sowie bei 16 äquivalenten Kontrollpersonen (Alter 70,6 ± 8,2 Jahre, 8 Frauen [Hb] 13,9 ± 0,7 g/dl und 8 Männer [Hb] 14,3 ± 0,8 g/dl) wurden das BV und die tHb-Menge mit der CO-Rückatmungsmethode bestimmt.

Ergebnisse: Während und nach der Rückatmung wurden keine unerwünschten Nebenwirkungen beobachtet. Die relative tHb-Menge und das relative BV der männlichen Herzinsuffizienz-Patienten lagen bei 7,7 ± 1,4 g/kg und 68,4 ± 11,4 ml/kg gegenüber 9,9 ± 1,4 g/kg (p<0,01) und 76,0 ± 9,4 ml/kg der männlichen Kontrollgruppe und bei den weiblichen Herzinsuffizienz-Patienten bei 6,4 ± 1,3 g/kg und 63,7 ± 13,0 ml/kg gegenüber 8,2 ± 0,8 g/kg (p<0,05) und 64,8 ± 5,6 ml/kg der weiblichen Kontrollgruppe. Bei 11 Patienten konnte eine wahre Anämie bestätigt werden. Bei einem Patienten wurde trotz niedriger [Hb] (13,3 g/dl) eine hohe relative tHb-Menge (10,6 g/kg) bestimmt und somit eine Pseudoanämie diagnostiziert.

Diskussion / Schlussfolgerung: Die CO-Rückatmungsmethode ist bei Herzinsuffizienz-Patienten zur Bestimmung des Blutvolumens und der tHb-Menge komplikationslos anwendbar. Damit ist es möglich Pseudoanämien von wahren Anämien zu unterscheiden. Inwieweit eine routinemäßige Anwendbarkeit im klinischen Monitoring des kardialen Kompensationszustands etabliert werden kann, sollte geprüft werden.

Nr. 166, Sitzung KU-08 (13.09.2014; 10:15-11:45 Uhr)

Juvenile QT-Zeit-Analyse als Kenngröße myokardialer Repolarisation

Blume K¹, Kilian C¹, Wüstenfeld J², Dinic M¹, Halle M¹, Wolfarth B¹¹ Sportmedizin TU München, München² IAT Leipzig, Leipzig

Einleitung / Problemstellung: Eine verlängerte QT-Zeit, als Zeichen einer gestörten ventrikulären Repolarisation, stellt einen unabhängigen Risikofaktor für den plötzlichen Herztod dar. Bis dato fehlen Grenzwerte zur Detektion eines Short- bzw. Long-QT-Syndroms im juvenilen Alter zzgl. der beeinflussenden Faktoren.

Methodik: Insgesamt wurden Ruhe-EKGs von 854 Fußballern (männlich: n = 701, weiblich: n = 153, Alter: 17,0 ± 4,9 J.), manuell hinsichtlich der QT-Zeiten ausgemessen und nach Bazett frequenzkorrigiert. Zur Evaluation des Einflusses der Leistungsfähigkeit auf die myokardiale Repolarisation (Subgruppe n = 374), wurde die Grundlagenausdauerleistungsfähigkeit in die Auswertung einbezogen. Hierbei wurde eine hohe aerobe Kapazität als eine Leistung größer gleich 4 m/s an der 4-mmol/L-Schwelle definiert.

Ergebnisse: Die nach Bazett frequenzkorrigierte QT-Zeit (QTc) ergab einen signifikanten Unterschied zwischen den unter 18-Jährigen und den erwachsenen Fußballern (400,1 ± 26,7 vs. 394,3 ± 26,8, p = 0,005). Zudem konnten altersabhängige Unterschiede im jugendlichen Alter aufgezeigt werden (<14 J.: 406,5 ± 24,4 ms vs. 14-16 J.: 400,6 ± 28,2 ms vs. 17-18 J.: 389,3 ± 25,7 ms, p < 0,001). Dabei wiesen Jungen im Vergleich zu Mädchen (399,4 ± 26,9 vs. 406,0 ± 23,8 ms, p = 0,048) und Spieler mit hoher, verglichen mit niedrigerer aerober Leistungsfähigkeit (392,3 ± 27,3 vs. 402,5 ± 25 ms, p = 0,002) kürzere QTc-Zeiten auf.

Diskussion / Schlussfolgerung: Junge Fußballspielerinnen mit niedriger aerober Leistungsfähigkeit zeigen längere QTc-Zeiten im Vergleich zu älteren männlichen Spielern mit hoher aerober Kapazität. Die signifikante Unterscheidung der QTc-Zeiten zwischen juvenilen und erwachsenen EKGs verdeutlicht die Notwendigkeit von eigenständigen EKG-Kriterien bei unter 18-Jährigen Leistungssportlern. Dazu bedarf es weiteren Analysen unter Berücksichtigung z. B. von Geschlecht, Alter und Leistungsfähigkeit.

Nr. 168, Sitzung KU-08 (13.09.2014; 10:15-11:45 Uhr)

Analyse des Blutdruckverhaltens bei Leistungssportlern in Ruhe und unter Belastung

Blume K¹, Reuschel F², Wüstenfeld J², Dinic M¹, Halle M¹, Wolfarth B¹¹ Sportmedizin TU München, München² IAT Leipzig, Leipzig

Einleitung / Problemstellung: Die arterielle Hypertonie stellt einen bedeutsamen kardiovaskulären Risikofaktor dar. Während für Blutdruckwerte (RR) in Ruhe präzise Grenzwerte festgelegt wurden, gibt es für das Blutdruckverhalten unter Belastung keine für Leistungssportler spezifizierten Vorgaben.

Methodik: Es wurden 1.172 Belastungsuntersuchungen von gesunden Leistungssportlern vers. Sportarten betrachtet, welche im Rahmen der jährlichen Kaderuntersuchung untersucht wurden (n = n=669 [20,4±3,7 Jahre], w: n=503 [19,8±3,4 Jahre]). Berücksichtigt wurden ausschließlich Ergometrien mit maximaler Ausbelastung (La >=7 mmol/L und RPE >=16). Zur Beurteilung des RR-Verhaltens, wurden Werte in Ruhe, vor Belastung, bei 100 Watt und maximaler Belastung analysiert. Die Klassifikation erfolgte gemäß der aktuellen Leitlinien (WHO, ESC, AHA, DKG).

Ergebnisse: Die Kategorisierung der RR-Werte in Ruhe zeigte bei 23,6 % der Athleten einen mind. hoch-normalen RR auf. 2,9 % erfüllten die Kriterien einer Hypertonie 1.° bzw. 2.°. Die Prävalenz der Belastungshypertonie variierte, in Abhängigkeit der angewandten Definition, zw. 0,4 und 31,3 %. Bei Sportlern mit auffälligem RR in Ruhe, konnten, im Vgl. zu einem optimalen/normalen RR-Wert, höhere maximale RR-Werte unter Belastung beobachtet werden (RRsys: 200±21 vs. 184±23 mm Hg, p<0,001). Bei Betrachtung der Sportarten untereinander, erreichten Ausdauer- höhere maximale RR-Werte als Kraftausdauerathleten (RRsys: 201±22 vs. 184±23 mm Hg, p<0,001) - trotz geringerer metabolischer Ausbelastung. Athleten mit hoher aerober Kapazität zeigten keine niedrigeren RR-Werte auf, weder in Ruhe noch bei Belastung.

Diskussion / Schlussfolgerung: Ein Viertel der Athleten wies in Ruhe einen RR von >=135/85 mm Hg auf. Bei diesen konnten erhöhte maximale RR-Werte beobachtet werden. Erhöhte RR-Werte in Ruhe sollten mit einer Belastungsuntersuchung und ggf. auch mittels Langzeit-RR-Messung abgeklärt werden. Aufgrund der ausgeprägten Streuung der RR-Werte, v. a. unter Belastung, sollten die aktuellen Grenzwerte überprüft und an das Kollektiv der Athleten angepasst werden. In weiteren Analysen müssen hierzu kardiovaskuläre Risikofaktoren, echokardiographische Parameter, ein Kontrollkollektiv und Verlaufsuntersuchungen berücksichtigt werden.

Nr. 169, Sitzung KU-08 (13.09.2014; 10:15-11:45 Uhr)

Pulswellengeschwindigkeit und Blutdruck beim Stresstest vor und nach einer Fahrradergometrie

Milatz F¹, Ketelhut², Ketelhut R²¹ Medizinische Hochschule Hannover, Hannover² Institut für Sportwissenschaft, Berlin

Einleitung / Problemstellung: Die Pulswellengeschwindigkeit (PWV) ist nicht nur ein Marker der arteriellen Gefäßelastizität, sondern zugleich auch ein starker Prädiktor für die kardiovaskuläre und Gesamtmortalität. Ein akutes sowie regelmäßig durchgeführtes aerobes Training beeinflusst die arterielle Compliance günstig. In der vorliegenden Studie sollte untersucht werden, ob ein akutes Ausdauertraining zudem auch einen positiven Einfluss auf die PWV während eines standardisierten Stresstests ausübt.

Methodik: Bei 32 gesunden Männern (33,7±8 Jahre, BMI 24±2,5 kg/m²) wurden in Ruhe vor und nach einem 2minütigen Cold Pressor Test (CPT) die aortale PWV sowie der periphere und zentrale Blutdruck (BD) nichtinvasiv mittels Mobil-O-Graph (24h PWA Monitor, IEM) registriert. Eine Stunde nach Beendigung einer 60minütigen Fahrradergometrie, mit 45% der bei einer Spiroergometrie ermittelten VO₂max, wurde ein erneuter CPT durchgeführt und die Ergebnisse mittels t-Tests auf signifikante Unterschiede überprüft.

Ergebnisse: Nach der 60minütigen Erholungsphase fand sich mit 5,8±0,7 m/s eine im Vergleich zur Ruhemessung vor der Belastung (6±0,7 m/s) signifikante Senkung der aortalen PWV (p = 0,000). Der periphere BD war dabei noch von zuvor 130±9/84±8 auf 122±10/81±7 mmHg reduziert (p = 0,000). Für den zentralen BD konnte eine vergleichbare Senkung von 119±10/85±8 auf 112±10/81±7 mmHg registriert werden (p = 0,000). Die statistischen Analysen ergaben für den CPT nach der Ausdauerbelastung einen signifikanten Abfall der aortalen PWV um 0,2±0,3 m/s (p = 0,000). Sowohl für den peripheren systolischen (-6±10 mmHg) als auch diastolischen (-3±6 mmHg) BD wurden ebenfalls signifikante Senkungen registriert (p = 0,000). Der zentrale Druck fiel dabei systolisch um -5±8 mmHg und diastolisch um -3±6 mmHg (p = 0,000).

Diskussion / Schlussfolgerung: Die Ergebnisse liefern Hinweise dafür, dass eine einmalige einstündige submaximale Belastung sowohl den peripheren als auch den zentralen BD in Ruhe sowie insbesondere während eines nachfolgenden Stresstests reduziert. Zudem scheint eine akute Ausdauerbelastung auch die Pulswellengeschwindigkeit, als einen wesentlichen Marker der arteriellen Gefäßsteifigkeit, günstig zu beeinflussen.

Nr. 171, Sitzung KU-09 (13.09.2014; 10:15-11:45 Uhr)

Blutlaktat und Respiratorischer Quotient in Abhängigkeit von aktueller und maximaler Trittfrequenz

Beneke R, Porsch S, Storz F, Leithäuser R

Philipps Universität Marburg, Marburg

Einleitung / Problemstellung: Trittfrequenz (TF) bedingte Unterschiede der Blutlaktatkonzentration (BLK) und des Respiratorischen Quotienten (RQ) bei Fahrradergometrie wurden als TF-abhängige Modulation der Pyruvatoxydation interpretiert (Beneke et al. 2013). Ob die höchste erreichbare TF (TFmax) den beschriebenen TF-Effekt auf BLK und RQ zusätzlich beeinflusst ist nicht bekannt und wurde untersucht.

Methodik: 13 Probanden (34,5±3,1J; 178,8±2,4cm; 75,6±2,8kg) absolvierten 6 Serien mit jeweils 3 TFmax-Tests, einen maximalen Stufentest sowie Serien von 6min Dauerleistungen (DL2, 3 und 4) entsprechend Stufentestbelastungen bei einer BLK von 2, 3, und 4mmol l⁻¹ jeweils mit TFs von 60, 90 und 110min⁻¹ in randomisierter Abfolge.

Ergebnisse: Haupteffekte von TF und DL (alle p<0,01) reflektierten BLK- und RQ-Werte sowie der Quotient RQ/BLK bei TF60, 90 und 110 von 1,9±0,2; 2,6±0,3; 4,2±0,5mmol l⁻¹ (DL2; alle p<0,01); 2,3±0,2; 3,8±0,4; 5,5±0,6mmol l⁻¹ (DL3; alle p<0,01); 3,7±0,3; 5,6±0,5; 7,8±0,8mmol l⁻¹ (DL4; alle p<0,01) und 0,85±0,02; 0,88±0,02; 0,90±0,01 (DL2; TF60 vs. 110 p<0,01; 0,89±0,01; 0,91±0,01; 0,92±0,01 (DL3; TF60 vs. 110 p<0,01); 0,91±0,01; 0,94±0,1; 0,94±0,01 (DL4; TF60 vs. 110 p<0,01) sowie 0,52±0,5; 0,41±0,05; 0,26±0,03mmol⁻¹ l (DL2; alle p<0,05); 0,39±0,04; 0,28±0,3; 0,19±0,02mmol⁻¹ l (DL3; alle p<0,01); 0,27±0,02; 0,19±0,02; 0,13±0,01mmol⁻¹ l (DL4; alle p<0,01). BLK- und RQ-Werte sowie der Quotient RQ/BLK unterschieden sich bei allen TFs in Abhängigkeit von DL2, 3 und 4 (p<0,05). TFmax und maximale Leistung (Pmax) waren 217±3min⁻¹ und 299±18W. DL2, 3 und 4 entsprachen unterschiedlichen Intensitäten (Int) relativ zu Pmax von 58,4±2,5; 68,6±1,8; 75,6±1,6% (alle p<0,05). Schrittweise Regressionen mit Int, TF und TFmax als unabhängigen Variablen erklärten 15,6% der Varianz des RQ durch Int, gesteigert auf 25,1% durch TF. Für BLK und RQ/BLK erklärte die TF 26,8 und 24,3% der Varianz, gesteigert auf 38,1 und 39,4% durch Int und 43,6 und 42,2% durch TFmax (alle p<0,001). **Diskussion / Schlussfolgerung:** Der Effekt der TFmax auf BLK sowie RQ/BLK-Quotienten verdeutlicht, dass die Regulation des Kohlenhydratstoffwechsels bei submaximaler Belastung nicht nur von aktueller Int und TF sondern zusätzlich von der individuellen TFmax beeinflusst wird.

Nr. 170, Sitzung KU-09 (13.09.2014; 10:15-11:45 Uhr)

The Reproducibility of Blood-Borne Parameters of Fatigue and Recovery in Elite Athletes

Fullagar H, Hecksteden A, Julian R, Skorski S, Hammes D, Meyer T

Saarland University, Saarbrücken

Introduction: The best parameters to monitor fatigue and recovery in athletes remain unclear mainly due to little being known about the intra-individual variability of potential parameters and their responses. Thus, we aimed to determine the reproducibility of blood-borne responses in detecting fatigue and recovery in elite junior athletes.

Methods: Twenty-two regional and national level tri-athletes and swimmers (16 M, 6 F; 177.6cm±6.5; 67kg±9.3; 18.2y±3.2) completed 5 weeks of low-intensity/high volume endurance training. Venous blood samples (VBS) were collected every Monday (MON; no training 24h prior) and Friday (FRI; following a week of 10-12 training sessions) prior to training at the same time of day; VBS were processed immediately using standard laboratory procedures. Means, standard deviations and coefficients of variation (CV) for MON, FRI and difference between MON and FRI (DIFF) for creatine kinase (CK), urea (U), cortisol (C) and free-testosterone (FT) were calculated. A mixed linear model was fit to the raw values of each parameter (fixed factors: measurement number and fatigue status; random factors: subject and subject*fatigue interaction) to further analyse total variation.

Results: Mean CK for MON was 220.1±154.5 with a CV 40.0%. Mean CK for FRI was 266.0±141.5 with a CV 34.2%. Mean DIFF for CK was 53.9±153.1 (p<0.05) with a CV of 234.2%. Mean U for MON was 32.0±8.7 with a CV 18.5%. Mean U for FRI was 34.3±8.8 with a CV 21.9%. Mean DIFF for U was 2.1±9.9 (p< 0.05) with a CV 464.9%. Mean C for MON was 12.9±7.1 with a CV 30.5%. Mean C for FRI was 13.0±7.8 with a CV 43%. Mean DIFF for C was -0.9±9.5 (p>0.05) with a CV of 850.9%. Mean FT for MON was 11.6±9.1 with a CV 22.2%. Mean FT for FRI was 10.6±8.5 with a CV 37.1%. Mean DIFF for FT was -1.8±7.3 (p>0.05) with a CV 363.1%. Between subject variability (B) and subject*fatigue interaction (S*F), respectively explained the following percentages of total variation: Creatine kinase B 29% and S*F 18%; Urea B 37% and S*F 24%; Cortisol B 57% and S*F 12%; Free-testosterone B 83% and S*F 0%.

Conclusion: These results indicate the reproducibility of raw values in CK, U, C and FT is low, which is especially present for training induced changes.

Nr. 172, Sitzung KU-09 (13.09.2014; 10:15-11:45 Uhr)

Schlafmonitoring während eines hochintensiven Ausdauer-Mikrozyklus

Kölling S¹, Ferrauti A¹, Meyer T², Pfeiffer M³, Kellmann M¹¹ Fakultät für Sportwissenschaft Bochum, Bochum² Institut für Sport- und Präventivmedizin Saarbrücken, Saarbrücken³ Institut für Sportwissenschaft Mainz, Mainz

Einleitung / Problemstellung: Der Schlaf als wichtigste Erholungskomponente kann durch Trainings- und andere persönliche Faktoren beeinflusst und ggf. beeinträchtigt werden. Das Ziel der Untersuchung bestand in der Beobachtung objektiver und subjektiver Schlafparameter sowie abendlichen und morgendlichen Empfindungen vor, während und nach einem hochintensiven Ausdauer-Mikrozyklus. **Methodik:** 27 Sportstudierende (22,9 ± 2,4 Jahre; 14 weiblich, 13 männlich) absolvierten nach einer fünf-tägigen Baseline-Erhebung (Pre) ein sechstägiges hochintensives Ausdauertraining mit zwei Trainingseinheiten am Tag, gefolgt von einer dreitägigen Follow-Up-Erhebung (Post). Die Teilnehmer trugen nachts einen multisensorischen Aktigraphen (SWA; SenseWear Armband, Bodymedia, USA) und führten Parallel ein Schlafprotokoll (SP). Es wurden objektive (SWA) und subjektive (SP) Schlafparameter sowie abendliche und morgendliche Befindlichkeiten und Stimmungen nach Veränderungen über die Zeitpunkte Pre, erste (Tr1) und zweite Trainingshälfte (Tr2) sowie Post untersucht.

Ergebnisse: Von den objektiven Parametern zeigten Schlaffeffizienz (SE; F (3; 69) = 3,144; p = 0,031), Gesamtliegedauer (GLD; F (3; 69) = 2,811; p = 0,046) und morgendliches Wachliegen (MW; F (2,258; 51,923) = 3,171; p = 0,030) signifikante Veränderungen, wobei SE von 87,36 ± 5,05 % (Pre) auf 83,65 ± 7,40 % (Tr2) zurückging (p = 0,029). Subjektive Schlafparameter zeigten keine signifikanten Veränderungen, während abendliche Stimmung (F (3; 78) = 4,253; p = 0,008), durchschnittliche Leistungsfähigkeit (Chi² = 9,996; df = 3; p = 0,019), Erschöpfung (Chi² = 45,502; df = 3; p < 0,001), sowie Schlafqualität (Chi² = 20,810; df = 3; p < 0,001) und morgendliche Stimmung (Chi² = 12,762; df = 3; p = 0,005) sensitiv reagierten.

Diskussion / Schlussfolgerung: Bereits ein sechstägiger hochintensiver Mikrozyklus führt zu Veränderungen von objektiven Schlafparametern, die auf einen gestörteren Schlaf während der Trainingsphase hindeuten. Bei der subjektiven Einschätzung dieser Parameter zeigten sich keine Veränderungen, wobei der Schlaf in der Follow-Up-Phase am wenigsten erholsam bewertet wurde. Gleichzeitig wurden die Erschöpfung sowie abendliche und morgendliche Stimmung während des Trainings am schlechtesten empfunden.

Nr. 173, Sitzung KU-09 (13.09.2014; 10:15-11:45 Uhr)

Wirkung intermittierender normobarer Hypoxie auf hämatologische Parameter älterer Menschen

Törpel A, Peter B, Schega L

Institut für Sportwissenschaft, Magdeburg

Einleitung / Problemstellung: In der Vergangenheit wurde intermittierendes normobares Höhentraining vermehrt in einem leistungsorientierten Kontext zur Verbesserung der aeroben Ausdauerleistungsfähigkeit eingesetzt. Die Zunahme dieser metabolischen Kapazität beruht auf einer hypoxiebedingten Erhöhung der Erythropoese, welche die Sauerstoffaufnahmekapazität des Blutes steigert. Aufgrund der verminderten funktionellen Kapazität leistungsbestimmender Systeme ist im Altersgang eine reduzierte physische Leistungsfähigkeit festzustellen. Die positiven leistungssteigernden hämatologischen Adaptationsprozesse eines intermittierenden normobaren Höhentrainings sind für ältere Menschen unzureichend geprüft und sollen in dieser Studie evaluiert werden.

Methodik: Im Rahmen einer randomisierten kontrollierten Studie wurden 34 ältere körperlich aktive Menschen ($66,9 \pm 3,7$ Jahre) einer Interventions- (IG, $n=17$) oder Kontrollgruppe (KG, $n=17$) zugeteilt. Über 4 Wochen wurde der IG intermittierende normobare Hypoxie ($SpO_2=80\% \pm 2\%$) und der KG ein Placebo-Luftgemisch verabreicht (3x/Woche, je 90 Minuten). Beide Gruppen absolvierten anschließend ein 30-minütiges aerobes Ausdauertraining auf Fahrradergometern (65% VO_{2peak}). Die im Prä- und Posttest erhobenen hämatologischen Parameter (Erythrozytenzahl: RBC, Hämoglobin: Hb, Hämatokrit: Hk) sowie die VO_{2peak} wurden mittels einer zweifaktoriellen ANOVA mit Messwiederholungen auf Unterschiede geprüft ($\alpha=5\%$).

Ergebnisse: Ein signifikanter Interaktionseffekt konnte zu Gunsten der IG für die RBC ($F(1,31)=11,655$; $p=0,002$; $\eta^2=0,273$) und folglich auch für das Hb ($F(1,30)=9,014$; $p=0,005$; $\eta^2=0,231$) sowie den Hk ($F(1,30)=8,506$; $p=0,007$; $\eta^2=0,221$) nachgewiesen werden. Im Gegensatz dazu zeigten beide Gruppen keine bedeutsame Steigerung ihrer VO_{2peak} ($F(1,31)=0,199$; $p=0,659$; $\eta^2=0,006$).

Diskussion / Schlussfolgerung: Die Ergebnisse zeigen, dass ein intermittierendes normobares Höhentraining in Kombination mit einem aeroben Ausdauertraining eine signifikant höhere erythropoetische Wirkung gegenüber einem alleinigen aeroben Ausdauertraining auf ältere Menschen hat. Folgerichtig wäre eine Verbesserung der physiologischen Leistungsfähigkeit durch ein intermittierendes normobares Höhentraining im Alter möglich.

Nr. 174, Sitzung KU-09 (13.09.2014; 10:15-11:45 Uhr)

Große Variabilität der Belastungsintensität bei Untrainierten an der anaeroben Schwelle (V-Slope)

Hänel M, Schommer K, Menold E, Bärtsch P

Abteilung Innere Medizin VII: Sportmedizin, Heidelberg

Einleitung / Problemstellung: Im Rehabilitations- und Gesundheitssport wird oft die mittels der V-Slope Methode bestimmte anaerobe Threshold (AT) zur Steuerung des Ausdauertrainings verwendet. Wir untersuchten deshalb bei Untrainierten die Bestimmbarkeit dieser Schwelle im Rampenprotokoll und die Belastungsintensität, die im Ausdauererfolg an der AT erreicht wird. Wir postulierten, dass die Belastung an der AT zu einem Steady State im extensiven Bereich führt.

Methodik: 9 männliche und 8 weibliche gesunde untrainierte Probanden (30 - 55 Jahre, VO_{2max} 37 ml/kg/min, Min/Max: 23-47 ml/kg/min) absolvierten ein Rampenprotokoll auf dem Fahrradergometer bis zur maximalen Ausbelastung. Die AT wurde durch 2 unabhängige, erfahrene Untersucher bestimmt. Anschließend erfolgte in einem 45 minütigen Ausdauererfolg die Überprüfung der Belastungsintensität.

Ergebnisse: Die Bestimmung der AT zeigte eine gute Übereinstimmung zwischen den Untersuchern (Korrelation: 0,96, Varianz: 1 ± 8 (SD) Watt). Alle bis auf einen Probanden erreichten im Ausdauererfolg in den letzten 15 Minuten einen Steady State bezüglich Herzfrequenz (HF), VO_2 , Plasmalaktat und Borgskala. Diese Parameter zeigten aber eine große interindividuelle Variabilität im Steady State. Sie lagen für die HF zwischen 54 und 94 % der maximalen HF, für die VO_2 zwischen 42 und 91% der VO_{2max} , für das Plasmalaktat zwischen 0,65 und 4,63 mol/l und für die Borgskala zwischen 12 und 18. Die Borgskala korrelierte mit % HFmax ($r = 0,59$), % VO_{2max} ($r = 0,60$) und Plasmalaktat ($r = 0,63$).

Diskussion / Schlussfolgerung: Zwischen erfahrenen Untersuchern besteht eine gute Übereinstimmung für die AT aus einem Rampenprotokoll. Diese AT entspricht beim Untrainierten einer Belastungsintensität, die über 45 Minuten zu einem Steady State führt, der allerdings einer sehr unterschiedlichen metabolischen und kardialen Belastung entsprechen und im regenerativen, extensiven oder intensiven Trainingsbereich liegen kann. Daraus folgt, dass die AT in diesem Kollektiv keiner einheitlichen Belastungsintensität entspricht. Die signifikante Korrelation der Borgskala mit % HFmax, % VO_{2max} und Plasmalaktat ($r_2 \approx 0,36$) zeigt, dass die Steuerung der Belastungsintensität mittels Borgskala etwas besser möglich ist als über die Bestimmung der AT.

Nr. 175, Sitzung KU-09 (13.09.2014; 10:15-11:45 Uhr)

Auswirkungen eines deep stop auf das Dekompressionsrisiko

Tetzlaff K, Hansel J, Medler S, Niess A, Burgstahler C

Abteilung Sportmedizin, Tübingen

Einleitung / Problemstellung: Dekompression aus einer Umgebung höheren Druckes ist mit der Entstehung von Mikrogasblasen durch vormalig im Körper gelöstes Inertgas verbunden. Nach Sporttauchgängen können abhängig von absoluter Tiefe und Verweildauer in der Tiefe Mikrogasblasen als venöse Gasemboli (VGE) sonographisch detektiert werden. Ein Ziel unserer Studie war es zu prüfen ob ein Auftauchprofil mit einem tiefen Dekompressionsstopp (deep stop) zu einer Reduktion der Blasenbildung führt.

Methodik: 17 männliche gesunde Sporttaucher (Alter $30 \pm 8,7$ Jahre, BMI $25,4 \pm 2,7$) unterzogen sich zwei in einer Druckkammer simulierten Tauchgängen auf eine Tiefe von 50m, welche sich im Auftauchprofil unterschieden: ein Tauchgang hatte ein konventionelles Profil mit Dekompressionsstopps auf 12m, 9m, 6m und 3m Wassertiefe, während der andere Tauchgang zusätzlich einen tiefen Stopp bei 25m Wassertiefe einschloss. Direkt nach den Tauchgängen wurde mittels transthorakaler Echokardiographie das mögliche Auftreten von VGE in 20-minütigen Abständen bis 80min nach Tauchgangsende geprüft und mit der Methode nach Spencer (1976) quantifiziert.

Ergebnisse: Alle Sporttaucher absolvierten beide Tauchgänge problemlos ohne klinische Anzeichen einer Dekompressionserkrankung. Während des Tauchgangs mit deep stop wurden bei keinem der Probanden VGE detektiert während bei konventionellem Austausch bei 3 Probanden VGE nachgewiesen werden konnten; bei 2/3 Probanden waren diese bis zu 80min nach Tauchgangsende nachweisbar.

Diskussion / Schlussfolgerung: Die vorliegenden Ergebnisse stützen die aus theoretischen Überlegungen gewonnene Auffassung, dass die Durchführung eines so genannten deep stops die Bildung von VGE vermindert und damit das Risiko des Auftretens einer Dekompressionserkrankung reduziert.

Nr. 176, Sitzung KU-10 (13.09.2014; 14:30-16:00 Uhr)

Laktat reguliert die Skelettmuskelgenexpression über die p38 MAPK und epigenetische Modifikationen

Willkomm L, Gehlert S, Borde J, Jacko D, Bloch W

Deutsche Sporthochschule Köln, Köln

Einleitung / Problemstellung: Laktat ist als metabolisches Signal der Genexpression, und damit als Regulator der Skelettmuskelanpassung, mehrfach beschrieben. Jedoch sind die zugrunde liegenden molekularen Mechanismen weitestgehend unbekannt. Ein besseres Verständnis der intrazellulären Vorgänge würde essentiell zur Verbesserung des Trainings in der Prävention oder Therapie chronischer Krankheiten wie z.B. Diabetes Typ 2 beitragen.

Methodik: Differenzierende C2C12 Myoblasten wurden intermittierend mit physiologisch relevanter Laktatkonzentration (20 mM) behandelt und auf das intrazelluläre Signalling mittels Immunfluoreszenz (IF) und Western Blot (WB) untersucht. Desweiteren wurden Genexpressionsanalysen (qPCR) durchgeführt, um Veränderungen der Expression wichtiger Transkriptionsfaktoren (Pax7, Myf5, Myogenin) und Strukturproteine (Myosinschwereketten, MHC) zu untersuchen. Um die Relevanz der Befunde in vivo zu bestätigen, wurde eine Humaninterventionsstudie mit verschiedenen Belastungsprotokollen (Standard vs. High intensity training) durchgeführt. Im Anschluss wurden die Probanden zu verschiedenen Zeitpunkten biopsiert und die Muskelproben mittels IF und WB analysiert.

Ergebnisse: Die Laktatbehandlung von differenzierenden C2C12 Myoblasten führt akut zu einer Aktivierungsverminderung der p38 MAPK und zu einer Reduktion der Trimethylierung am Histon 3 Lysinrest 4 (H3K4me3). Ebenso kommt es zu einer verringerten Expression von Pax7, Myf5, Myogenin und Myosinschwereketten und langfristig zu einer Differenzierungsverzögerung. Die Humanstudie hat gezeigt, dass auch im ausdifferenzierten Muskel in vivo ein hoher metabolischer Stimulus zu einer Inhibition der p38 MAPK-Aktivierung führt und dies ebenfalls von einer H3K4me3-Verminderung begleitet wird.

Diskussion / Schlussfolgerung: Laktat als metabolischer Regulator der Skelettmuskelanpassung verändert das intrazelluläre p38 MAPK Signalling und epigenetische Modifikationen in vitro und in vivo. Diese Ergebnisse könnten hilfreich für die Optimierung der Trainingsperiodisierung sein, und damit die Skelettmuskeldaptation beschleunigen.

Nr. 177, Sitzung KU-10 (13.09.2014; 14:30-16:00 Uhr)

Assoziationen aktueller Kandidatengenen der Ausdauerleistungsfähigkeit in der GENATHLETE Studie

Wolfarth B¹, Rankinen T², Sarzynski M², Perusse L³, Rauramaa R⁴, Bouchard C²

¹ Abtlg. Präventive und Rehabilitative Sportmedizin, TU München - Klinikum rechts der Isar, München

² Pennington Biomedical Research Center, Baton Rouge, LA, USA

³ Department of Preventive Medicine, Laval University, Quebec, Kanada

⁴ Kuopio Research Institute of Exercise Medicine, Kuopio, Finnland

Einleitung / Problemstellung: Zahlreiche peer-review Artikel zu genetischen Markern der Ausdauerleistungsfähigkeit wurden in den vergangenen Jahren veröffentlicht. Die meisten Studien basierten auf Fall-Vergleichs-Studien wobei häufig kleine Fallzahlen und schlecht definierte Phänotypen verwendet wurden. Einige genetische Marker wurden repliziert, allerdings häufig in ebenfalls kleinen Kollektiven. Die Replikation der meisten Marker in großen, gut definierten Kohorten steht aus. Die Intention der Untersuchung war die umfangreiche Analyse von sog. single-nucleotide polymorphisms (SNPs) mit Hilfe der CardioMetaboChip Plattform. In der vorliegenden Teilauswertung sollten die SNPs, die bis dato in peer-review Artikeln als ausdauer-relevant identifiziert wurden, auf Assoziationen in unserem eigenen Kollektiv hochtrainierter Ausdauerathleten überprüft werden.

Methodik: Illumina CardioMetaboChip Marker wurden in 315 hochtrainierten Ausdauerathleten (EEA) mit gemessener VO₂max > 75 mL/kg/min und in 320 untrainierten Kontrollen (SC; VO₂max < 50 mL/kg/min) analysiert. Unterschiede in der Allelfrequenz zwischen EEA und SC wurden mittels chi-square Tests analysiert. Die Kandidatengene für die Ausdauerphänotypen wurden aus der aktuellen Literatur identifiziert.

Ergebnisse: Insgesamt wurden 161 SNPs in 13 Kandidatengenen der Ausdauerleistungsfähigkeit untersucht. Die stärkste Assoziation (8.1x10⁻⁴) fand sich für den SNP (rs10018239) welcher im Intron des PPARGC1A Gens lokalisiert ist. Nach Korrektur für wiederholtes Testen zeigte sich allerdings auch für diesen SNP keine Signifikanz. Die Assoziationen für die weiteren 160 SNPs waren noch geringer. Zusätzlich fand sich bei einer Subgruppenanalyse von EEAs mit einer VO₂max > 78 mL/kg/min (n=168), keine signifikante Assoziation.

Diskussion / Schlussfolgerung: In der beschriebenen Kohorte hochleistungsfähiger Ausdauerathleten finden sich keine signifikanten Assoziationen zu den in der Literatur beschriebenen Kandidatengenen für die Ausdauerleistungsfähigkeit. Auf der Basis dieser Befunde ist es unwahrscheinlich, dass die untersuchten Genloci einen relevanten Beitrag zur genetische Grundausstattung von herausragenden Ausdauerathleten leisten.

Nr. 179, Sitzung KU-10 (13.09.2014; 14:30-16:00 Uhr)

Individual Patterns in Blood-Borne Indicators of Fatigue – Fortuity or Trait?

Julian R, Heckstenden A, Fullagar H, Skorski S, Hammes D, Meyer T

Institute of Sports and Preventive Medicine, Saarbrücken

Introduction: Blood-borne markers of fatigue like creatine kinase (CK) and urea (U) are widely used to fine-tune training recommendations. However, the predictive accuracy of individual indicators is low. This is possibly due to the propensity of athletes to react with different patterns of changes in fatigue indicators. Thus, it may be of benefit to characterise individual patterns of fatigue indicators amongst athletes and assess whether these patterns are reproducible. This study aims to explore these questions using the ratios of CK and U as well as of cortisol (C) and free-testosterone (FT) as exemplary parameters.

Methods: Twenty-two (16 males, 6 females; 177.6 cm ± 6.5; 67 kg ± 9.3; 18.2 y ± 3.2) junior elite athletes completed five weeks of low-intensity high-volume training. Training load was documented throughout. Preceding training on Monday (following recovery or no training) and Friday (following a week of 10-12 training sessions) venous blood samples were extracted, prior to training, same time of day. Blood was analysed for CK, U, C, and FT by standard procedures. Monday-Friday differences (prefix d) were calculated for all parameters. dCK and dUrea but not dC and dFT were significant (p = <0.05). Prior to the analysis of patterns changes were classified and converted into positive natural numbers to avoid uninterpretable leading signs in the ratios. Subsequently, dCK/dU and dC/dFT was determined. Standard error of measurement expressed as percent of the subject's mean score (coefficient of variation (CV)) with 90% confidence limits (CI) for each week were calculated. Variability was further analysed using a mixed effects model (fixed factor week; random factor participant).

Results: dCK/dU and dC/dFT exhibited a CV of 48.9% (CI 36.1-79.4%) and 50.7% (CI 41.9-67.5%) respectively. The random effects model indicates that the participant factor explains 12% of total variation for dCK/dU and 9% of total variation for dC/dFT (between subject variability); the respective residual (within subject) variation was 88% and 91%

Conclusion: The current results suggest that the reproducibility of individual patterns in changes of blood-borne indicators of fatigue in junior elite athletes is poor.

Nr. 178, Sitzung KU-10 (13.09.2014; 14:30-16:00 Uhr)

Differenzierte Sportinterventionen verringern Ceramide in einer Hochfett-diät induzierten Adipositas

Mardare C¹, Liebisch G², Mooren F¹, Krüger K¹

¹ Institut für Sportmedizin, Gießen

² Klinische Chemie und Laboratoriumsmedizin, Regensburg

Einleitung / Problemstellung: Glukoseresistenz und ein erhöhter Fettsäurenspiegel sind häufige Symptome einer Adipositas. Dabei spielen Ceramide (Cer) eine entscheidende Rolle in der Entwicklung einer Glukoseresistenz. Bisher ist erst wenig bekannt, inwiefern Kraft- und Ausdauertraining auf die Ceramidkonzentration bei Adipositas wirkt. Für die vorliegende Studie wurde das Fettsäuren (FA)- und Ceramidprofil in ein Adipositasmausmodell untersucht, die differenzierten Sportinterventionen ausgesetzt wurden.

Methodik: Sechs Mäusegruppen wurden zwei Ernährungsformen, Standard (ST) und Hochfett (HF), und zwei Trainingsformen, Laufbandtraining (AT) und Krafttraining (RT) ausgesetzt, wobei jeweils eine weitere inaktive Gruppe als Kontrolle diente. Nach 10 Wochen wurden die Fettsäuren und Ceramide im Plasma der Tiere untersucht.

Ergebnisse: Die HF Diät führte zu einer Erhöhung aller gemessenen FA, wobei auch die Cer 18:0, 20:0 und C22:0 signifikant anstiegen (p<0.005). Durch das Ausdauertraining kam es zu einer weiteren Erhöhung der FA 18:0 und 20:4 (n=6) sowie der anti-inflammatorischen FA 20:5 (n=3) und 22:6 (n=3). Keine Veränderungen zeigten sich in der RT Gruppe. AT führte weiterhin zu einer signifikanten Abnahme der Cer 23:0 und 24:1 und das RT zu Abnahme der Cer 24:1 und Hexosylceramid HexCer 24:1 (p < 0.005).

Diskussion / Schlussfolgerung: Die sportliche Aktivität führte zu einer Veränderung der Ceramidprofile und der anti-inflammatorischen FAs, was sich möglicherweise positive auf die mit der Adipositas assoziierten Glukoseintoleranz auswirken könnte.

Nr. 180, Sitzung KU-11 (13.09.2014; 14:30-16:00 Uhr)

Entwicklung eines Diagnostikinventars zur Beurteilung von Ermüdung im Krafttraining

Raeder C¹, Wiewelhoeve T¹, de Paula Simola R¹, Meyer T², Kellmann M³, Pfeiffer M⁴, Ferrauti A¹

¹ Trainingswissenschaft, Fakultät für Sportwissenschaft, RUB, Bochum

² Sport- und Präventivmedizin, Universität des Saarlandes, Saarbrücken

³ Sportspsychologie, Fakultät für Sportwissenschaft, RUB, Bochum

⁴ Sportwissenschaft, Johannes Gutenberg Universität, Mainz, Mainz

Einleitung / Problemstellung: Das Ziel der Untersuchung bestand in der Evaluation potentiell sensitiver und praxistauglicher Parameter zur Beurteilung von Ermüdung im Krafttraining (KT). Die isometrische Maximalkraft (MVIC) fungierte als Goldstandard und als Außenkriterium für die Identifizierung von Surrogat-Parametern.

Methodik: 15 Sportstudenten (24,0±2,2 Jahre) absolvierten einen sechstägigen Mikrozyklus, bestehend aus insgesamt elf hochintensiven, exzentrisch-akzentuierten KT-Einheiten, die zweimal täglich (jeweils vor- und nachmittags) durchgeführt wurden. Das KT-Programm (4x6 Wdh., 85% 1RM) beinhaltete vier Übungen für Ober- (Bandrücken, Rudern) und Unterkörper (Kniebeugen, Nordic Hamstrings) und wurde von rumpfstabilisierenden Übungen begleitet. Eingangs- (ET) und Abschlusstests (AT) beinhalteten die Messung der MVIC sowie die Erfassung neuromuskulärer (Countermovement Jump (CMJ)), Multiple Rebound Jumps (MRJ), Tensiomyographie (TMG)) und ausgewählter laborchemischer Parameter (Creatinkinase (CK), C-reaktives Protein (CRP), Harnstoff (UREA), freies Testosteron (TESTO), Cortisol (CORT)).

Ergebnisse: Zwischen ET und AT ergaben sich signifikante Reduktionen der MVIC (von 1249±505 N auf 1157±454 N; p<0.01, d=0.81), der Sprunghöhe im CMJ (von 41,0±7,2 cm auf 38,1±5,1 cm; p<0.01, d=1.00) sowie des Reaktivkraftindex (EKA) im MRJ (von 1,42±0,21 auf 1,32±0,23; p<0.05, d=0.63). Mittels TMG wurde eine signifikant reduzierte elektrisch induzierte Muskelverformung (von 11,2±2,1 mm auf 9,2±2,2 mm; p<0.001, d=1.52) festgestellt. Die Serumkonzentrationen von CK (von 281±442 U/l auf 861±512 U/l; p<0.01, d=0.86) und CRP (von 0,71±0,82 mg/dl auf 1,35±1,37 mg/dl; p<0.05, d=0.46) stiegen signifikant an. Die Serumkonzentrationen von UREA, TESTO und CORT blieben unverändert (p > 0.05).

Diskussion / Schlussfolgerung: Zur praktikablen und sensitiven Diagnostik einer KT-induzierten Ermüdung der unteren Extremität eignen sich unter den Bedingungen eines intensiven Mikrozyklus einfache sportmotorische Tests wie der CMJ und der MRJ. Hinsichtlich der mittels TMG erhobenen Parameter liefert das Ausmaß der Muskelverformung den größten diagnostischen Wert. Von den laborchemischen Parametern sind nur CK und CRP ausreichend sensitiv zur Darstellung von Ermüdung.

Nr. 181, Sitzung KU-11 (13.09.2014; 14:30-16:00 Uhr)

RegMan: HRV-basiertes Monitoring von Ermüdung und Erholtheit bei leistungsorientierten Radsportlern

Hammes D¹, Skorski S¹, Schwindling S¹, Hoos O², Meyer T¹¹ Institut für Sport- und Präventivmedizin, Saarbrücken² Julius-Maximilians-Universität Würzburg, Würzburg

Einleitung / Problemstellung: Für die Prävention vor Überlastungs- und Übertrainingszuständen wird ein Monitoring von Ermüdung und Erholtheit als bedeutsam betrachtet. Die Messung der Herzfrequenzvariabilität (HRV) bietet eine Möglichkeit, den Zustand des vegetativen Nervensystems zu erfassen. Ziel dieser Studie war es daher, den Effekt einer standardisiert induzierten Ermüdung und Erholung auf die HRV zu in einem praxishen Setting untersuchen.

Methodik: 19 männliche Radsportler (28±7 Jahre; 10000±3848 Jahreskilometer) führten ein 11-tägiges Trainingslager durch. Die HRV wurde von den Sportlern selbständig jeden Morgen nach dem Aufwachen durch einen Herzfrequenzmesser (Polar RS800CX) aufgezeichnet. Zusätzlich wurde an den Tagen 1 (T1), 8 (T8) und 11 (T11) als Indikator der sportartspezifischen Ermüdung und Erholtheit ein 40 km-Zeitfahren (ZF) auf einem Fahrradergometer (Cyclus 2) durchgeführt. Die Tage 2-7 bestanden aus 2 Trainingseinheiten pro Tag; 1h bei 95% der individuellen anaeroben Schwelle (IAS) oder 3x5x30s Sprints; 3 Stunden bei 80% IAS. Zwischen T8 und T11 wurde eine 72-stündige Phase ohne Training realisiert.

Ergebnisse: 4-tägige Baselinemessungen ergaben einen Variationskoeffizienten von 31% für die logarithmierte rMSSD (ln rMSSD). Ln rMSSD stieg von T1 zu T8 um 11,9% (90% Konfidenzintervall [KI]: -3,3 - 29,5%) und verringerte sich von T8 auf T11 um 5,9% (KI: -1,9 - 13,2%) (p=0,46). Von T1 zu T8 verringerte sich die mittlere Leistung [Watt] im ZF um 5,7% (KI: 2,6 - 8,7%) und steigerte sich wiederum um 6,0% (KI: 3,1 - 9,1%) von T8 zu T11 (p<0,001). Es lagen "unklare" (Hopkins, 2009) Zusammenhänge zwischen den prozentualen Veränderungen der Leistung und ln rMSSD vor: T1 - T8: r=0,33 (p=0,20; KI: -0,10 - 0,65); T8 - T11: r=-0,13 (p=0,60; KI: -0,51 - 0,28).

Diskussion / Schlussfolgerung: Die Ergebnisse zeigen, dass bei Verwendung der HRV in der Praxis eine hohe Tag-zu-Tag-Variabilität bei der Interpretation zu berücksichtigen ist. Für die Untersuchung einer beanspruchenden 6-tägigen Trainingsphase erwies sich das Ermüdungs- und Erholtheitsmonitoring über die HRV (ln rMSSD) dadurch nicht als effektiv. Neuere Studien deuten an, dass ein längerfristiger Ansatz und die Berücksichtigung von z. B. Wochenmittelwerten hilfreich sein können.

Nr. 183, Sitzung KU-11 (13.09.2014; 14:30-16:00 Uhr)

Diagnostikinventar zur Beurteilung von Ermüdung im High-Intensity Ausdauertraining

Wiewelshove T¹, Raeder C¹, Alvaro de Paula Simola R¹, Meyer T², Kellmann M¹, Pfeiffer M³, Ferrauti A¹¹ Fakultät für Sportwissenschaft, Bochum² Institut für Sport- und Präventivmedizin, Saarbrücken³ Institut für Sportwissenschaft, Mainz

Einleitung / Problemstellung: Ziel der vorliegenden Untersuchung war die Identifizierung sensitiver und praxistauglicher Parameter zur Beurteilung von Ermüdung im High-Intensity Ausdauertraining (HIT). Die Leistung im Wiederholungssprinttest auf einem nichtmotorisierten Laufband (6 x 4 s, 20 s Pause) diene als Außenkriterium für die Identifizierung verschiedener Surrogat-Parameter. Methodik: 18 Sportstudenten (23,1 ± 2,7 Jahre) absolvierten einen sechstägigen Mikrozyklus mit insgesamt elf hochintensiven und intervallbasierten Trainingseinheiten (45 min/Trainingseinheit). Im Eingangs- (ET, Tag 0) und Abschlusstest (AT, Tag 7) wurde die Leistung im Wiederholungssprinttest, Countermovement Jump (CMJ) und Multiple Rebound Jump (MRJ) erfasst sowie eine neuromuskuläre Funktionsanalyse mittels Tensiomyographie (TMG) durchgeführt. Ebenfalls wurden laborchemische Parameter wie Creatinkinase (CK), C-reaktives Protein (CRP), Harnstoff (UREA), freies Testosteron (TESTO) und Cortisol (CORT) bestimmt.

Ergebnisse: Zwischen ET und AT ergab sich eine signifikante Reduktion der mittleren Sprintgeschwindigkeit im Wiederholungssprinttest (ET 4,97 ± 0,49 m/s AT 4,78 ± 0,52 m/s; p<0,001, d=1,64), der Sprunghöhe im CMJ (ET 35,4 ± 6,9 cm AT 33,2 ± 6,7 cm; p<0,01, d=1,00) sowie des Reaktivkraftindex ((Flughöhe*Flughöhe)/Bodenkontaktzeit) im MRJ (ET 1,40 ± 0,21 AT 1,19 ± 0,23; p<0,001, d=1,30). Die mittels TMG am M. rectus femoris elektrisch induzierten kontraktile Reaktionen wie Muskelverformung und Kontraktionsgeschwindigkeit blieben unverändert (p>0,05). Die Serumkonzentrationen von CK (EK 146 ± 47 U/l auf 1034 ± 971 U/l; p<0,01, d=0,91) und TESTO (ET 8,10 ± 6,92 pg/ml AT 6,09 ± 4,25 pg/ml; p<0,05, d=0,53) veränderten sich zwischen ET und AT signifikant. Eine Veränderung der Serumkonzentration von UREA, CRP und CORT konnte nicht nachgewiesen werden (p>0,05).

Diskussion / Schlussfolgerung: Zur praktikablen und sensitiven Diagnostik einer HIT-induzierten Ermüdung eignen sich einfache sportmotorische Tests wie der CMJ und der MRJ sowie die laborchemischen Parametern CK und TESTO. Die Tensiomyographie ist als Diagnoseinstrument unter den gegebenen Trainingsbeanspruchungen ungeeignet.

Nr. 182, Sitzung KU-11 (13.09.2014; 14:30-16:00 Uhr)

Blutparameter zur Beurteilung von Ermüdung und Erholtheit im Leistungssport

Hecksteden A¹, Ferrauti A², Meyer T¹¹ Institut für Sport- und Präventivmedizin, Saarbrücken² Lehr- und Forschungsbereich Trainingswissenschaft, Bochum

Einleitung / Problemstellung: Die Beurteilung der Ermüdung ist eine wesentliche Grundlage der Feinjustierung von Training im Leistungssport. Aufgrund ihrer hohen Bestimmungspräzision sind Laborparameter hierfür attraktive "Kandidaten". Ziel der vorliegenden Studie war es, die Auslenkung einschlägiger Laborwerte durch mehrtägige stark ermüdende Trainingsprogramme und eine nachfolgende Regenerationsphase zu charakterisieren.

Methodik: Es wurden insgesamt 73 Sportler untersucht. Die Ermüdungsintervention erfolgte entsprechend der betriebenen Sportart als Ausdauertraining auf dem Rad (AUS; n=28); hochintensives Lauftraining (HIT; n=22) oder Krafttraining (KT; n=23). Die Blutentnahmen erfolgten nach einer 2-tägigen Ruhephase (d 0), einer 6-tägigen Trainingsintervention (d 7) sowie einer abschließenden 3-tägigen Erholungsphase (d 10). Zielparameter waren Kreatinkinase (CK), Harnstoff (Hst), freies Testosteron, Cortisol, IGF-1, Glutamin und Glutamat. Eine signifikante Abweichung von d 0 zu d 7 (ERMÜ) mit signifikantem Rückgang dieser Abweichung zu d 10 (ERHO) wird als ermüdungsabhängiger Verlauf (EV) betrachtet.

Ergebnisse: Für die Gesamtgruppe zeigte sich ein EV für CK (ERMÜ +456±705 U/l ERHO -434±587 U/l), Harnstoff (ERMÜ +5,3±9,5 mg/dl ERHO -4,1±9,9 mg/dl) und IGF-1 (ERMÜ -44±47 ng/ml ERHO 43±42 ng/ml). Die Interaktion Test*Gruppe war jeweils hochsignifikant (p<0,01). Für die Belastungsform AUS allein konnte ein EV jeweils bestätigt werden (CK: ERMÜ +54±84 U/l; Hst: ERMÜ +11±9 mg/dl; IGF-1: ERMÜ -57±28 ng/ml). Für die Belastungsformen HIT und KT zeigte nur CK einen EV (HIT: ERMÜ +89±95 U/l; KT: ERMÜ +582±649 U/l). Von den Parametern ohne EV in der Gesamtgruppe konnte ein solcher in der belastungsspezifischen Analyse lediglich in AUS für freies Testosteron (ERMÜ -1,3±2,0 pg/ml) und den Quotienten von freiem Testosteron und Cortisol (ERMÜ -0,08±0) nachgewiesen werden. Für AUS zeigten die 95% Konfidenzintervalle der Messwerte zu den jeweiligen Zeitpunkten keine Überschneidung für Hst und IGF-1, bei HIT und KT für CK.

Diskussion / Schlussfolgerung: Bei hochvolumigen Ausdauertrainingsphasen erscheinen insbesondere Hst und IGF-1 als trennscharfe Ermüdungsindikatoren. Bei Kraft- und hochintensiven intervallartigen Laufbelastungen gilt dies für die CK.

Nr. 184, Sitzung KU-12 (13.09.2014; 16:30-18:00 Uhr)

Tänzer mit Hüftgelenkersatz – eine Antwort mit vielen Fragen

Ihle M

Parkklinik Weissensee, Berlin

Einleitung / Problemstellung: Welche anatomischen Prädispositionen müssen beim Tänzer berücksichtigt werden und welchen Einfluss hat die berufliche physische Belastung auf Pathogenese sowie Rehabilitation? Insbesondere stellt sich die Frage nach dem optimalen Timing der Intervention und einer erfolgversprechenden Versorgungsstrategie hinsichtlich Implantationsphilosophie und Rehabilitation.

Methodik: Seit 2010 wurde über tanzspezifische Internetportale und persönliche Kontakte eine Rekrutierung von Tänzern nach Hüftgelenkersatz oder in der Entscheidungsphase dazu deutschlandweit durchgeführt. Den Teilnehmenden wurde ein entsprechender Fragebogen zu objektiven und subjektiven Faktoren vorgelegt, es wurde eine klinische Untersuchung durchgeführt und die prä- und postoperativen Röntgenbilder ausgewertet.

Ergebnisse: Seit 2010 konnten 34 betroffene Tänzer identifiziert werden. Die Implantationsdaten lagen zwischen 1993 und 2013, zum Zeitpunkt der Implantation war der jüngste Teilnehmer 33 Jahre alt, der älteste 65. Die Hüftschmerzen bestanden im Mittel 4,2 Jahre präoperativ. 10 Teilnehmer (29%) hatten eine sekundäre Coxarthrose auf der Grundlage einer Hüftdysplasie. In 28 Fällen wurden zementfreie Implantatkombinationen verwendet. 21 davon mit Keramikkopf, 7 mit Metallkopf, 24 mit PE Inlay und 4 mit Keramikinlay. In 4 Fällen wurde ein Oberflächenersatz eingesetzt und zweimal eine zementierte Komponentenpaarung. Die postoperative Beweglichkeit im Hüftgelenk war in allen Fällen deutlich gebessert, ebenso die subjektive Zufriedenheit hinsichtlich der Schmerzen. Fast alle waren nach dem Eingriff wieder voll arbeitsfähig im Tanzberuf.

Diskussion / Schlussfolgerung: Kurzfristig wurden die überdurchschnittlichen Erwartungen der Tänzer bisher von allen Implantaten erfüllt. In der Nachbehandlung erwiesen sich konventionelle Rehabilitationsverfahren als unzureichend. Häufig kamen zusätzlich in Eigeninitiative organisierte Methoden zum Einsatz. Hier könnte eine Unterstützung durch ein Netzwerk zur Vermittlung tanzspezifischer Rehabilitationseinrichtungen helfen.

Nr. 185, Sitzung KU-12 (13.09.2014; 16:30-18:00 Uhr)

Bilaterales GIRD-Syndrom bei Leistungsturnern – dorsale Kapselverdickung oder Muskelhypertrophie?

Doyscher R, Rühl L, Seithe T, Scheibel M

Centrum für Sportwissenschaft und Sportmedizin Berlin, Centrum für Muskuloskeletale Chirurgie, Charité – Universitätsmedizin Berlin, Berlin

Einleitung / Problemstellung: Das glenohumerale Innenrotationsdefizitsyndrom (GIRD) konnte in vielen Überkopfsportarten, wie auch im Turnsport beschrieben werden und stellt eine mögliche Ursache für die Entstehung von Schulterverletzungen dar. Ziel der Studie war es strukturelle Veränderungen zu detektieren, die die Entstehung des GIRD-Syndroms im Turnsport bedingen könnten. **Methodik:** Die Studie umfasst 35 Leistungsturner, im Alter von 8-24 Jahren (σ 13,1a.; Gr.1: 8-10a; n=11; Gr.2: 11-13a; n=13; Gr.3: 14-16a; n=5; Gr.4: 17-24a; n=6), des lokalen Olympiastützpunktes, sowie eine nach Alter und Größe gematchte Kohorte aus 20 Nicht-Überkopfsportlern (σ 16,15 a. Gr.1 n=4; Gr.2 n=3; Gr.3 n=8; Gr.4 n=5). Es wurden der Bewegungsumfang beider Schultern, sowie eine Untersuchung mit Prüfung des CS, SSV und LHB Scores erhoben und eine standardisierte MRT-Bildgebung beider Schultern vorgenommen. Der Durchmesser der Gelenkkapsel wurde im MRT an 4 definierten Punkten (anterior, posterior, superior, inferior) gemessen und die Querschnitte des M. deltoideus, SSP, ISP, SSC, und TM bestimmt.

Ergebnisse: In der Turnerkohorte zeigte sich eine signifikante, seitengleiche Abnahme der hohen Innenrotation (IRO) mit zunehmendem Alter: Gr.1: 53,5°; Gr.2: 29,6°; Gr.3: 27,5° und Gr.4: 11,2°. Die hohe Außenrotation (ARO) blieb dagegen in etwa konstant (σ 92,4°). In der Kontrollgruppe konnte keine Abnahme der hohen IRO beobachtet werden (σ re: 44,5°; li: 44,38°). Die hohe ARO zeigte sich ebenfalls konstant. O.g. Scores waren in beiden Kohorten unauffällig. Im MRT war der Durchmesser der posterioren Kapsel der Turner (σ 1,3 mm) dicker als die der Kontrollgruppe (σ 1,1 mm), die übrigen Messpunkte, sowie die Muskelquerschnitte in beiden Gruppen dagegen annähernd gleich.

Diskussion / Schlussfolgerung: Es konnte eine bilaterale Form des GIRD-Syndroms bei Leistungsturnern nachgewiesen werden, das signifikant von der altersentsprechenden Kontrollgruppe abweicht und daher wohl durch das sportbedingte Belastungsprofil im Turnsport bedingt ist. Eine Verdickung der posterioren Kapsel, wie auch beim GIRD-Syndrom in anderen Sportarten postuliert, scheint auch hier von Bedeutung zu sein. Ein Zusammenhang mit einer Muskelhypertrophie konnte dagegen nicht nachgewiesen werden.

Nr. 187, Sitzung KU-12 (13.09.2014; 16:30-18:00 Uhr)

Trennschärfe zervikaler Bewegungscharakteristika bei Patienten mit chronischen Nackenschmerzen

Niederer D¹, Vogt L¹, Wilke J¹, Rickert M², Banzer W¹

¹ Abteilung Sportmedizin, Goethe-Universität Frankfurt, Frankfurt am Main

² Abteilung Wirbelsäulenorthopädie, KGU, Frankfurt am Main

Einleitung / Problemstellung: Patienten mit chronisch-unspezifischen Nackenschmerzen (CNP) weisen Studien zufolge gegenüber symptomfreien Probanden eine verminderte Beweglichkeit der Zervikalregion sowie eine erhöhte Bewegungsvariabilität auf. Demgegenüber nimmt bei symptomfreien Personen das Bewegungsausmaß der Halswirbelsäule mit zunehmendem Alter ab und die Bewegungsvariabilität zu. Ziel der Studie war die Entwicklung und Validierung klassifikatorischer Modelle zur Diskriminierung von symptomatischem und asymptomatischem zervikalem Bewegungsverhalten.

Methodik: Symptomfreie Probanden (120) wurden konsekutiv der Modellentwicklung (n= 100, 18 bis 75 J., 36 w) bzw. der Modellvalidierung (n=20, 23 bis 75 J., 15 w) zugeteilt. Zusätzlich wurden zur Modellvalidierung ebenfalls 20 CNP-Patienten eingeschlossen (22 bis 71 J., 15 w). Alle Probanden absolvierten 3D-ultraschallometrische Messungen kinematischer HWS-Charakteristika (Bewegungsausmaß (ROM), Variationskoeffizient (CV), Nebenbewegungen (NEB)). Im Anschluss erfolgte die Erstellung linearer Regressionsmodelle zur Bestimmung altersabhängiger Cut-Offs. Zur Modellvalidierung wurden die 20 Symptomfreien und 20 CNP anhand der determinierten Cut-Offs in die Gruppen 'asymptomatisch' oder 'symptomatisch' stratifiziert und die Zuteilung mittels Vierfeldertafeln bewertet.

Ergebnisse: Die Kreuztabellen zeigten überzufällige Unterschiede zwischen erwarteter und beobachteter Häufigkeitsverteilung für ROM (Chi2=6,8; p< 0,01) und CV (Chi2=6,42; p< 0,05), nicht jedoch für NEB (p> 0,05). Die Modelle mit überzufälliger Merkmalsverteilung ergaben eine Sensitivität von 60 % (ROM) bis 75 % (CV) sowie eine Spezifität von 85 % (ROM) bzw. 65 % (CV).

Diskussion / Schlussfolgerung: Die Resultate demonstrieren eine ausreichende Trennschärfe für die Modelle ROM und CV in der Differenzierung von CNP und Symptomfreien. Zur individuellen Probandenbeurteilung für Studieneinschlüsse und Therapiegestaltung aber auch für prospektive Vergleiche sind valide Einordnungskriterien bedeutsam und bieten gegenüber kategorisierenden Gruppenwerten verlässlichere Klassierungen. Zukünftige Forschungsaktivitäten sollten die Anwendbarkeit der Klassifikatoren im Rahmen von Diagnose- Interventionsstudien überprüfen.

Nr. 186, Sitzung KU-12 (13.09.2014; 16:30-18:00 Uhr)

Veränderte Drop Jump Performance durch ein Maximal-krafttraining auf instabilen Unterstützungsflächen

Jakobsmeier R¹, Fergland D¹, Pezeshkian A¹, Reinsberger C¹, Heitkamp H¹, Baumeister J²

¹ Sportmedizinisches Institut der Universität Paderborn, Paderborn

² Department of Neuroscience, Faculty of Medicine, Trondheim, Norwegen

Einleitung / Problemstellung: Neben einer Kraftsteigerung durch verbesserte intra- und intermuskuläre Koordination sowie einem vergrößertem Muskelfaserquerschnitt werden in dieser Pilotstudie positive Wirkungen von Krafttraining auf instabilen Unterstützungsflächen auf das sensorimotorische System untersucht. Erwartet werden signifikante Veränderungen in der Drop Jump Performance.

Methodik: Im Pre-Post-Test-Design wurden eine Interventionsgruppe Instabil (n=11; Alter: 28±2,2 Jahre; Trainingserfahrung: 4,6±2,6 Jahre) und eine Kontrollgruppe Stabil (n=10; Alter: 27,4±2,5 Jahre; Trainingserfahrung: 4,2±3,2 Jahre) mit einem definierten Langhantel-Training (4 Wochen; 3 Einheiten; explosive maximale Kräfteinsätze; 90-100% hypothetisches 1-Wiederholungs-Maximum (h1RM), 1-5 Wdh., 3 Minuten Pause, 3 Sätze) trainiert. Das Training der Gruppe Instabil wurde durch eine Airex Schaumstoffmatte perturbiert. Erhoben wurden die isometrische Maximalkraft (MVC) sowie Sprungparameter des Drop Jump (Sprunghöhe (JH), Bodenkontaktzeit (CT) und Reaktiver Kraftindex (RSI)). Ergebnisse: Es lässt sich ein signifikanter Trainingseffekt der isometrischen Maximalkraft in beiden Gruppen feststellen (F(1,18)=15,205; p=.002; η^2 =.521). Die Gruppe Instabil verbesserte sich signifikant um 17,8% MVC (T(7)=-2,756; p=.028; d=-0,87). Die Gruppe Stabil verbesserte sich signifikant um 10,6% MVC (T(7)=-3,463; p=.011; d=-0,66). Die Sprunghöhe verändert sich in beiden Gruppen nur marginal. Ein signifikanter Haupteffekt Messzeitpunkt konnte für die Bodenkontaktzeit (F(1,18)=4,722; p=.043; η^2 =.208) ermittelt werden. Die Gruppe Instabil reduzierte diese signifikant um 12,5% CT (T(10) = 2,680; p=.023; d=.34). Des Weiteren wurde ein signifikanter Haupteffekt Messzeitpunkt für den Reaktiven Kraftindex festgestellt (F(1,18)=11,161; p=.004; η^2 =.383). Die Gruppe Instabil verbesserte sich signifikant um 13,9% RSI (T(10) = -2,839; p=.018; d=-0,3).

Diskussion / Schlussfolgerung: Ein Langhantel-Training im Bereich des h1RM im laufenden Training steigert die Maximalkraft und hat keinen negativen Einfluss auf Sprungparameter, wobei die instabile Gruppe in der Kontaktzeit zu profitieren scheint. Der Aspekt möglicher Anpassungen im sensorimotorischem System soll in Folgeuntersuchungen genauer evaluiert werden.

Nr. 188, Sitzung KU-13 (13.09.2014; 16:30-18:00 Uhr)

Rückstellung von Juniorenfußballern in eine niedrigere Jahrgangsstufe aus medizinischen Gründen

Loose O¹, Angele P², Krutsch W²

¹ Klinik für Kinderchirurgie, Regensburg

² Klinik für Unfallchirurgie, Regensburg

Einleitung / Problemstellung: Fußball verbindet und integriert. Beim Bayerischen Fußballverband (BFV) besteht aufgrund eines Rückstellungsparagraphen die Möglichkeit, behinderte oder entwicklungsverzögerte sowie körperlich eingeschränkte Kinder eine Jahrgangsstufe temporär zurückzustellen. In dieser Arbeit wurde der Paragraph auf seine Anwendung hin untersucht.

Methodik: Es erfolgte eine retrospektive Datenauswertung der Rückstellungsanträge beim BFV durch das FIFA Medical Centre Regensburg im Zeitraum von 2009-2013 hinsichtlich Altersstufen, Anzahl der Anträge und der medizinischen Rückstellungsgründe. Voraussetzung für eine Rückstellung im Sinne des Paragraphen war immer ein fachärztliches Attest.

Ergebnisse: Im Zeitraum der Spielzeiten von 2009/2010 bis zum Stichtag am 30.09.2013 waren 671 Anträge von Juniorenfußballern auf Rückstellung in einer tieferen Altersklasse eingegangen. Hiervon wurden 329 bewilligt, 342 Anträge wurde nicht entsprochen. Häufigste Gründe für eine Rückstellung waren vor allem verringerte Körpergröße sowie ein verzögerter körperlicher Entwicklungsstand. Auch Herz-Lungenmerkmale einschließlich angeborener Herzfehler sowie das Vorhandensein einer Schwerbehinderung führten zu einer Rückstellung. Weitere Gründe waren Kinder nach Organtransplantationen oder anderen großen Operationen, psychosoziale Gründe, Erkrankungen der Sinnesorgane, maligne Grunderkrankungen, syndromale Erkrankungen (z.B. Trisomie 21) oder neurologische und orthopädische Erkrankungen. Insgesamt kam es im Verlauf der Anwendung des Paragraphen zu einer Zunahme der Anträge über die Jahre. Die meisten Anträge wurden in der Altersstufe U11 zu U9 gestellt.

Diskussion / Schlussfolgerung: Die Rückstellung von Juniorenfußballern aus medizinischen Gründen in eine tiefere Altersklasse ist suffizientes Instrument zur Integration und Förderung körperlich benachteiligter Kinder. Die Berechtigung des Paragraphen wird bestätigt durch die stetig wachsenden Antragszahlen. Um den Missbrauch dieses Paragraphen zu vorzukommen ist eine genaue Definition von festen Rückstellungskriterien eine wichtige Grundlage und Ziel weiterer Untersuchungen und Diskussionen.

Nr. 189, Sitzung KU-13 (13.09.2014; 16:30-18:00 Uhr)

Der relative Alterseffekt in den DFB-Juniorennationalmannschaften

Schimpchen J¹, Skorski S¹, Skorski S², Hammes D¹, Faude O³, Meyer T¹

¹ Institut für Sport- und Präventivmedizin, Saarbrücken

² Institut für Sport und Sportwissenschaft, Freiburg

³ Departement für Sport, Bewegung und Gesundheit, Basel, Schweiz

Einleitung / Problemstellung: Der "relative Alterseffekt" (RAE) beschreibt die ungleich verteilte Selektion von früh- und spätgeborenen Talenten im Jugendleistungssport. Der RAE wurde bereits in vielen Sportarten nachgewiesen, jedoch gibt es bislang kaum leistungsdiagnostische Daten. Daher war es das Ziel dieser Studie, bei DFB-Juniorennationalspielern die Geburtenverteilung im Zusammenhang mit diesen Parametern zu analysieren.

Methodik: Zwischen 2007 und 2011 nahmen 554 Spieler an mindestens einer leistungsdiagnostischen Untersuchung in einer U-Nationalmannschaft (U16-U21) teil, bestehend aus 30m-Sprint, Counter Movement Jump (CMJ) und Feldstufentest (IAS nach Stegmann et al., 1981). Einige Spieler nahmen an mehreren Tests teil, sodass insgesamt 832 Datensätze ausgewertet wurden. Um festzustellen, ob ein RAE vorliegt, wurde die Geburtenverteilung der Spieler nach Jahresquartalen (Q1-Q4) mit der deutschen Bevölkerung (Jg. 1986-1995; Statistisches Bundesamt) verglichen.

Ergebnisse: Die Geburtenverteilung in allen Mannschaften unterschied sich signifikant von der Verteilung in der Bevölkerung ($\chi^2=13,5$ $p=0,004$). Die Anzahl der in Q1 geborenen Spieler war von der U16 bis zur U21 signifikant höher als die Anzahl der in Q4 geborenen Spieler (Q1: 47%; Q2: 25%; Q3: 19%; Q4: 9%; $\chi^2=38,3$, $p=0,004$). Jedoch konnte weder in den anthropometrischen noch in den leistungsdiagnostischen Parametern ein signifikanter Unterschied zwischen Q1 und Q4 gefunden werden: 30m-Sprint: Q1: $4,08 \pm 0,12$ sec vs. Q4: $4,08 \pm 0,10$ sec, $p=0,91$; CMJ: Q1: $38,9 \pm 4,1$ vs. Q4: $38,5 \pm 4,1$ cm, $p=0,31$; IAS: Q1: $14,4 \pm 0,7$ vs. Q4: $14,4 \pm 0,7$ km/h, $p=0,23$.

Diskussion / Schlussfolgerung: In den DFB-Juniorennationalmannschaften scheint ein ausgeprägter RAE vorzuliegen. Zwar unterscheiden sich die Jahrgangsalter in konditionellen Parametern nicht von den -jüngeren; es ist jedoch möglich, dass diese besonders wegen ihrer körperlichen Akzeleration bei Sichtungungen ausgewählt wurden. Für die Zukunft ist zu überlegen, wie dem entgegengewirkt werden kann, da möglicherweise Talente "verloren" gehen: z. B. durch ein rotierendes Stichtagsystem.

Nr. 191, Sitzung KU-13 (13.09.2014; 16:30-18:00 Uhr)

Lumbalgie-Prädiktion durch Kniefehlstellung & Trainingsumfang: 7 Jahre Follow-up bei Jugendathleten

Rosenhagen A, Niederer D, Lührmann B, Vogt L, Banzer W

Abteilung Sportmedizin, Frankfurt

Einleitung / Problemstellung: Die pädiatrisch-sportärztliche Untersuchung stellt neben der Erhebung des Gesundheitszustandes eine Gelegenheit für die Einleitung von Vorsorgemaßnahmen, vor allem in Bezug auf Lebensstil und Training dar. Die Abschätzung von Risiken anhand einfach zu erhebender Parameter erleichtert die Beratung und Durchführung präventiver Trainingsmaßnahmen. Diese prospektive Langzeitstudie evaluiert das trainingspensumbezogene Risiko für die Entstehung chronischer Rückenschmerzen bei Landeskaderathleten mit Kniefehlstellungen.

Methodik: Siebzehn Nachwuchsathleten (14,8 \pm 2,3 Jahre bei der initialen Untersuchung) mit Beinachsenabweichungen sowie 30 geschlechts- und altersgematchte Kontrollen (14,7 \pm 2,6) ohne Kniefehlstellungen aber gleicher sportlicher Belastung wurden sieben Jahre nach Diagnosestellung mit dem Ziel der Evaluation chronisch unspezifischer Rückenschmerzen reevaluiert. In beiden Gruppen wurden Grenzwertoptimierungsanalysen (ROC-AUC) zur Bestimmung trennscharfer Cut-Offs hinsichtlich des Einflusses des sportlicher Aktivität auf die Entstehung chronischer Rückenschmerzen durchgeführt. Bei trennscharfen Cut-Offs wurden die Patienten und Kontrollen jeweils auf Basis der Trennwerte dichotomisiert. Diese Einteilungen wurden mittels Vierfeldertafel auf Unterschiede in erwarteter und beobachteter Merkmalsverteilung überprüft.

Ergebnisse: Die ROC-AUC ergab eine Fläche unter der Kurve von 0,8 mit einem optimalen Cut-Off von 6,75 Stunden / Woche bei Sportlern mit Beinachsenabweichungen ($\chi^2=4,2$; $p<0,05$). Bei Athleten ohne Kniefehlstellungen ist kein Einfluss des Trainingsvolumens nachweisbar ($AUC=0,55$; n.s.). Sportler mit Beinachsenabweichungen und einem Trainingsvolumen über 6,75 Wochenstunden zum Zeitpunkt der Diagnosestellung weisen im Vergleich zu Sportlern mit geringerem Trainingsvolumen ein 5,7-fach erhöhtes relatives Risiko für die Entwicklung chronischer Rückenschmerzen auf.

Diskussion / Schlussfolgerung: Die Ergebnisse belegen die Richtigkeit sportmedizinischer Untersuchungen bei Nachwuchsathleten. Im Zusammenhang mit der obligaten Abfrage des Trainingsumfangs erlaubt die Untersuchung eine individuelle Risikoprognose für die Entstehung chronisch unspezifischer Rückenschmerzen.

Nr. 190, Sitzung KU-13 (13.09.2014; 16:30-18:00 Uhr)

Die Rumpfkraft in Abhängigkeit von Rückenschmerzen bei Nachwuchsathleten im Längsschnitt

Müller S, Müller J, Stoll J, Cassel M, Mayer F

Hochschulambulanz der Universität Potsdam, Potsdam

Einleitung / Problemstellung: Die Rumpfkraft wird als relevanter Faktor für Rückenbeschwerden diskutiert. Inwieweit die maximale Rumpfkraftentwicklung der Flexoren und Extensoren zwischen Nachwuchsathleten ohne, mit persistierenden, neu auftretenden oder zurückgegangenen Rückenbeschwerden im Längsschnitt differenziert ist jedoch unklar. Ziel der Studie ist daher die Längsschnittbetrachtung der maximalen Rumpfkraft von Nachwuchsathleten hinsichtlich subjektiver Rückenschmerzen.

Methodik: Es wurden 224 Nachwuchsathleten (Messtag: m/w: $n=122/102$; 13 ± 1 J; 164 ± 11 cm; 53 ± 12 kg; $7,9 \pm 5,5$ h/Woche Training) aus 20 Sportarten an zwei Messtagen (M1/M2; Zeitraum zw. M1-M2: 2 ± 1 Jahre) analysiert. Die aktuellen subjektiven Rückenschmerzen (Smiley-Skala) und die maximale Kraftleistungsfähigkeit der Rumpfflexion (Flex) /-extension (Ext) (isokinetisch; konzentrisch; $60^\circ/s$; 5 Wdh.; ROM 55°) wurden an M1 und M2 erhoben. Als Messgröße diente die prozentuale Veränderung [%] von M1 zu M2 des auf das Körpergewicht normierten maximalen Drehmoments (Flexnorm, Extnorm [Nm/kg BW]). Anhand der Rückenschmerzskala an M1 und M2 wurden die Probanden in schmerzfreie Athleten (A: $n=132$), Athleten mit persistierenden Schmerzen (B: $n=19$), Athleten mit an M2 neu aufgetretenen Schmerzen (C: $n=53$) und Athleten mit an M2 zurückgegangenen Schmerzen (D: $n=20$) unterteilt. Es erfolgte eine deskriptive (Mittelwert \pm SD) und hypothesenprüfende Statistik (zweifaktorielle ANOVA (Gruppe und Messtag; $\alpha=0,05$)).

Ergebnisse: Die Rumpfkraft zeigte über den Beobachtungszeitraum (M1 und M2) in den Gruppen A/B/C/D eine Kraftzunahme für Extnorm von $21,6 \pm 30,6/12,6 \pm 20,8/11,6 \pm 26,6/23,1 \pm 55,3$ % und für Flexnorm von $15,4 \pm 28,4/2,5 \pm 15,4/13,5 \pm 26,0/10,8 \pm 28,9$ %. Die Betrachtung des Interaktionseffektes (Messtag und Gruppe) zeigte keinen statistisch signifikanten Unterschied ($p>0,05$).

Diskussion / Schlussfolgerung: Die maximale Rumpfkraftentwicklung ist damit nicht geeignet um zwischen den Rückenschmerz gruppierten Nachwuchsathleten zu differenzieren. Dies ist im Kontext der medizinischen Versorgung der Athleten, der Trainingsumfänge, der Validität der Schmerzerfassung bei Nachwuchsathleten und der daraus resultierenden Gruppeneinteilung zu diskutieren.

Nr. 192, Sitzung KU-13 (13.09.2014; 16:30-18:00 Uhr)

Dysbalancen der Schulter bei Kindern und Jugendlichen im Tennis Leistungssport

Pfalzer F, Wagner D

Sportklinik Stuttgart, Stuttgart

Einleitung / Problemstellung: Tennis gehört zu den Sportarten mit hohen Schulterbelastungen. Im Leistungssport sind auch schon im Kindes- und Jugendalter hohe Trainingsumfänge und Intensitäten anzutreffen. Die sportartspezifischen Belastungen beanspruchen den Bewegungsapparat ungleichmäßig. Daraus können sich funktionelle Dysbalancen der Muskulatur und kapsulären Strukturen ausbilden. Ziel der Untersuchung war es festzustellen ob bereits in jungen Jahren Kraftmissverhältnisse und Bewegungsdefizite im Vergleich zu einer Kontrollgruppe bestehen, die Schulterbeschwerden auslösen können, und ob durch ein gezieltes Ausgleichsprogramm diese Dysbalancen günstig beeinflusst werden können.

Methodik: In diese prospektive Studie wurden 28 Kaderathleten (15m, 13w) mit einem Durchschnittsalter von $14,6 \pm 3,6$ eingeschlossen. Als Kontrolle dienten altersgleiche Personen ohne Schulterbelastungen. Erfasst wurden relevante Parameter wie Innen-/Aussenrotationskräfte, Bewegungsausmaße der dominanten Schulter und Gegenseite sowie klinischer Score (Constant) und das Sportlevel. Ergebnisse: Im Vergleich zur Kontrollgruppe und der nicht dominanten Schulter zeigen sich veränderte Kraftwerte zugunsten der Innenrotationskraft (IRO \emptyset 87,7 Nm, ARO \emptyset 66,1 Nm) nur bei 18% der Sportler. Ein Bewegungsdefizit für die Innenrotation in 90° Abd. (\emptyset 61,4° IRO, \emptyset 111,5° ARO) war bei fast allen Athleten vorhanden, bei der Kontrollgruppe nur vereinzelt. Der Constant Score der Tennisspieler liegt im Vergleich zur Kontrollgruppe tiefer (\emptyset 95 vs. \emptyset 100). Eine Abhängigkeit zum Sportlevel konnte nicht gefunden werden. Das Interventionsprogramm konnte die Dysbalancen günstig beeinflussen.

Diskussion / Schlussfolgerung: Muskuläre und kapsuläre Dysbalancen können auch schon bei jungen Leistungssportlichen Tennispielern festgestellt werden. Ein gezieltes Ausgleichsprogramm kann die Defizite günstig beeinflussen. Es kann vermutet werden, dass Überlastungsbeschwerden der Schulter und strukturelle Schäden in geringerem Maße auftreten.

Nr. 193, Sitzung KU-13 (13.09.2014; 16:30-18:00 Uhr)

EBV-Status und -Titer bei Nachwuchsleistungssportlern

Blume K¹, Körber N², Hoffmann D², Halle M¹, Wolfarth B¹

¹ Sportmedizin TU München, München

² Institut für Virologie TU München, München

Einleitung / Problemstellung: Für eine reduzierte Belastbarkeit im Nachwuchsleistungssport werden häufig Epstein-Barr-Virus (EBV)-Infektionen verantwortlich gemacht. Zur Objektivierung dieser These sind prospektive Studien systematischer Gesundheitsuntersuchungen notwendig. Mithilfe der Ergebnisse sollen zukünftig gesundheitliche Störungen unter hoher körperlicher Belastung vermieden und damit die Nachwuchsentwicklung optimiert werden.

Methodik: Im Rahmen einer prospektiven Vergleichsstudie wurden 274 Nachwuchsleistungssportler (m: n=174 [14,1±1,5 Jahre], w: n=100 [14,5±1,6 Jahre]) über drei Jahre mehrmals jährlich in Bezug auf Leistungs-, Belastungs- und Infekt-bzw. Immunparameter untersucht.

Ergebnisse: Zu Visit 1 zeigte sich eine Durchseuchungsrate von 62,4 %, wobei sich das Alter zwischen EBV-negativen und -positiven Athleten nicht signifikant unterschieden hat (14,1±1,5 vs. 14,3±1,6 U/l, p=0,329). Nach einem mittleren Beobachtungszeitraum von 1,6±0,3 Jahren erhöhte sich die Prävalenz um 4,7 %. Die seropositiven Athleten wiesen einen durchschnittlichen EBV-IgG-Titer von 151,1±116,8 U/l auf. Zehn Sportler zeigten einen Verdacht auf „Reaktivierung“. Bei diesen konnten deutlich höhere IgG-Titer beobachtet werden (363,4±205,8 U/l). Die gemessenen EBV-IgG-Titer ergaben zwischen den Mikrozyklen einen signifikanten Unterschied (Vorbereitung: 135,8±100 U/l, Intensivierung: 133,2±106,3 U/l, Wettkampf: 142,8±109,5 U/l, p=0,034). Bei Betrachtung der Phasen untereinander wiesen die Athleten im Vergleich zur Wettkampfphase sowohl in der Intensivierungs- (132,9±105,4 vs. 142,9±108,6 U/l, p=0,013) als auch während der Vorbereitungsphase (131,8±99,2 vs. 139,1±107,9 U/l, p=0,035) geringere Titer auf.

Diskussion / Schlussfolgerung: Die Ergebnisse zeigen auf, dass bei einem mittleren Alter von 14,2 Jahren annähernd zwei Drittel der Nachwuchsathleten eine Erstinfektion mit EBV bereits hinter sich hatten. In der Längsschnittanalyse konnten signifikante Änderungen der EBV-IgG-Titer im Saisonverlauf aufgezeigt werden – als mögliches Zeichen einer veränderten Immunkompetenz gegenüber EBV. Die klinische Relevanz (z.B. Infektanfälligkeit) der Titer wird in weiteren Analysen überprüft. Hierzu werden physiologische und sportpsychologische Kenngrößen einbezogen.