

**NR. 1 SITZUNG PO-1 30.09.2016; 11:00-12:40 UHR**

Salzwedel A<sup>1</sup>, Heidler MD<sup>1</sup>, Rieck A<sup>1</sup>, Schikora M<sup>2</sup>, Haubold K<sup>1</sup>, Jöbges M<sup>3</sup>, Völler H<sup>4</sup>

**Prävalenz leichter kognitiver Beeinträchtigung in der kardiologischen Rehabilitation**

1. UNIVERSITÄT POTSDAM, *Rehabilitationswissenschaften, Potsdam*
2. BRANDENBURG KLINIK BERNAU BEI BERLIN, *Kardiologie, Bernau-Waldsiedlung*
3. BRANDENBURG KLINIK BERNAU BEI BERLIN, *Neurologie, Bernau-Waldsiedlung*
4. KLINIK AM SEE (RÜDERSDORF), *Universität Potsdam, Potsdam*

- **Einleitung/Problemstellung:** Für die erfolgreiche Umsetzung von Patientenschulungen in der kardiologischen Rehabilitation (CR) sind intakte kognitive Funktionen eine wesentliche Voraussetzung. Bei bekanntem Zusammenhang von (leichten) kognitiven Beeinträchtigungen (LKB) und kardiovaskulären Erkrankungen sind sowohl deren Prävalenz als auch die Charakteristika betroffener Patienten in der CR bislang nicht untersucht.
- **Methodik:** Von 09/2014 bis 08/2015 wurden 496 Patienten (54,5±6,2 Jahre, 79,8% männlich) mit koronarer Herzerkrankung (KHK) im Mittel 14 Tage nach akutem Ereignis in die prospektive multizentrische Beobachtungsstudie eingeschlossen. Bei Aufnahme und Entlassung aus der CR wurden die Patienten hinsichtlich LKB mit dem Montreal Cognitive Assessment (MoCA) gescreent. Zudem wurden soziodemografische, klinische und physiologische Parameter dokumentiert (u. a. Bildungsgrad, Erwerbsstatus, kardiovaskuläre Risikofaktoren, Komorbiditäten, 6-min-Gehtest (6MWT), Belastungs-EKG) und sowohl deskriptiv als auch in einem multivariablen Regressionsmodell in Abhängigkeit einer LKB ausgewertet.
- **Ergebnisse:** Zu Beginn der CR zeigten 182 Patienten (36,7%) eine LKB (MoCa<26). Signifikante Gruppenunterschiede für Patienten mit vs. ohne LKB fanden sich für Raucher (66,5 vs. 56,7%; p=0,03), Arbeitsunfähigkeit vor dem Akutereignis (28,6 vs. 18,2%; p=0,02), hohe Arbeitsschwere (57,7 vs. 37,9%; p<0,01) und die körperliche Leistungsfähigkeit (max. Belastbarkeit 102,5 vs. 118,8 W; p<0,01 bzw. 6MWT 401,7 vs. 421,3 m; p=0,03). Im alters- und bildungsadjustierten multivariaten Modell waren die Arbeitsunfähigkeit vor Akutereignis (OR 1,73, 95% CI 1,05-2,85; p=0,03) sowie hohe Arbeitsschwere (OR 1,83, 95% CI 1,18-2,82; p<0,01) signifikant mit einer LKB assoziiert. Kein Zusammenhang war für Geschlecht, Lebenssituation, Alkoholkonsum, Komorbiditäten, Risikofaktoren, kognitionsbeeinflussende Medikation, NYHA-Klasse, Akuttherapie (PCI/CABG), linksventrikuläre Ejektionsfraktion, Depressivität oder Ängstlichkeit nachweisbar. Die LKB-Rate war zum Ende der CR signifikant verringert (n=163, 32,9%; p<0,01).
- **Diskussion/Schlussfolgerung:** Mit mehr als einem Drittel betroffener Patienten ist die Prävalenz von LKB, die eher mit sozialen als mit klinischen Faktoren assoziiert zu sein scheint, in der CR hoch. Der Einfluss kognitiver Defizite auf den Schulungserfolg in der CR ist in Folgestudien zu eruieren.

**NR. 3 SITZUNG PO-1 30.09.2016; 11:00-12:40 UHR**

Meng K<sup>1</sup>, Haering K<sup>1</sup>

**Zusammenhänge in der Veränderung von körperlicher Aktivität und Ernährung bei Rehabilitanden mit KHK**

1. UNIVERSITÄT WÜRZBURG, *Abt. für Medizinische Psychologie, Würzburg*

- **Einleitung/Problemstellung:** Rehabilitanden mit Koronarer Herzerkrankung (KHK) sollen häufig mehrere Risiko- bzw. Gesundheitsverhaltensweisen verändern. Zur Entwicklung von Interventionen sind daher Erkenntnisse zum Zusammenhang von Veränderungsprozessen multipler Verhaltensweisen von Interesse. Im Beitrag wird untersucht, ob im Verlauf nach einer kardialen Rehabilitation (a) Zusammenhänge in der Veränderung von körperlicher Aktivität (KA) und Ernährung (E) bestehen und (b) Zusammenhänge in der Veränderung von motivationalen und volitionalen Verhaltensdeterminanten der beiden Verhaltensbereiche bestehen.
- **Methodik:** Sekundärdatenanalyse einer multizentrischen, quasi-experimentellen Kontrollgruppenstudie mit vier Messzeitpunkten (t0: Reha-Beginn, t1: Reha-Ende, t3: nach 6 Monaten, t4: nach 12 Monaten). Eingeschlossen wurden 434 Rehabilitanden mit koronarer Herzerkrankung. Körperliche Aktivität und Ernährung sowie deren Verhaltensdeterminanten - Motivationsstufe, Intention, Handlungs- und Bewältigungsplanung - wurden mittels Fragebögen erfasst. Die Auswertung erfolgte mittels Korrelationsanalysen und manifester autoregressiver Strukturgleichungsmodelle mit kreuzverzögerten Effekten (Mplus).
- **Ergebnisse:** Im Querschnitt zeigen sich jeweils signifikante kleine Zusammenhänge zwischen KA und E (t0, t3, t4). Signifikante kleine bis mittlere Korrelationen zeigen sich jeweils für Motivationsstufe, Intention, Handlungs- und Bewältigungsplanung (t0-t4). (a) Die Modellfitindizes ergeben eine gute Datenanpassung. Die signifikanten autoregressiven Effekte zeigen, dass ein bedeutsames Ausmaß an Stabilität interindividueller Unterschiede hinsichtlich KA und E besteht. Die kreuzverzögerten Effekte von E auf KA sind signifikant. (b) Für die berechneten Modelle der Verhaltensdeterminanten für KA und E - Intention, Handlungs- und Bewältigungsplanung - können gute Modellfits erreicht werden. Es zeigen sich überwiegend signifikante kreuzverzögerte Effekte.
- **Diskussion/Schlussfolgerung:** Es bestehen teilweise positive Zusammenhänge in der Veränderung von Verhaltensdeterminanten für körperliche Aktivität und Ernährung sowie in der Veränderung der beiden Verhaltensweisen. Interventionen könnten daher von Synergien profitieren, wenn sie beide Verhaltensbereiche einbeziehen.

**NR. 2 SITZUNG PO-1 30.09.2016; 11:00-12:40 UHR**

König AM<sup>1</sup>, Hildebrandt O<sup>2</sup>, Köhler U<sup>2</sup>, Hannemann L<sup>3</sup>, Bogs B<sup>3</sup>, Boneberg R<sup>3</sup>, Mahnken AH<sup>1</sup>, Kinscherf R<sup>3</sup>, Hildebrandt W<sup>3</sup>

**1H-MRS von Lipid-Akkumulation im Skelettmuskel bei obstruktiver Schlafapnoe mit/ohne Adipositas**

1. RADIOLOGIE UNIVERSITÄTSKLINIKUM MARBURG, *Marburg*
2. SCHLAFMEDIZINISCHES ZENTRUM UNIVERSITÄTSKLINIKUM MARBURG, *Marburg*
3. ANATOMIE UND ZELLBIOLOGIE, *Philipps-Universität Marburg, Marburg*

- **Einleitung/Problemstellung:** Das obstruktive Schlafapnoe-Syndrom (OSAS) ist sowohl mit kardiovaskulären als auch metabolischen Risiken wie Typ-2-Diabetes assoziiert. Der Link zwischen OSAS und Insulinresistenz (IR) ist allerdings noch nicht geklärt und von Adipositas als häufigem Begleitfaktor abgegrenzt. Die vorliegende Studie untersuchte, ob bei OSAS, unabhängig von Adipositas, eine intramuskuläre Lipidakkumulation vorliegt, die als Faktor eines gestörten Insulinsignaling gilt.
- **Methodik:** Mittels 1H-Magnet-Resonanz-Spektroskopie (1H-MRS, 3 T) wurden der intra- und extrazelluläre Lipidgehalt (IMCL und EMCL, normalisiert auf Kreatin) im M. vastus lateralis (VLat) von 16 adipösen (BMI 34,6±0,7 kg/m<sup>2</sup>) und 9 nicht-adipösen (BMI 25,6±0,8 kg/m<sup>2</sup>) OSAS-Patienten (OSA, Apnoe-Hypopnoe-Index (AHI) >15/h) mit dem von 9 adipösen (BMI 32,9±0,7 kg/m<sup>2</sup>) und 9 nicht-adipösen (BMI 25,7±0,8 kg/m<sup>2</sup>) gesunden Kontrollen (KON, OSAS ausgeschlossen) ähnlichen Alters verglichen. Weiterhin wurde in Biopsien des VLat die Faserkomposition (Typisierung mit AT-Pase-Färbung) analysiert und der postabsorptive venöse Plasmaspiegel von Glukose, Insulin bzw. HOMA-IR, sowie HbA1c bestimmt.
- **Ergebnisse:** Im Vergleich zu nicht-adipösen KON waren bei nicht-adipösen OSA sowohl IMCL (19,36±3,9 vs. 9,45±1,20 arbitrary units (au), P=0,037), als auch EMCL (24,00±3,83 vs. 11,89±1,99 au, P=0,01) erhöht. Weiterhin fand sich, ebenfalls im Vergleich zu nicht-adipösen KON, bereits bei adipösen KON ein tendenziell erhöhter Gehalt an IMCL (17,68±3,72 au, P=0,057) und EMCL (20,24±4,41 au, P=0,11), der bei adipösen OSA >2-fach erhöhte Werte erreichte (IMCL: 21,64±3,42 au, P=0,004; EMCL: 23,42±2,47, P=0,015). Eine zwei-faktorielle ANOVA (obesity, OSAS) zeigte den Einfluss von OSAS auf EMCL (P=0,012) und IMCL (P=0,055). Eine 3-5-monatige CPAP-Behandlung (5,1±0,7 h/Nacht) senkte bei 17 OSA (4 nicht-adipöse, 13 adipöse) sowohl EMCL (-32%, P=0,008) als auch IMCL (-20%, P=0,075). Innerhalb der nicht-adipösen KON und OSA korrelierte IMCL (nicht jedoch EMCL) positiv mit dem AHI (r=0,57, P=0,01), HbA1c (r=0,58, P=0,01), Insulin (r=0,48, P=0,04) bzw. HOMA-IR (r=0,49, P=0,04). Die Faserkomposition des VLat war ohne Einfluss auf EMCL oder IMCL.
- **Diskussion/Schlussfolgerung:** Diese Daten belegen, dass OSAS, unabhängig von Adipositas, zu einer erhöhten skelettmuskulären Akkumulation von IMCL und EMCL führt, die durch CPAP teilweise reversibel ist. Ein erhöhtes muskuläres IMCL könnte bei OSAS, insbesondere in der häufigen Kombination mit Adipositas, zu IR und Typ-2-Diabetes beitragen.

**NR. 4 SITZUNG PO-1 30.09.2016; 11:00-12:40 UHR**

Schweitzer A<sup>1</sup>; Wehmeier UF<sup>1</sup>, Jansen A<sup>2</sup>, Probst HF<sup>1</sup>, Grüter S<sup>2</sup>, Hähnchen S<sup>2</sup>, Hilberg T<sup>2</sup>

**Hochintensives Intervalltraining (HIIT) in der ambulanten kardiologischen Rehabilitation - RCT**

1. BERGISCHE UNIVERSITÄT WUPPERTAL/LEHRSTUHL FÜR SPORTMEDIZIN, *Wuppertal*
2. CARDIOWELL, *Zentrum für Rehabilitation und Prävention, Wuppertal*

- **Einleitung/Problemstellung:** In der kardiologischen Rehabilitation wird Ausdauertraining als Methode der Wahl eingesetzt. Es wurde gezeigt, dass kürzere aber höhere Intensitäten, die bei einem hochintensiven Intervalltraining (HIIT) erreicht werden, zu besseren Effekten führen können. Untersuchungen haben auch nachgewiesen, dass Herzpatienten HIIT tolerieren und kein erhöhtes individuelles Risiko besteht (Haykowsky et al., 2013). Ziel dieser Studie war es, die Verbesserung von leistungsbezogenen Parametern im submaximalen und maximalen Bereich durch HIIT bei Patienten einer ambulanten kardiologischen Rehabilitationseinrichtung mittels RCT-Design zu untersuchen.
- **Methodik:** Insgesamt wurden 50 Patienten randomisiert in einer Rehabilitationseinrichtung (Cardiowell, Wuppertal) eingeschlossen. N=24 der Interventionsgruppe (IG) und N=23 der Kontrollgruppe (KG) bei 3 Drop-Outs beendeten die Studie erfolgreich. Der Studienzeitraum belief sich auf 3 Wochen. IG führte während der 3 Wochen wöchentlich 3-4 HIIT Einheiten durch, KG klassische Ausdauerleistungen. Vor und am Ende der Studie wurden die Patienten spirometrisch untersucht.
- **Ergebnisse:** Bei IG wurden im Vergleich zu KG signifikant (jeweils ANOVA) stärkere Verbesserungen bei ausdauer-spezifischen Leistungsparametern erzielt: die maximale Leistung stieg bei IG von 141W auf 162W, bei KG dagegen nur von 142W auf 151W (p=0,010); VO2max verbesserte sich bei IG von 1,75l/min auf 2,08l/min signifikant deutlicher (p=0,001) als bei KG (von 1,88l/min auf 1,93l/min). Die relative O2-Aufnahme erhöhte sich bei IG von 19,2 ml/kg/min auf 22,6 ml/kg/min, bei KG von 20,5 ml/kg/min auf 21,4 ml/kg/min signifikant deutlicher (p=0,006); der O2-Puls erhöhte sich bei IG um 11,3% (+1,8ml) signifikant stärker (p=0,020) als bei KG mit 2,4% (+0,3ml). Die Abnahme der Herzfrequenz im submaximalen Bereich (100Watt) war bei IG (-8,5/min; KG -6,5/min) signifikant größer (p=0,023).
- **Diskussion/Schlussfolgerung:** Diese RCT-Studie konnte zeigen, dass im 3-wöchigen Rehabilitationssetting signifikant deutliche Verbesserungen durch HIIT im Vergleich zu einer Standardrehabilitation bei leistungsbezogenen Parametern erreicht werden können. In Zukunft sollte HIIT stärker in kardiologische Rehabilitationsprogramme integriert werden.

NR. 5 SITZUNG PO-1 30.09.2016; 11:00-12:40 UHR

Streese L<sup>1</sup>, Bühler C<sup>1</sup>, Zumthor S<sup>1</sup>, Schmidt-Trucksäss A<sup>1</sup>, Peters T<sup>2</sup>, Hanssen H<sup>1</sup>

## Auswirkungen einer bariatrischen Operation auf die Gefäßgesundheit bei Adipositas

1. DEPARTMENT FÜR SPORT, *Bewegung und Gesundheit, Basel, Switzerland*  
 2. ENDOKRINOLOGIE, *Claraspital Basel, Basel, Switzerland*

- **Einleitung/Problemstellung:** Adipositas erreicht in westlichen Ländern das Ausmaß einer Pandemie. Für Patienten mit Adipositas permagna stellt die bariatrische Operation (BOP) häufig die letzte Möglichkeit dar, um die begleitenden Komorbiditäten zu minimieren. Die Wirkung einer BOP auf das Gefäßsystem ist bislang kaum untersucht. In dieser Studie wird die Auswirkung einer BOP auf die retinalen Gefäßdurchmesser als mikrovaskulärer Biomarker für das kardiovaskuläre Risiko und die arterielle Gefäßsteifigkeit untersucht.
- **Methodik:** 15 Personen mit ausgeprägter Adipositas (BMI 43,65±4,04 kg/m<sup>2</sup>) im Alter von 22 bis 61 Jahren (Alter 43,63±12,39 Jahre) wurden prä- und postoperativ (Magenbypass) untersucht. Die arterielle Gefäßsteifigkeit wurde anhand des Cardio Ankle Vascular Index (CAVI) und des Augmentationsindex (AIx) berechnet. Die Analyse der retinalen Mikrozirkulation erfolgte durch den Static Vessel Analyzer (SVA-T). Es wurden zwei digitale Funduskopien zur Berechnung der zentralen retinalen Arteriolen- und Venenäquivalente (CRAE/CRVE) und deren Verhältnis (AVR) erstellt und gemittelt.
- **Ergebnisse:** Die Probanden haben durch die BOP durchschnittlich 13,0±3,3 kg abgenommen, der BMI verbesserte sich um 4,5±0,9 kg/m<sup>2</sup> und der mittlere systolische Blutdruck senkte sich um 12±9 mmHg. Die Analysen der Daten des CAVI (p=0,972) und des AIx@75 (p=0,492) zeigten keine signifikanten Unterschiede zwischen den beiden Messzeitpunkten. Bei der Analyse der Daten der retinalen Mikrozirkulation zeigte sich, dass sich das CRAE im Mittel um 8,06±5,86 µm prä (180,05±17,05 µm) zu post-OP (188,11±17,45 µm) signifikant (p<0,001) verbesserte. Bei der AVR kam es ebenfalls zu einer signifikanten Verbesserung (p=.001) von -0,03±0,02 µm zwischen der Prä- (0,83±0,06 µm) und der Postmessung (0,86±0,05 µm).
- **Diskussion/Schlussfolgerung:** Durch die BOP kommt es sechs Wochen nach Operation zu signifikanten Verbesserungen klassischer kardiovaskulärer Risikofaktoren. Auf mikrovaskulärer Ebene konnte mit der Weiteinstellung der retinalen Arterien postoperativ eine Verbesserung subklinischer Atherosklerose nachgewiesen werden. Die retinalen Gefäßdurchmesser scheinen ein valider und sensibler Biomarker für das kardiovaskuläre Risiko bei ausgeprägter Adipositas zu sein. Mit der Methode können kurzfristige Therapieverläufe nach BOP differenziert werden.

NR. 7 SITZUNG PO-1 30.09.2016; 11:00-12:40 UHR

Rathfelder F<sup>1</sup>, Hammerbacher S<sup>1</sup>, Hecksteden A<sup>1</sup>, Meyer T<sup>1</sup>

## Variabilität der Blutdruckabsenkung nach körperlicher Belastung

1. INSTITUT FÜR SPORT- UND PRÄVENTIVMEDIZIN, *Saarbrücken*

- **Einleitung/Problemstellung:** Regelmäßiges körperliches Training gilt als gesicherte präventive Maßnahme für Herz- Kreislauf-Erkrankungen. Allerdings variiert die Trainingseffektivität bezüglich relevanter Surrogatparameter des kardiovaskulären Risikos interindividuell stark. Daher erscheinen individualisierte Trainingsvorgaben sinnvoll. Als ein Prädiktor der gesundheitsbezogenen Trainingseffektivität wurde die Akutreaktion des Blutdrucks (Post-Exercise Hypotension= PEH) beschrieben. Hierzu soll geprüft werden, ob sich die PEH intraindividuell reproduzieren lässt und für verschiedene leitliniengerechte Belastungsformen unterscheidet.
- **Methodik:** An der Querschnittsstudie mit jeweils 3-maliger Durchführung von 3 verschiedenen Laufbelastungen (Stufentest, Moderat intensives Dauertraining=MIDT; 60 % der HRR und hochintensives Intervalltraining=HIIT; 10x 60 s bei 90 % der HFmax.) nahmen 19 Probanden (VO<sub>2</sub>max: 32,4 ± 6,2 ml/kg/min; Blutdruck systolisch: 135,6 ± 9,2 mmHg) teil. Alle 9 Belastungstests fanden im Anschluss an einen Gewöhnungstest nüchtern zwischen 8 und 10 Uhr morgens statt. Der Blutdruck wurde vor und 10 sowie 60 min nach Belastung (10p bzw. 60p) automatisch gemessen. Die statistische Überprüfung erfolgte über gemischte lineare Modelle. Zusätzlich wurden die Variationskoeffizienten der Testwiederholungen berechnet.
- **Ergebnisse:** Unabhängig von der Belastungsform waren die PEH10p und PEH60p jeweils signifikant (systolisch: -9,8±6,3 mmHg bzw. -7,3±4,2 mmHg; diastolisch: +3,0±4,1 mmHg bzw. -2,0±3,5 mmHg; p jeweils < 0,05). Signifikante Unterschiede zwischen den Belastungsformen bestehen lediglich bei der systolischen PEH60p (p= 0,042), wobei sich das MIDT mit einer geringeren PEH von den anderen beiden Belastungsformen abhebt (S= -8,6±7,6 mmHg; MIDT= -5,1±4,4 mmHg; HIIT= -8,5±4,4 mmHg). Die Variationskoeffizienten liegen für die systolische und diastolische PEH jeweils bei >60%, für die Ruhe- und Nachbelastungswerte bei <6%.
- **Diskussion/Schlussfolgerung:** Die intraindividuelle Variabilität der PEH innerhalb einer Belastungsform ist in Relation zur mittleren Ausprägung sowie zum Unterschied zwischen den Belastungsformen sehr groß. Dieser Befund spricht gegen eine Bedeutung für die individuelle Zuordnung von Trainingsformen mit optimaler Trainingswirksamkeit, was jedoch letztlich nur im Rahmen einer Trainingsstudie überprüft werden könnte.

NR. 6 SITZUNG PO-1 30.09.2016; 11:00-12:40 UHR

Häcker A<sup>1</sup>, Weberruß H<sup>1</sup>, Reiner B<sup>1</sup>, Oberhoffer R<sup>1</sup>, Ewert P<sup>2</sup>, Müller J<sup>1</sup>

## Auswirkung kardiopulmonalen Bypasses auf die Sportmotorik Heranwachsender mit angeborenem Herzfehler

1. TECHNISCHE UNIVERSITÄT MÜNCHEN, *München*  
 2. DEUTSCHES HERZZENTRUM MÜNCHEN, *München*

- **Einleitung/Problemstellung:** Infolge von Herzoperationen unter Verwendung der Herzlungenmaschine steigt die Gefahr langfristiger Schäden des Gehirns. Daraus ergibt sich ein erhöhtes Risiko für operierte Kinder und Jugendliche mit angeborenem Herzfehler (AHF), neurologische Defizite zu entwickeln, die mit Einschränkungen sportmotorischer Fähigkeiten in Verbindung stehen könnten. Die vorliegende Studie untersucht den Zusammenhang zwischen der Dauer des kardiopulmonalen Bypasses und der Entwicklung der sportmotorischen Fähigkeit bei Kindern und Jugendlichen mit AHF.
- **Methodik:** Die sportmotorischen Fähigkeiten wurden mittels fünf verschiedener motorischer Tests (Fitnessgram) bei Kindern und Jugendlichen mit AHF im Deutschen Herzzentrum München zwischen Juli 2014 und Dezember 2015 erfasst und zu einem Sportmotorikscore verrechnet sowie mit einer aktuellen herzgesunden Referenzkohorte verglichen. 99 (43,4%) Kinder und Jugendliche mit AHF, deren Sportmotorikscore eine Standardabweichung unterhalb der Referenzkohorte liegt, werden als sportmotorisch eingeschränkt definiert.
- **Ergebnisse:** 228 Probanden (85 weiblich, 12,6 ± 3,2 Jahre) hatten im Mittel 1,9 ± 1,1 Operationen (Spannweite 1-6) mit einer kumulierten kardiopulmonalen Bypasszeit von 185 ± 117 min. Es wiesen 14 (6,1%) Probanden einen simplen, 52 (22,8%) einen moderaten und 154 (67,5%) einen komplexen Herzfehler auf. Es zeigte sich, dass mit jeder Zunahme der kardiopulmonalen Bypasszeit um 10 Minuten das Risiko einer eingeschränkten sportmotorischen Fähigkeit um 2,9% (OR=1,029, 95% CI=1,002 bis 1,056, p=.033) erhöht war. Dabei wurde auf Alter, Geschlecht, Größe, Gewicht und Schweregrad des Herzfehlers korrigiert.
- **Diskussion/Schlussfolgerung:** Die kardiopulmonale Bypasszeit ist ein bedeutsamer Prädiktor der Entwicklung der sportmotorischen Fähigkeiten bei Kinder und Jugendlichen mit AHF. Um eventuelle Defizite hinsichtlich der sportmotorischen Fähigkeiten möglichst gering zu halten, ist eine frühe Förderung herzkranker Kinder und Jugendlicher zu empfehlen.

NR. 8 SITZUNG PO-1 30.09.2016; 11:00-12:40 UHR

Benek M<sup>1</sup>, Kramer C<sup>1</sup>, Willert S<sup>1</sup>, Teschler M<sup>1</sup>, von Stengel S<sup>1</sup>, Kemmler W<sup>1</sup>

## Einfluss von Krafttraining auf kardio-metabolische Risikofaktoren bei geistig behinderten Menschen

1. INSTITUT FÜR MEDIZINISCHE PHYSIK DER FAU ERLANGEN NÜRNBERG, *Erlangen*

- **Einleitung/Problemstellung:** Menschen mit geistiger oder psychischer Behinderung haben schlechtere Zugangschancen zu Gesundheitsangeboten und zeigen ein erhöhtes Risiko für Erkrankungen des Muskel-Skelett- und Herzkreislauf-Systems. Ziel die Studie „Fit für Inklusion im Beruf“ ist die Wirksamkeitsüberprüfung spezifischer Arbeitsplatzprogramme aus dem Handlungsfeld „Bewegung“. Die Maßnahmen richten sich speziell an die Beschäftigten mit einer geistigen oder psychischen Behinderung.
- **Methodik:** Die Untersuchung ist eine randomisiert-kontrollierte Studie mit 2 Studienarmen: (Kraft-) Trainingsgruppe (K-TG, n=30) vs. Kontrollgruppe (KG, n=31). Die Teilnehmer der Trainingsgruppe absolvierten für 18 Monate, 2 spezifische Trainingseinheiten (2) pro Woche für jeweils 30-45 Minuten. Die Programme wurden am Arbeitsplatz in den Pausenzeiten angeboten. Erfasst wurden u.a. die statische Maximalkraft der Bauch- und Rückenmuskulatur (BackCheck, Dr. Wolff GmbH, Arnberg Deutschland), kardio-metabolische Risikofaktoren wie Bauchumfang, systolischer und diastolischer Blutdruck, Glucose-, Triglyzerid- und Gesamtcholesterin-Werte.
- **Ergebnisse:** Nach 18 Monaten konnte die K-TG im Vergleich zur KG die Maximalkraft der Rückenmuskulatur um +71,7% (p=0,02) bzw. Rumpfbeugemuskulatur um +43,9% (p=0,01) steigern. Der Parameter Bauchumfang nahm in der K-TG korrespondierend um 3,2 cm (n.s.) ab. Für die Faktoren Glucose (-8,8 mg/dl, p=0,03), diastolischer Blutdruck (-9,0 mmHg, p=0,01) und Triglyzeride (-21,4 mg/dl, p=0,04) zeigen sich jeweils signifikante Veränderungen zugunsten der Kraft-Trainingsgruppe.
- **Diskussion/Schlussfolgerung:** Das vorgestellte Arbeitsplatzprogramm verbessert nach 18 Monaten einschlägig ausgewählte Parameter der körperlichen Fitness und des kardio-metabolischen Risikoprofils. Die hohen Leistungszugewinne resultieren u.a. aus vergleichsweise niedrigen basalen Leistungswerten der Zielgruppe. Gesundheitsförderung durch „Bewegung“ sollte daher stärker in den Fokus der arbeitsbegleitenden Maßnahmen gerückt werden. Unter Berücksichtigung der geringen Aussteiger- (<20%) und guten Bindungsrate (>60%) des Programms, scheint die Ausrichtung und Anpassung der Inhalte der Belegschaft mit geistiger und psychischer Behinderung zu entsprechen.

NR. 9 SITZUNG PO-1 30.09.2016; 11:00-12:40 UHR

Teschler M<sup>1</sup>, Weissenfels A<sup>1</sup>, von Stengel S<sup>1</sup>, Bebenek M<sup>1</sup>, Kemmler W<sup>1</sup>

## WB-EMS-Training und cardiometabolisches Risiko bei Frauen 70+. Vorläufige Daten der FORMOsA-Studie

1. IMP ERLANGEN, Erlangen

- **Einleitung/Problemstellung:** Das Metabolische Syndrom (MetS) stellt einen zentralen Risikokuster für cardiometabolische Erkrankungen dar. Definiert gemäß der NCEP-ATP III Kriterien (2009) umfasst das MetS die klinischen Parametern HDL-C, Triglyceride, Nüchternblutglucose, mittlerer arterieller Blutdruck (MAP) und Taillenumfang. Gegenstand dieses Beitrags ist inwieweit die zeiteffektive alternative Trainingstechnologie der Ganzkörper-Elektromyostimulation (WB-EMS), positive Effekte auf das MetS zeigt.
- **Methodik:** 75 weibliche, selbständig lebende Frauen 70+ mit einer Sarcopenic Obesity wurden randomisiert drei überwachten Studienarmen zugelost. Die Trainingsgruppen führten ein 6-monatiges Ganzkörper-Elektromyostimulationen (WB-EMS-Training) 1x20 min/Woche (bipolar, 85Hz, 350ms, intermittierend 4s Strom-4s Strompause) mit (WB-EMS+P) und ohne (WB-EMS) adjuvante Proteingabe (0.33 g/kg/Körpergewicht) durch, die KG wurde angehalten ihren Lebensstil stabil zu halten. Vor und nach der Trainingsphase wurden relevanten MetS-Parameter erhoben. Zur intervallskalierten Analyse des MetS wurde ein Z-Score berechnet, bei dem die individuellen Teilnehmerdaten, mit den cut-off Werten des MetS und der Standardabweichung (SD) der Gruppe in Beziehung gesetzt wurde:  $[(50\text{-HDL})/SD\text{HDL}] + [(Triglyceride - 150)/SD\text{ Triglyceride}] + [(Nüchternblutglucose - 100)/SD\text{ Glucose}] + [(Taillenumfang - 88)/SD\text{ Taillenumfang}] + [(MAP - 100)/SD\text{ MAP}]$ .
- **Ergebnisse:** Beide Trainingsgruppen zeigten bei vergleichbarer Anwesenheitsrate (WB-EMS+Protein: 88% vs. WB-EMS: 89%) ähnlich günstige Effekte auf den MetS-Z-Score (WB-EMS+Protein:  $-0.89 \pm 1.1$  vs. WB-EMS:  $-0.46 \pm 1.1$ ;  $p=49$ ). Der Zwischengruppeneffekt ( $p=0.009$ ) beruht auch auf dem negativen Trends der KG ( $+0.28 \pm 1.3$ ). Im Detail unterscheiden sich WB-EMS+P und KG signifikant ( $p=0.009$ ), bei EMS vs. KG liegt keine Signifikanz vor ( $p=0.150$ ). In beiden Trainingsgruppen erklärt sich die Verbesserung des Z-Scores insbesondere über signifikante Veränderungen des MAP und Bauchumfangs weniger über die Laborparameter.
- **Diskussion/Schlussfolgerung:** Neben seiner Zeiteffizienz und gelenkschonenden Durchführung, präsentiert sich WB-EMS als effektive Methode zur Reduktion von Risikofaktoren des MetS bei diesem Kollektiv vulnerabler Damen 70plus.

NR. 11 SITZUNG PO-1 30.09.2016; 11:00-12:40 UHR

Stücher K<sup>1</sup>, Nietfeld R<sup>1</sup>, Bolling C<sup>2</sup>, Vogt L<sup>1</sup>, Dignaß A<sup>2</sup>, Banzer, W<sup>1</sup>

## Machbarkeit eines Bewegungsprogramms bei Patienten mit gastrointestinalen Tumoren

1. INSTITUT FÜR SPORTWISSENSCHAFTEN, Abteilung Sportmedizin, Frankfurt  
2. AGAPLESION MARKUS KRANKENHAUS, Frankfurt

- **Einleitung/Problemstellung:** Zahlreiche Studien belegen, dass während einer Krebstherapie moderate Bewegung eine wichtige komplementäre Therapie, zur leichteren Bewältigung des Alltags über eine verbesserte Therapieverträglichkeit (Reduktion des Fatigue-Syndroms), einer Steigerung der Lebensqualität bis hin zu einer Rezidiv-Prophylaxe darstellt. Dem gegenüber zeigen Studien, dass Patienten mit gastrointestinalen Tumoren (GIT-T) den Alltag nicht eigenständig bewältigen können, aufgrund einer hohen Prävalenz eine Kachexie und andere Nebenwirkungen während der Chemotherapie (CHT) zu bekommen. Ziel der vorliegenden Studie war die Machbarkeit und Compliance eines Bewegungsprogramms nach den Empfehlungen des American College of Sports Medicine (ACSM) für onkologische Patienten bei GIT-T-Patienten zu prüfen.
- **Methodik:** 16 Patienten mit fortgeschrittenem (UICC ≥ III) GIT-T (69.9±6.9 Jahre; BMI 23.4±2.9 kg/m<sup>2</sup>) wurden vor den ersten 12 Wochen einer first-line-CHT in ein heimbasiertes Bewegungsprogramm (150 Min. moderate körperliche Aktivität; 3x50 Min) eingeführt und erhielten zusätzlich Trainings-tagebücher und Schrittzähler.
- **Ergebnisse:** Ein Patient konnte die Vorgaben von 150 Minuten/Woche in jeder der 12 Wochen erreichen. Im Mittel konnten die Probanden 128 Minuten/Woche (95%CI: 68-188 Min) durchführen. Die gemittelten interindividuellen Schwankungen gehen von maximal 245 bis 49 Minuten pro Woche. Die Dropout Rate liegt bei 37.5% (CHT-Abbruch, Schwäche, Tod). Gründe für das Nichterfüllen des Programms waren Schwäche oder andere Nebenwirkungen (z.B. Hand-Fuß-Syndrom, Schwindel, Polyneuropathie inkl. gestörtes Temperaturempfinden).
- **Diskussion/Schlussfolgerung:** Im Mittel bewegten sich die GIT-T-Patienten ca. 2 Stunden pro Woche bei moderater Geschwindigkeit. Da 60% der Teilnehmer die vom ACSM für onkologische Patienten empfohlene Dauer von 150 Minuten moderate Aktivität nicht schafften, sollten Folgestudien prüfen, ob geringere Bewegungsumfänge pro Woche dennoch einen gesundheitlichen Benefit mit sich bringen und zu einem Anstieg der Lebensqualität führen. Durch die starken interindividuellen Unterschiede zwischen den Personen sind individuelle Bewegungsempfehlungen sinnvoll.

NR. 10 SITZUNG PO-1 30.09.2016; 11:00-12:40 UHR

Wacker A<sup>1</sup>, Mai M<sup>1</sup>, Serve L<sup>1</sup>, Diel P<sup>2</sup>, Latsch J<sup>1</sup>, Predel HG<sup>1</sup>, Bjarnason-Wehrens B<sup>1</sup>

## Vergleich des kardiovaskulären Risikoprofils von prä- und postmenopausalen Frauen

1. INSTITUT FÜR KREISLAUFFORSCHUNG UND SPORTMEDIZIN, Präventive und rehabilitative Sport- und Leistungsmedizin, Köln  
2. INSTITUT FÜR KREISLAUFFORSCHUNG UND SPORTMEDIZIN, Molekulare und zelluläre Sportmedizin, Köln

- **Einleitung/Problemstellung:** Nach der Menopause steigt das kardiovaskuläre Risiko einer Frau an. Die mit der Menopause verbundenen hormonellen Veränderungen, insbesondere der Abfall des Östrogenspiegels, beeinflussen die metabolische Situation und zahlreiche kardiovaskuläre Risikofaktoren. Die postmenopausale Frau hat ein 32.6-45.5%iges Risiko ein metabolisches Syndrom zu entwickeln. Ziel der Untersuchung war ein Vergleich der kardiovaskulären Risikofaktoren normalgewichtiger prä- und postmenopausalen Frauen unter besonderer Berücksichtigung des metabolischen Syndroms.
- **Methodik:** Querschnittsuntersuchung: Eingeschlossen wurden 12 prämenopausale (prä) (25.0 ± 3.5 Jahre; BMI 23.1 ± 2.2 kg/m<sup>2</sup>) und 12 postmenopausale (post) (57.3 ± 3.3 Jahre; BMI 24.5 ± 2.8 kg/m<sup>2</sup>) gesunde normalgewichtige Frauen die strenge Einschlusskriterien (u.a. keine Hormonsubstitution) erfüllten. Zur Bestimmung des kardiovaskulären Risikos wurden standardisierte Messungen der Gefäßsteifigkeit, der Körperzusammensetzung, der Körperrumfang und des arteriellen Blutdruckes durchgeführt sowie ausgewählte Laborparameter bestimmt. Für die statische Auswertung wurde ein T-Test bei unabhängigen Stichproben angewandt.
- **Ergebnisse:** Es wurden folgende Ergebnisse festgestellt: Systolischer Ruheblutdruck: prä 118.5 ± 8.7 vs. post 131 ± 17.3 mmHg;  $p<0.05$ ; diastolischer Ruheblutdruck: prä 77.3 ± 4.3 vs. post 87.6 ± 9.5 mmHg;  $p<0.05$ ; Augmentationsindex: prä 13.0 ± 6.2 vs. post 27.7 ± 19.3%;  $p<0.05$ ; Pulswellengeschwindigkeit: prä 5.6 ± 1.0 vs. post 8.8 ± 2.6 m/s;  $p<0.05$ ; Körperfett prä 27.9 ± 3.9 vs. post 33.9 ± 3.0%;  $p<0.05$ ; Magermasse: prä 48.5 ± 5.4 vs. post 43.7 ± 3.5 kg;  $p<0.05$ ; BCM: prä 27.6 ± 3.2 vs. post 23.0 ± 2.3 kg;  $p<0.05$ ; Bauchumfang: prä 76.2 ± 7.4 vs. post 87.7 ± 8.7 cm;  $p<0.05$ ; Nüchternblutglucose: prä 90.7 ± 4.9 vs. post 99.9 ± 5.6 mg/dl;  $p<0.05$ ; HbA1c: prä 5.1 ± 0.2 vs. post 5.5 ± 0.3%;  $p<0.05$ ; Gesamtcholesterin: prä 162.6 ± 23.3 vs. post 241.0 ± 28.3 mg/dl;  $p<0.05$ ; LDL: prä 90.3 ± 18.1 vs. post 150.3 ± 25.8 mg/dl;  $p<0.05$ ; HDL: prä 59.5 ± 9.2 vs. post 72.9 ± 12.4 mg/dl;  $p<0.05$ ; Triglyceride: prä 64.6 ± 16.5 vs. post 94.0 ± 40.4 mg/dl;  $p<0.05$ .
- **Diskussion/Schlussfolgerung:** Obwohl der BMI in beiden Gruppen vergleichbar war bestätigen die Ergebnisse das erhöhte kardiovaskuläre Risiko postmenopausaler Frauen. Mit Ausnahme des HDL-Cholesterins waren alle gemessenen Werte in der Gruppe der postmenopausalen Frauen signifikant schlechter. Regelmäßige körperliche Aktivität könnte die Entwicklung eines metabolischen Syndroms in dieser Gruppe verzögern bzw. verhindern.

NR. 12 SITZUNG PO-1 30.09.2016; 11:00-12:40 UHR

Giesche F<sup>1</sup>, Banzer W<sup>1</sup>, Vogt L<sup>1</sup>

## Narrative Übersicht zur Evidenz für die Wirksamkeit präoperativer Trainingsinterventionen

1. INSTITUT FÜR SPORTWISSENSCHAFTEN, Abteilung Sportmedizin, Goethe-Universität, Frankfurt am Main

- **Einleitung/Problemstellung:** Der körperliche Fitness- und Funktionszustand vor schweren Operationen (O.P.) steht mit einem perioperativ erhöhtem Morbiditäts- und Mortalitätsrisiko, verlängerten Klinikverweildauern, verzögerter Wiederherstellung der Alltagsfunktion respektive höheren Krankenhauskosten im Zusammenhang. Die vorliegende narrative Übersicht sondiert auf Basis der aktuellen Studienlage den Kenntnisstand zur Evidenz der Wirksamkeit präoperativer Trainings bei unterschiedlichen Diagnosegruppen.
- **Methodik:** Mittels nationaler und internationaler elektronischer Datenbanken wurden durch zwei Untersucher Meta-Analysen, systematische Reviews und RCT-Studien (Publikation seit 2000) identifiziert, die die Wirkungen eines präoperativen Trainings auf körperliche Funktionen bei Patienten vor und/oder nach geplanten orthopädischen (Knie- und Hüftgelenkersatz) und inneren (kardiotorakal, abdominal) Operationen thematisieren. Suchbegriffe auch in englischer Entsprechung wurden kombiniert und gefundene Studien nach weiteren Artikeln durchsucht. Die Auswahl der identifizierten Literatur erfolgte nach Diskussion und Konsensbildung.
- **Ergebnisse:** Bei Patienten mit inneren O.P.-indikationen konnte hohe qualitative Evidenz dafür gefunden werden, dass sich v.a. präoperative inspiratorische Atemtrainings, ggf. in Kombination mit Kraftausdauerübungen eignen um Klinikverweildauern und postoperative Komplikationen zu reduzieren sowie körperliche Leistungsparameter vor O.P. zu verbessern. Bei Patienten mit orthopädischen O.P.-indikationen ergab sich Evidenz für die Wirksamkeit eines präoperativen Krafttrainings im Hinblick auf die Verbesserung körperlicher Funktionen vor O.P., reduzierte Klinikverweildauern sowie eine schnellere postoperative funktionelle Genese. Insgesamt scheinen Risikopatienten am meisten zu profitieren.
- **Diskussion/Schlussfolgerung:** Die Datenlage zeigt Bedeutung und Potenziale eines trainingsbedingt gesteigerten präoperativen körperlichen Fitness- und Funktionsniveaus. Aufgrund von Interventionsvielfalt, Heterogenität der Patientenkollektive sowie zum Teil geringer Power und Berichtsqualität ist weder die Evidenz für die Effektivität präoperativer Trainings noch deren spezifische Gestaltung (Art, Dosis, Intensität) abschließend geklärt.

NR. 13 SITZUNG PO-1 30.09.2016; 11:00-12:40 UHR

Schembri E<sup>1</sup>, Scharhag-Rosenberger F<sup>1</sup>, Steindorf K<sup>2</sup>, Heining C<sup>3</sup>, Wiskemann J<sup>4</sup>

## Charakteristika der Teilnehmer an sporttherapeutischen Angeboten eines Comprehensive Cancer Centers

1. DEUTSCHE HOCHSCHULE FÜR PRÄVENTION UND GESUNDHEITSMANAGEMENT, Nationales Centrum für Tumorerkrankungen (NCT) Heidelberg, Saarbrücken
2. DEUTSCHES KREBSFORSCHUNGSZENTRUM (DKFZ), Heidelberg, Heidelberg
3. NATIONALES CENTRUM FÜR TUMORERKRANKUNGEN (NCT) HEIDELBERG, Deutsche Hochschule für Prävention und Gesundheitsmanagement, Heidelberg
4. NATIONALES CENTRUM FÜR TUMORERKRANKUNGEN (NCT) HEIDELBERG, Heidelberg

- **Einleitung/Problemstellung:** Die Nachfrage nach onkologischen Sport- und Bewegungsangeboten in Krebszentren steigt, jedoch ist bisher unklar, welche Charakteristika Patienten aufweisen, die an solchen Angeboten teilnehmen. In der vorliegenden Studie sollte die Zielgruppe sport- und bewegungstherapeutischer Angebote an einem Comprehensive Cancer Center (CCC) charakterisiert werden, um weitere Angebote zielgruppengerecht gestalten zu können.
- **Methodik:** Analysiert wurden Daten von 1002 Patienten, die zwischen 2012 und 2016 Angebote des Nationalen Centrus für Tumorerkrankungen (NCT) Heidelberg (Krafttraining, Ausdauertraining, Rehabilitationsport, Spezialgruppen, Beratungen) in Anspruch nahmen. Neben anthropometrischen Daten und Diagnose wurden die fahradergometrische Leistung (Ppeak) und die höchste Sauerstoffaufnahme (VO2peak) erfasst, die im Rahmen von Sporttauglichkeitsuntersuchungen erhoben wurden. Die VO2peak wurde mit erwarteten Werten für Gesunde verglichen.
- **Ergebnisse:** Die Teilnehmer (68% weiblich, 32% männlich, n=1002), Alter 55±13 Jahre (13-86 Jahre, n=998), Body-Mass-Index 25±5 kg/m<sup>2</sup> (15-60 kg/m<sup>2</sup>, n=947) waren am häufigsten von Mammakarzinom (43%), Kolorektalkarzinom (8%) oder anderen gynäkologischen Tumoren (6%) betroffen (n=1001), 42% in metastasierten Stadien. Ppeak betrug 1.6±0.6 W/kg (0.3-3.7 W/kg, n=341), die VO2peak 23±7 ml/min/kg (6-47 ml/min/kg, n=365) und die höchste Herzfrequenz 156±24/min (70-204/min, n=358). Die VO2peak lag 22±20% (-79 bis 43%) unter dem erwarteten Wert für Gesunde (p<0.001).
- **Diskussion/Schlussfolgerung:** Die Analyse zeigt, dass zwar überwiegend Mammakarzinompatientinnen mittleren Alters, jedoch auch hinsichtlich Alter und Krebsart heterogene Patienten sport- und bewegungstherapeutische Angebote eines CCCs nutzen. Bei einem beträchtlichen Anteil liegt eine metastasierte Erkrankung vor und die Leistungsfähigkeit ist erwartungsgemäß unterdurchschnittlich, jedoch mit einer großen Spanne. Es erscheinen Angebote sinnvoll, bei denen eine individuelle Belastungsdosierung möglich ist und von denen sich eine breite Zielgruppe angesprochen fühlt.

NR. 15 SITZUNG PO-1 30.09.2016; 11:00-12:40 UHR

Schmidt K<sup>1</sup>, Vogt L<sup>1</sup>, Banzer W<sup>1</sup>

## Zugang zu Krebsportgruppen – Informationswege und subjektive Einflussgrößen

1. ABTEILUNG SPORTMEDIZIN, Goethe-Universität, Frankfurt am Main

- **Einleitung/Problemstellung:** Trotz einer steigenden Anzahl an Krebsportgruppen wird häufig von Schwierigkeiten beim Zugang zu wohnortnahen Angeboten berichtet. Ziel der Untersuchung ist die Erhebung von Informationswegen sowie wahrgenommenen Barrieren und Einflussgrößen für den Einstieg und die langfristige Teilnahme im Rehabilitationssport für Krebspatienten.
- **Methodik:** An der quantitativen und qualitativen Befragung beteiligten sich 64 Teilnehmer aus 6 ambulanten Rehasportgruppen (62±11 J.; 92% w; 87% Brustkrebs; Teilnahme am Rehasport seit im Median 29 Monaten). Mittels standardisiertem Instrument (offene + geschlossene Fragen; validierte Skalen) wurden systematisch Faktoren erfragt, die Einstieg und Teilnahme potenziell beeinflussen (z.B. soziodemographische Charakteristika, Barrieren, Motive, Informationswege).
- **Ergebnisse:** 88% der Befragten wurde die Teilnahme am Rehasport empfohlen (33% Stationäre Kur, 21% Onkologe, 14% Freunde). Informationen zu einer konkreten Gruppe wurden beim Behinderten-/Rehabilitationssportverband (27%), Sportvereinen (24%) und Krankenkassen (17%) bezogen. Hindernisse/Bedenken vor dem Einstieg umfassten insbesondere eine als zu starke wahrgenommene Müdigkeit/Erschöpfung (39%), das Fehlen eines Angebotes (24%), Schmerzen/Unwohlsein (17%) sowie unzureichende Informationen über eine fachkundige Betreuung im Angebot (13%). Teilnahmegründe sind v.a. eine Verbesserung von Gesundheit und Wohlbefinden (97 bzw. 95%) sowie eine Reduktion von Krankheitsbeschwerden (92%) und Rezidivrisiko (80%). 98% wollen auch nach der Rehasport-Verordnung aktiv bleiben, 83% möchten weiterhin Angebote im Sportverein nutzen.
- **Diskussion/Schlussfolgerung:** Konkrete Empfehlungen zum Rehasport und adäquate Aufklärung über Durchführbarkeit und Nutzen von Bewegung scheinen für den Einstieg in eine Krebsportgruppe bedeutsam. Informationen zu Möglichkeiten und Angeboten bereits während oder nach der Krebstherapie könnten den Einstieg in einen aktiven Lebensstil und somit die Nutzung des Potenzials von Bewegung unterstützen.

NR. 14 SITZUNG PO-1 30.09.2016; 11:00-12:40 UHR

van den Bongard F<sup>1</sup>, Ströhlein J<sup>1</sup>, Barthel T<sup>1</sup>, Reinsberger C<sup>1</sup>

## Einfluss körperlicher Aktivität auf die Anfallsfrequenz und Lebensqualität bei Epilepsiepatienten

1. SPORTMEDIZINISCHES INSTITUT, Universität Paderborn, Paderborn

- **Einleitung/Problemstellung:** Menschen mit einer Epilepsie sind weniger körperlich aktiv als nicht betroffene Personen. Unwissenheit über die Auswirkungen von körperlicher Aktivität (kA) auf Epilepsien führt häufig zu Vermeidungsstrategien und einer reduzierten Lebensqualität (LQ). Im Rahmen einer systematischen Literaturrecherche wurde untersucht, welchen Einfluss kA auf die Anfallsfrequenz (Af) und LQ bei Patienten mit Epilepsien hat.
- **Methodik:** Es wurden englisch- und deutschsprachige Primärstudien berücksichtigt, die den Einfluss von kA auf die Af und LQ anhand Intervention oder Fragebogen bei Menschen mit Epilepsien untersuchten. Die verwendeten Suchbegriffe waren „epilepsy“ AND (physical activity OR physical exercise OR physical effort OR exercise OR AND seizure frequency OR sport OR endurance) sowie „epilepsy“ AND „exercise“ AND („depression“ OR „quality of life“). Das Bias-Risiko wurde von zwei Autoren unabhängig bewertet.
- **Ergebnisse:** 18 Studien erfüllten die Kriterien und wurden berücksichtigt. In sieben Interventionsstudien (IS) wurde bei einem einzelnen Probanden mit einer aktiven Epilepsie ein Anstieg der (Af) beschrieben, ansonsten wurden keine aktivitätsinduzierten Anfälle bei insgesamt gleichbleibender oder abnehmender Af beobachtet. In einer weiteren IS wurden Kinder mit einer hohen Af untersucht. Es wurden mehr Absenzen während den Beobachtungsphasen im Vergleich zur Ausgangssituation verzeichnet. In vier Fragebogenstudien konnte festgehalten werden, dass die Mehrzahl keine und 0.5-11% der Probanden von aktivitätsinduzierten Anfällen berichtet haben. In drei Studien wurde anhand Fragebögen eine allgemein reduzierte LQ gepaart mit einer geringeren kA festgestellt. Drei IS konnten den positiven Einfluss von kA auf die LQ bei Menschen mit Epilepsien feststellen. Bis auf eine IS sind alle Studien mit einem Selektions- und Verblindungsbias versehen.
- **Diskussion/Schlussfolgerung:** Es existieren nur wenige Studien, die den Einfluss von kA auf die Af und LQ bei Epilepsiepatienten untersuchen. Die Studien wiesen insgesamt ein hohes Bias-Risiko auf. Tendenziell scheint kA unproblematisch bei Epilepsien zu sein. Die LQ wird durch kA positiv beeinflusst.

NR. 16 SITZUNG PO-1 30.09.2016; 11:00-12:40 UHR

Oberste M<sup>1</sup>, Bloch W<sup>1</sup>, Zimmer P<sup>1</sup>

## Ist der Effekt akuter Ausdauerbelastungen auf die Kognition ein Placebo Effekt?

1. DEUTSCHE SPORHOCHSCHULE KÖLN, Institut für Kreislauforschung und Sportmedizin, Köln

- **Einleitung/Problemstellung:** Aktuelle Veröffentlichungen sprechen für einen direkten positiven Einfluss akuter Ausdauerbelastungen auf nachfolgende kognitive Leistungen und sprechen diese Effekte den physiologischen Anpassungsprozessen an die Belastung zu. Die betreffenden Studien weisen jedoch unisono eine methodische Schwachstelle auf. Während die Probanden der Interventionsgruppen kontrolliert und daher eng betreut körperlich belastet werden, erfahren die Probanden der Kontrollgruppen (KG) nur eine passive Zuwendung. Diese Designs erlauben es nicht, festgestellte kognitive Verbesserungen auf die „kritische Zutat“ der Intervention, nämlich die physiologischen Anpassungsprozesse an die Belastung, zurückzuführen, da sich die KG-Behandlung in mehr als dieser von der Intervention unterscheidet. In Bezug auf Placebo- und Zuwendungseffekte sind Erwartungen der Probanden hinsichtlich der Wirkung der Interventionen sowie die Aufmerksamkeit, die sie vom Experimentator erhalten, von entscheidender Bedeutung. Entsprechend werden hier die Ergebnisse einer Befragung vorgestellt, in der die Wirkerwartungen und die antizipierte Aufmerksamkeit typischer Interventions- und verschiedener KG-Behandlungen des Akutbelastungs-Kognitions-Paradigmas untersucht werden.
- **Methodik:** 120 Probanden (18-35 J.) erhalten zunächst eine detaillierte Beschreibung einer akuten aeroben Belastungsintervention (moderate Fahrradergometrie), einer passiven (Lesen) oder einer alternativen KG-Behandlung (myofasziales Release und Stretching (randomisiert)). Anschließend bekommen die Probanden eine Beschreibung einer Auswahl besonders häufig eingesetzter kognitiver Testverfahren. Nach jeder Testbeschreibung sollen die Probanden auf einer 7-stufigen Likertskala ihre Erwartungen hinsichtlich der Wirkung des Treatments auf das Abschneiden in dem spezifischen Testverfahren angeben. Zum Abschluss sollen die Probanden den Grad der Aufmerksamkeit einschätzen, den die Probanden bei dem Treatment durch die Untersucher erhalten.
- **Ergebnisse:** Die Studie ist gegenwärtig in der Durchführung. Zum Kongresstermin werden die (vorläufigen) Ergebnisse vorgestellt.
- **Diskussion/Schlussfolgerung:** Diese Studie ist die erste, die das potentielle Problem von Verfälschungen im Akutbelastungs-Kognitions-Paradigma aufgrund inadäquater KG-Behandlungen aufgreift. Zeigen sich deutlich abweichende Erwartungen zwischen den Treatments hinsichtlich ihrer Wirkungen auf kognitive Leistungen sowie Unterschiede der wahrgenommenen Aufmerksamkeitszuwendung, müssen die Ergebnisse bestehender Studien neu bewertet werden.

**NR. 17 SITZUNG PO-1 30.09.2016; 11:00-12:40 UHR**

Streuber S<sup>1</sup>, Schlitt A<sup>2</sup>, Noack F<sup>3</sup>, Stoevesandt D<sup>4</sup>

**Aktuelle Diagnostik und Therapie bei Patienten mit Myokarditis und Verdacht auf Myokarditis**

- 1. BRANDENBURGKLINIK BERNAU, Abteilung Kardiologie, Bernau
- 2. PARACELUSUS HARZ KLINIK BAD SUDERODE, Medizinische Fakultät Halle-Wittenberg, Bad Suderode
- 3. ZENTRALE NOTAUFNAHME, Universitätsklinikum Halle, Halle
- 4. KLINIK DIAGNOSTISCHE RADIOLOGIE, Universitätsklinikum Halle, Halle

• **Einleitung/Problemstellung:** Eine Myokarditis ist aufgrund unspezifischer Symptome schwer diagnostizierbar. Bei einer Myokarditis besteht die Gefahr der Entwicklung einer dilatativen Kardiomyopathie oder den plötzlichen Herztod. Derzeit liegt hinsichtlich Diagnostik und Therapie bei Myokarditis Unsicherheit vor, da evidenzbasierte Studien fehlen.

• **Methodik:** Retrospektiv wurden alle Patienten (n=85), mit der Diagnose Myokarditis von 2003-2011 im Department für Innere Medizin des Universitätsklinikums Halle (Saale) sowie Patienten (n=17), die prospektiv im Rahmen des Myokarditisregisters für Sportler behandelt worden waren, eingeschlossen. Letztere mussten folgende Kriterien erfüllen: Alter 18 bis 45 Jahre mit regelmäßiger sportlicher Betätigung (mind. 3h/Woche)/Wettkampfteilnahme.

• **Ergebnisse:** 77,5% der Patienten waren männlich, im Durchschnitt 35,5±14,1 Jahre alt und 85,7±22,3 kg schwer. Der BMI lag bei 27,2±8,2 kg/m<sup>2</sup>. Bei 9(8,8%) zeigte sich bei Aufnahme eine Rachenrötung, bei 10(9,9%) Beinödeme. Als Symptome gaben die Patienten in 46,1% pektanginöse Beschwerden, in 38,2% Dyspnoe sowie in 29,4% Leistungsabfall an. Palpitationen traten mit 9,8% und Synkopen mit 8,8% auf. Bei 45,1% der Patienten ging ein Atemwegsinfekt voraus. Diagnostisch erfolgten EKG und Blutbild mit folgenden pathologischen Parametern: CRP 37,6±58,5 mg/l, Troponin T 2,2±4,80 ng/ml, CK 4,6±6,8 µmol/l<sup>s</sup>. Alle Patienten erhielten mind. eine Echokardiographie, wobei sich initial in 20,4% ein Perikarderguss, in 36,5% Wandbewegungsstörungen und in 38,7% eine EF-Einschränkung zeigte. Eine Myokardiopsie erfolgte bei 15,6%. Auf kardiotrope Viren wurde bei 37,3% der Patienten untersucht, jedoch nur bei 7,1% der Fälle nachgewiesen. Die Tests waren zweimal bei HHV, zweimal bei Echovirus, einmal VZV sowie bei einem Patienten dreifach positiv auf Echovirus, HHV und RSV. Eine cMRT erhielten 82 der Patienten, wobei sich in 33,3% ein Late Enhancement, in 16,8% ein Perikarderguss und bei 11,9% Wandbewegungsstörungen zeigte. Endpunkte waren kardialer Tod und erneute Myokarditis. Es starben 4 Patienten, alle männlich, 3 erlitten erneut eine Myokarditis.

• **Diskussion/Schlussfolgerung:** Es zeigt sich der hohe Anteil männlicher Patienten, so dass das Geschlecht als Risikofaktor hinterfragt werden muss. Zusätzlich werden die Breite der Symptomatik und die Assoziation zu einem vorausgegangenen Infekt aufgezeigt. Als nicht invasive Möglichkeit etablierte sich die cMRT. Es verstarben 3,9% der Patienten, was aufzeigt, dass eine Myokarditis nicht unterschätzt werden darf und prospektive Studien zur Therapie notwendig sind.

**NR. 19 SITZUNG PO-4 30.09.2016; 11:00-12:40 UHR**

Törpel, A. <sup>1</sup>; Peter, B. <sup>1</sup>; Kemmesies, L. <sup>1</sup>; Schega, L. <sup>1</sup>

**Rückwirkung eines Kraftausdauertrainings unter normobarer Hypoxie auf den IGF-1 bei älteren Menschen**

- 1. FACHDISZIPLIN FÜR SPORTWISSENSCHAFT, Universität Magdeburg, Magdeburg

• **Einleitung/Problemstellung:** Befunde zum Krafttraining belegten eine Sekretion des Insulinähnlichen Wachstumsfaktor 1 (IGF-1), der u.a. die Muskelhypertrophie, Angiogenese sowie Neurogenese reguliert. So konnten gesteigerte Effekte durch ein Krafttraining mit niedrigen bis mittleren Intensitäten unter Stase des Blutflusses bei älteren Menschen festgestellt werden. Zurückzuführen sind diese Effekte auf die lokale Gewebshypoxie sowie den damit verbunden erhöhten metabolischen Stress unter Trainingsbedingungen. Das Ziel der Studie bestand darin, die Rückwirkung eines Kraftausdauertrainings (KAT) unter normobarer Hypoxie bei älteren Menschen in Bezug auf die Veränderung des IGF-1 zu prüfen.

• **Methodik:** 35 ältere Probanden wurden randomisiert einer Interventionsgruppe (IG: 68,1 ± 4,6 Jahre) und Kontrollgruppe (KG: 68,0 ± 4,1 Jahre) zugewiesen. Über 5 Wochen absolvierten alle Studienteilnehmer 4-mal pro Woche ein 60-minütiges gerätegestütztes KAT. Der IG wurde während des KAT sowie eine Stunde vor und nach dem KAT sauerstoffreduzierte Luft (normobare Hypoxie) über eine Atemmaske appliziert. Der Sauerstoffgehalt der Luft wurde individuell auf eine Sauerstoffsättigung des Blutes von 80% eingestellt. Die KG atmete durchgehend ein Placebo- Luftgemisch. Unmittelbar vor und nach der ersten sowie letzten Interventionseinheit wurde der IGF-1 bestimmt. Die Prüfung der Ergebnisse auf Unterschiede erfolgte mittels einfaktorier ANOVA ohne Messwiederholungen (α=5%).

• **Ergebnisse:** Der IGF-1 stieg in der IG im Vergleich zur KG signifikant über den Interventionszeitraum an (IG: +6%, KG 0%; F1,33=5,548; p=.025; η<sup>2</sup>=0,148). Eine akute Veränderung nach einer einzelnen Trainingseinheit konnte nicht festgestellt werden.

• **Diskussion/Schlussfolgerung:** Die Ergebnisse belegen, dass ein KAT mit niedrigen Intensitäten unter normobarer Hypoxie im Vergleich zu einem KAT unter Normoxie bei älteren Menschen zu einem signifikant höheren IGF-1 Spiegel im Blutserum führt. Die Kombination eines Krafttrainings unter hypoxischen Bedingungen eröffnet somit die Möglichkeit, gesundheits- und leistungsrelevante Adaptationen zu generieren, die sich bei einem vergleichbaren Training unter Normoxie nicht einstellen würden.

**NR. 18 SITZUNG PO-1 30.09.2016; 11:00-12:40 UHR**

Hildebrandt W<sup>1</sup>, Schwarzbach H<sup>1</sup>, Bogs B<sup>1</sup>, Hannemann L<sup>1</sup>, Bonaterra G<sup>1</sup>, Mayr P<sup>2</sup>, Hildebrandt O<sup>2</sup>, Koehler U<sup>2</sup>, Kinscherf R<sup>1</sup>

**Verringerte Kapillarisation und Mikrozirkulation des Skelettmuskels bei obstruktiver Schafapnoe**

- 1. ANATOMIE UND ZELLBIOLOGIE, Marburg
- 2. SCHLAFMEDIZINISCHES ZENTRUM, Universitätsklinikum, Marburg

• **Einleitung/Problemstellung:** Das obstruktive Schafapnoe-Syndrom (OSAS) ist nicht nur ein kardiovaskulärer, sondern auch ein metabolischer Risikofaktor, der dosisabhängig über noch unklare Mechanismen zu Insulinresistenz (IR) führt. Neuerdings werden auch Störungen der Mikrozirkulation für IR verantwortlich gemacht. Ob sie auch bei OSAS (mit intermittierender Hypoxie als Besonderheit) eine Rolle spielen, ist Gegenstand der Studie.

• **Methodik:** Bei 20 adipösen (BMI>30 kg m<sup>-2</sup>) und 8 nicht-adipösen (BMI<30 kg m<sup>-2</sup>) OSAS-Patienten (OSA, mit Apnea-Hypopnea-Index (AHI) >15/h) im Vergleich zu 12 adipösen und 12 nicht-adipösen gesunden Kontrollen (KON, kein OSAS) ähnlichen Alters wurden 1) die Mikrozirkulation des M. vastus lateralis mittels kontrast-verstärktem Ultraschall (CEUS, unter/nach 2 min Belastung) analysiert und 2) in Biopsien gleicher Lokalisation die Kapillarisation (Histomorphometrie, CD31-Färbung, 7µm-Transversalschnitte) und Angiogenese-Signale (VEGFα, KDR, Notch1/3) mit qRT-PCR quantifiziert. Weiterhin wurden im venösen Blut HbA1c und der postabsorptive Plasmaspiegel von Glukose, Insulin (HOMA-IR Index) bestimmt.

• **Ergebnisse:** Trotz des massiven Hypoxie-Stresses (57,7±13,4 min bei <90% O<sub>2</sub>-Sättigung) waren bei OSA die Angiogenese-Faktoren nicht vermehrt exprimiert. Im Vergleich zur Kapillardichte (CD 297±17 mm<sup>-2</sup>) und den Kapillarkontakten (CC 5,09±0,21) nicht-adipöser KON, waren diejenigen von nicht-adipösen OSA (CD 226±12 mm<sup>-2</sup>; CD 3,15±0,32) und adipösen KON (CD 248±20 mm<sup>-2</sup>; CC 4,15±0,34) signifikant reduziert, bei adipösen OSA jedoch nicht weiter verringert (CD 242±15mm<sup>-2</sup>; CC 3,85±0,19). Negative Korrelationen fanden sich zwischen CD und AHI (r=-0,47, p<0,01), sowie zwischen CC und Insulin (r=-0,42, p<0,01) bzw. VEGFα und HOMA-IR (r=-0,51, p<0,01). In der CEUS-Analyse war der mikrovaskuläre Blutfluss sowohl bei nicht-adipösen und adipösen OSA, als auch bereits bei adipösen KON signifikant um 32-61% vermindert.

• **Diskussion/Schlussfolgerung:** Trotz massiver intermittierender Hypoxie sind muskuläre Angiogenese-Signale bei OSAS nicht vermehrt exprimiert. Histomorphologisch wie funktionell ist die muskuläre Mikrozirkulation vielmehr bei OSAS massiv eingeschränkt, was auch unabhängig von dem häufigen Begleitfaktor Adipositas zu einer peripheren Insulinresistenz beitragen könnte.

**NR. 20 SITZUNG PO-4 30.09.2016; 11:00-12:40 UHR**

Rüdrich P<sup>1</sup>, Lüdemann R<sup>1</sup>, Jost F<sup>1</sup>, Wüstenfeld J<sup>1</sup>, Wolfarth B<sup>1</sup>

**Ermittlung der aeroben Beanspruchung im Ringenspezifischen Leistungstest mit der Nachtatmungsmethode**

- 1. INSTITUT FÜR ANGEWANDTE TRAININGSWISSENSCHAFT, Leipzig
- 2. OLYMPIASTÜTZPUNKT METROPOLREGION RHEIN-NECKAR E.V., Heidelberg

• **Einleitung/Problemstellung:** Zur Beurteilung der komplexen konditionellen Leistungsfähigkeit der Sportart Ringen wurde am IAT gemeinsam mit dem Deutschen Ringer-Bund ein Ringenspezifischer Leistungstest (RLT) entwickelt und im Rahmen der komplexen Leistungsdiagnostik implementiert. Die Erfassung physiologischer Leistungskenngrößen während derartiger semispezifischer Wettkampftests (sWKT) ist dabei auf die Erfassung der Herzfrequenz (HF) beschränkt. Respiratorische und metabolische Messgrößen (z.B. O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, Laktat (Lac)) können erst nach Testende gemessen werden. Ziel der vorliegenden Studie: Ermittlung der aeroben Beanspruchung im RLT mittels der Nachtatmungsmethode (EPOC) zur VO<sub>2</sub>peak Bestimmung und Vergleich mit der VO<sub>2</sub>peak aus einem evaluierten Laufbandstufentest (LST).

• **Methodik:** Ermittlung von Herzfrequenz, Laktat und respiratorischen Parametern bei Ringern (n=10, dt. Nationalmannschaften (Griechisch-Römisch und Freistil)) direkt nach dem RLT sowie HF- Aufzeichnung während des Tests. Vergleich der Parameter mit den während der jährlichen DOSB- Grunduntersuchungen im Laufbandstufentest (LST) erhobenen Messwerten (LST-Protokoll: Start 8km/h, LB-Steigung 1%, Steigerung 2km/h alle 3min, 30sek. Pause, Abbruch max. Erschöpfung). Die EPOC Messung nach RLT erfolgte mindestens eine Minute über ein Mundstück. In der Auswertung wurde der lineare O<sub>2</sub>-Abfall bis eine Minute nach Testende berücksichtigt. Die VO<sub>2</sub>peak - Bestimmung im LST erfolgte im Bereich der höchsten O<sub>2</sub>- Aufnahme über 30s.

• **Ergebnisse:** Die mittels Nachtatmung ermittelten VO<sub>2</sub>peak Werte im RLT (VO<sub>2</sub>mean: 43,1 ± 5,0 ml/kg/KM) lagen deutlich unter den VO<sub>2</sub>peak Werten des LST (VO<sub>2</sub>mean: 47,5 ± 6,9 ml/kg/KM). Die maximale Herzfrequenz (HFmax) (HFmax/RLT: 182 ± 7,5/min; HFmax/LST: 190 ± 6,9/min) war im RLT ebenfalls geringer. In beiden Tests konnte man eine metabolische Ausbelastung (Lac max >9mmol/l) erkennen (Lac max/RLT: 16,3 ± 1,6mmol/l; Lac max/LST: 9,7 ± 3,4mmol/l).

• **Diskussion/Schlussfolgerung:** Da die für die aerobe Leistungsfähigkeit bedeutenderen Parameter (HFmax; VO<sub>2</sub>peak) im Gegensatz zum Laktat beim RLT geringer ausfallen als im LST, ist nach aktueller Datenlage davon auszugehen, dass dieser sWKT kein geeignetes Mittel zur Bestimmung der VO<sub>2</sub>max darstellt. Kritisch ist anzumerken, dass die Nachtatmungsmethode nur Rückschlüsse auf die O<sub>2</sub>-Aufnahme zum Testende zulässt. Daher sind weitere Untersuchungen notwendig, um diese Fragestellung abschließend zu klären.

NR. 21 SITZUNG PO-4 30.09.2016; 11:00-12:40 UHR

Liu Y, Yang B, Steinacker JM<sup>1</sup>

## Einfluss von alpha-Ketoglutarat auf Ammoniakmetabolismus in der Myozyten-Zellkultur

1. UNIVERSITÄTSKLINIKUM ULM, Sektion Sport- und Rehabilitationsmedizin, Ulm

- **Einleitung/Problemstellung:** In den vorangegangenen Studien haben wir gezeigt, dass durch die Substitution von alpha-Ketoglutarat (AKGS) die Belastungstoleranz gesteigert und somit auch ein besseren Trainingseffekt erzielt werden konnte (Liu et al. J Int Soc Sports Nutr 2012; Liu et al. Food & Func 2015). Der Wirkungsmechanismus für diese Effekte ist bislang noch nicht erklärt. Alpha-Ketoglutarat gilt als ein Analog von Glutamat und gleichzeitig auch als intermediärer Metabolit im Ammoniakmetabolismus. Daher könnten Effekte von AKGS auf körperliches Training durch den Einfluss auf den zellulären Ammoniakmetabolismus sein. Ziel dieser Studie war, Effekte von AKGS auf zellulären Ammoniakmetabolismus in kultivierten C2C12-Myoblasten zu untersuchen.
- **Methodik:** Dazu wurden C2C12-Myoblasten kultiviert in DMEM-Proliferationskulturmedia ohne (Kontrolle) und mit AKGS (Konzentration 0.1, 1.0, 10, 20 und 100 mmol/l). Die Zellen sowie die Kulturmedia wurden dann alle 24 Stunden bis zu 8 Tage geerntet. Die Konzentration von Glutamin bzw. Ammoniak in Media wurde bestimmt (Magazyme), und daraus wurden der spezifische Glutaminverbrauch bzw. die spezifische Ammoniakproduktion (pro Einheit Zellwachstum) berechnet.
- **Ergebnisse:** Es zeigte sich dabei ein typisches Zellwachstum in der Kontrollgruppe, in der AKGS-Gruppe wurde der Zellwachstum deutlich beschleunigt (Für Details siehe Yang et al. Dt Z Sportmed 62:234, 2011), so dass ein stimulierender Effekt von AKGS auf Zellwachstum erfolgt. Die Glutaminkonzentrationen im Medium nahmen während der Kultivierung stetig ab, wohingegen die Ammoniakkonzentrationen während der Kultivierung kontinuierlich anstiegen. Der spezifische Glutaminverbrauch konnte durch AKGS (210 vs 134 an 2. Kulturtag bzw. 52 vs 31 am 3. Tag,  $P < 0.05$ ) gesenkt werden, ebenso die spezifische Ammoniakproduktion (116 vs 68 an 2. Tag bzw. 29 vs 19 an 3. Tag,  $P < 0.05$ ).
- **Diskussion/Schlussfolgerung:** Hierfür zeigte sich auch eine dosisabhängige Beziehung zwischen AKGS und dem Einfluss auf Ammoniakmetabolismus. Zusammenfassend führt AKGS zu einem niedrigeren Glutaminverbrauch bzw. zu geringerer Ammoniakproduktion bei vergleichsweise schnellem Zellwachstum. Dies deutet darauf hin, dass AKGS einen deutlichen Effekt auf Glutaminverbrauch und Ammoniakproduktion hat. Im Zusammenhang mit dem schnellen Zellwachstum könnte dieser Effekt von AKGS als ein möglicher Mechanismus für den beschriebenen durch AKGS resultierenden Trainingseffekt dienen, somit auf eine unterstützende Rolle von AKGS bei körperlichem Training hinweisen.

NR. 23 SITZUNG PO-4 30.09.2016; 11:00-12:40 UHR

Schumann U, Treff G, Schneider M, Abendroth D, Zügel M, Steinacker JM<sup>1</sup>

## Das Kynurenin-Profil in Elite-Ruderern als potentieller Immun-Marker des Übertrainingsyndroms (OTS)

1. UNIKLINIK ULM - SEKTION SPORTMEDIZIN, Ulm  
2. UNIKLINIK ULM - SEKTION EXPERIMENTELLE ANÄSTHESIOLOGIE, Ulm  
3. CHIRURGISCHES ZENTRUM, Uniklinikum Ulm, Ulm

- **Einleitung/Problemstellung:** Die pro-inflammatorische Immunität ist das gemeinsame Merkmal sowohl von functional overreaching als Antwort auf hohe Trainingsbelastungen mit nachfolgend systemisch messbaren Leistungszuwächsen, als auch non-functional overreaching, welches statt Performance-Verbesserungen zum schwerwiegendem Übertrainingsyndrom (OTS) mit gestörter Stress-Erholungsbilanz, erhöhter Infektanfälligkeit sowie chronischer Müdigkeit mit Depressionen führt. Dabei versucht der Körper über die vermehrte Umwandlung von Tryptophan nach Kynurenin (KYN) mittels Aktivierung regulatorischer T-Zellen seine ursprüngliche Immunhomöostase wiederzuerlangen. Wir hatten früher bereits gezeigt, dass KYN in OTS-Patienten (OPT) gegenüber gesunden Freizeitsportlern (GFS) signifikant erhöht ist. Hier stellen wir den Zusammenhang von KYN mit unterschiedlichen Markern des Immunsystems sowie den Ergebnissen eines psychologischen Fragebogens während einer vorolympischen Saison von Elite-Ruderern (ER) vor.
- **Methodik:** Venöses Serum von 11 ER wurde zwischen zwei Weltcup-Rennen sowie am Ende der Saison entnommen und deren KYN mit OPT und GFS verglichen. Pro- und antiinflammatorische Zytokine TNF- $\alpha$ , IL-1 $\beta$ , IL-6, IL-8 und IL-10 sowie der Nekrosemarker HMGB-1 wurden mit kommerziellen Immuno-Assays analysiert sowie KYN mit einem nicht-kommerziellen kolorimetrischen Assay, während der EBF76-Sport zur Erfassung der Stress-Erholungsbilanz eingesetzt wurde.
- **Ergebnisse:** KYN in OPT war durchschnittlich um 33.6% gegenüber GFS (3,18 nmol/ml, SD 0,45 vs. 2,38 nmol/ml, SD 0,48;  $p < 0.0001$ ) und 31.4% beziehungsweise 20.9% gegenüber ER in der Nach- bzw. Wettkampfsaison (2,42 nmol/ml, SD 0,5;  $p < 0.01$  und 2,63 nmol/ml, SD 0,7;  $p < 0.05$ ) erhöht. Proinflammatorische Zytokine TNF- $\alpha$ , IL-1 $\beta$ , IL-6, IL-8 und HMGB-1 sowie EBF76-Stress Marker Genereller Stress und Sozialer Stress waren während der Wettkampfsaison signifikant erhöht, während das anti-inflammatorische IL-10 sowie abgefragte Erholungsmarker Physische Erholung und Sozialer Erholung in der Nachsaison ihren Höhepunkt verzeichneten.
- **Diskussion/Schlussfolgerung:** Obwohl anhaltende körperliche Belastungen für das Immunsystem eine beträchtliche Herausforderung darstellen, beeinträchtigen diese Trigger in erfolgreich kompetierenden Ausnahmeruderern den KYN-Metabolismus nur unwesentlich - vermutlich weil die Immunhomöostase anders als in OPT, trotz hoher Wettkampfbelastung noch reguliert werden kann. Eine prospektive Studie soll die Verläufe des Immunsystems in Hochleistungssportlern mit einer erhöhten Affinität für OTS begleiten.

NR. 22 SITZUNG PO-4 30.09.2016; 11:00-12:40 UHR

Wente P, Finkel A, Maassen N, Maassen M<sup>2</sup>

## Die Wirkung zeitlich unterschiedlicher Nitrat-supplementationen auf den Energiestoffwechsel

1. INSTITUT FÜR SPORTWISSENSCHAFT LEIBNIZ UNIVERSITÄT HANNOVER, Hannover  
2. INSTITUT FÜR SPORTWISSENSCHAFT LEIBNIZ UNIVERSITÄT HANNOVER, Inst. f. Sportmedizin, Medizinische Hochschule Hannover, Hannover

- **Einleitung/Problemstellung:** Frühere Studien haben gezeigt, dass NO<sub>3</sub>-Supplementation vor Dauerbelastungen eine Reduktion der Sauerstoffaufnahme (VO<sub>2</sub>) und somit eine Steigerung der Leistungsfähigkeit zur Folge hat. Diese Steigerung soll durch NO<sub>2</sub> über NO hervorgerufen werden. Da die maximale [NO<sub>2</sub>] ca. 3h nach einer Supplementation erreicht wird, werden Untersuchungen in der Regel erst 3h nach Supplementation durchgeführt. In neueren Studien wurde allerdings festgestellt, dass Nitrat bei hochintensiven Belastungen absinkt, was vermuten lässt, dass dieses eine direkte Wirkung auf den Metabolismus haben kann. In der hier durchgeführten Pilotstudie soll daher die Wirkung der NO<sub>3</sub>-Supplementation 1h (NO<sub>3</sub>-1) bzw. 3h (NO<sub>3</sub>-3) vor Belastung untersucht werden, um die Wirkung von Nitrat in Abhängigkeit zum Einnahmezeitpunkt festzustellen.
- **Methodik:** 9 sportlich aktive Männer (32+4J) nahmen an der einfach-blind, cross-over Studie teil. Die Probanden absolvierten einen Stufentest zur Ermittlung der maximalen Leistung (W<sub>max</sub>) und 3 15-minütige intervallartige Belastungen mit der jeweiligen NO<sub>3</sub>-Supplementation auf dem Fahrradergometer. Die Belastung begann mit einer 10-minütigen Aufwärmphase bei 50% W<sub>max</sub>, gefolgt von 15 Intervallen, wobei Belastung (W<sub>max</sub>-10W) und Entlastung (10W) alle 30s wechselten. Danach folgte eine 10-minütige Nachphase. Alle Probanden absolvierten 2 Trainingseinheiten mit NO<sub>3</sub>-Supplementation (10mg/kg Körpergewicht) und 1 Einheit mit einem Placebo (NaCl) in 250ml H<sub>2</sub>O gelöst. Während der Versuchsdurchführung wurden spirometrische Daten erfasst und Blut aus dem hyperämisierten Ohrfläppchen entnommen, um [Lac] und [Glu] zu bestimmen. Vor Belastung und in der 10-minütigen Nachphase wurde der Blutdruck gemessen.
- **Ergebnisse:** Der Vergleich zwischen den Supplementationszeitpunkten zeigt keinen signifikanten Unterschied bei Blutdruck ( $p > 0.7$ ) und VO<sub>2</sub> ( $p = 0.96$ ). Signifikante Unterschiede sind bei der [Lac] während der Belastung ( $p < 0.03$ ) und bei der [Glu] in Ruhe ( $p < 0.02$ ) zwischen NO<sub>3</sub>-1 und der Kontrollgruppe (P) zu erkennen. [Lac] in NO<sub>3</sub>-1 ist während der gesamten Belastungszeit niedriger als bei P und NO<sub>3</sub>-3. Ähnliches gilt für [Glu] in Ruhe. Dieser Unterschied zeigte sich nicht zwischen NO<sub>3</sub>-3 und P.
- **Diskussion/Schlussfolgerung:** Unter unseren Bedingungen reduziert die Nitratsupplementation nicht die VO<sub>2</sub>. Allerdings könnte anhand der kurzfristig reduzierten [Lac] bei Belastung und der [Glu] in Ruhe auf eine direkte Wirkung von NO<sub>3</sub> ohne Erhöhung der [NO<sub>2</sub>] auf den Energiestoffwechsel geschlossen werden.

NR. 24 SITZUNG PO-4 30.09.2016; 11:00-12:40 UHR

Muders K, Pilat C, Deuster V, Frech T, Krüger K, Pons-Kühnemann J, Mooren FC<sup>1</sup>

## Effekte des homöopathischen Komplexpräparates Traumeel (Tr14) auf die inflammatorische Immunantwort

1. INSTITUT FÜR SPORTWISSENSCHAFTEN, Giessen  
2. MEDIZINISCHE STATISTIK, Giessen

- **Einleitung/Problemstellung:** Verglichen mit einer Einzelbelastung zeigen Studien, dass es nach wiederholten körperlichen Belastungen zu einer stärkeren Immunantwort kommt. Es wird vermutet, dass dieses zu einem höheren Risiko einer belastungsinduzierten Immunsuppression führt, die für Leistungssportler von hoher Relevanz sein könnte. Die vorliegende doppelblinde, randomisierte und placebokontrollierte Studie untersucht den Einfluss des homöopathischen Komplexpräparates Traumeel<sup>®</sup> (Tr14) auf die inflammatorische Immunantwort nach zwei aufeinanderfolgenden Ausdauerbelastungen.
- **Methodik:** 95 (n = 48 Tr14-Gruppe, n = 47 Placebo-Gruppe) gesunde, untrainierte und männliche Probanden absolvierten zwei 60-minütige Fahrradbelastungen bei 80% der VO<sub>2</sub>max im Abstand von drei Stunden. Vor der 1. Belastung (BEL1), der zweiten Belastung (BEL2) sowie direkt post. 1, 3, 24, 48, 72 Std. nach BEL2 wurde venöses Blut entnommen. Als Hauptzielparameter wurden die Zytokine IL-1ra und IL-6 erfasst, deren Konzentration in antigenstimulierten Kulturen gemessen wurden. Als Nebenzielparameter wurden 64 verschiedene Marker erfasst (Oberflächenmarker von Lymphozyten, inflammatorische Serum-Zytokine sowie Muskelschadensmarker). Um Veränderungen über die Zeit zu analysieren, wurde die Fläche unter der Kurve („area under the curve with respect to the increase“ (AUC)) für 24 Std. und 72 Std. nach BEL2 verwendet.
- **Ergebnisse:** Es zeigten sich keine Unterschiede in den Hauptzielparametern zwischen den Gruppen. Die Tr14-Gruppe wies eine geringere Lymphopenie ( $p = 0.07$ ) und eine signifikant geringere Expression der Aktivierungsmarker CD62L absolut ( $p = 0.04$ ) und CD69 ( $p = 0.01$ ) auf. Zusätzlich kam es in der Tr14-Gruppe zu einer erhöhten Expression der antigenstimulierten Chemokine CCL3 ( $p = 0.01$ ), CCL4 ( $p = 0.07$ ) und CCL2 im Serum ( $p = 0.05$ ). In der Tr14-Gruppe wurde weiterhin eine niedrigere Expression von MMP-3 ( $p = 0.02$ ) beobachtet.
- **Diskussion/Schlussfolgerung:** Daher vermuten wir, dass Tr14 selektive immunologische Marker nach wiederholten Belastungen beeinflusst. Diese implizieren eine reduzierte Aktivierung des adaptiven Immunsystems und eine erhöhte Expression von pro-inflammatorischen Chemokinen. Eine klinische Relevanz muss in Folgestudien belegt werden.

NR. 25 SITZUNG PO-4 30.09.2016; 11:00-12:40 UHR

Matthaei A<sup>1</sup>, Witt M<sup>1</sup>, Küchler F<sup>2</sup>, Graumnitz F<sup>2</sup>

## Wirkung eines 8-wöchigen Atemtrainings auf leistungsphysiologische Parameter im Freistilschwimmen

1. UNIVERSITÄT LEIPZIG, Sportwissenschaftliche Fakultät, Leipzig  
2. INSTITUT FÜR ANGEWANDTE TRAININGSWISSENSCHAFT, Leipzig

- **Einleitung/Problemstellung:** Studien lieferten Hinweise darauf, dass die Atmung ein leistungsbestimmender Faktor bei sportlichen Höchstleistungen sein kann. Unter hoher körperlicher Belastung konkurriert die Atemmuskulatur mit der Arbeitsmuskulatur der Extremitäten um die adäquate Versorgung mit Sauerstoff. Der Anteil der inspiratorischen Muskulatur am gesamten O<sub>2</sub>-Verbrauch steigt auf 14-16% (Harms et al., 2000). Eigene Untersuchungen zeigten, dass v.a. leistungsstarke Sportler Atemstrategien mit Reduzierung der Atemfrequenz einsetzen, die Atemaufwand und Widerstand im Freistilschwimmen verringern. Ziel der vorliegenden Studie war es, den Effekt eines Atemtrainings auf leistungsphysiologische Parameter im Freistilschwimmen zu prüfen.
- **Methodik:** 12 Leistungsschwimmer des BSP Leipzig (5 m: 17±2,6 Jahre, 186±6,7 cm, 73±7,5 kg; 7 w: 15±0,8 Jahre, 172 ±5,7 cm, 59±2,9 kg) absolvierten im Abstand von 8 Wochen 2 Stufentests im Strömungskanal (8x2:30 min mit 3 verschiedenen Geschwindigkeiten, 1-5 min P., jede Stufe sowohl mit 2er-/3er-Atmung als auch mit 4er-/5er-Atmung, die 1. Stufe wurde wiederholt). Es erfolgte eine kontinuierliche Erfassung der Herzfrequenz, des Laktats und der Sauerstoffaufnahme über die Nachatmungsmethode. Vor jedem Stufentest wurde ein Lungenfunktionstest (forcierte Vitalkapazität FVC, forciertes exp. Volumen nach 1s FEV<sub>1</sub>, maximales Minutenvolumen MVV) durchgeführt. 6 der 12 Sportler absolvierten zwischen den Tests ein 8-wöchiges Atemtraining mit dem POWERbreathe K5 (variabler, inspiratorischer Widerstand). Die Probanden führten täglich 2x 30 Atemzüge durch und erhöhten individuell den Widerstand.
- **Ergebnisse:** Bei allen Sportlern zeigte sich durch das reguläre Schwimmtraining eine deutliche Verbesserung der leistungsphysiologischen Parameter. Die Studiengruppe konnte jedoch gegenüber der Kontrollgruppe mit -41.5% (GA II- Belastung) und -25.8% (95%-Belastung) eine deutlich größere, signifikante Verringerung des Laktats erzielen als die Kontrollgruppe (-25.6% bzw. -15.2%, nicht signifikant). Die pulmonalen Parameter der Studiengruppe verbesserten sich (FVC +7.5%, FEV<sub>1</sub> +7.3%, beide nicht signifikant, MVV +11.0%, p<0.01), während die Werte der Kontrollgruppe nahezu unverändert blieben. Die Sportler der Studiengruppe berichteten von subjektiv verbesserter Atmung im Training.
- **Diskussion/Schlussfolgerung:** Die Teilnehmer am Atemtraining zeigten gegenüber der Kontrollgruppe eine erhebliche Verbesserung der Lungenfunktion. Diese Anpassung der Atemfunktion führt in der spezifischen Schwimmbewegung zu einer deutlichen Ökonomisierung.

NR. 27 SITZUNG PO-4 30.09.2016; 11:00-12:40 UHR

Fahlbusch H<sup>1</sup>, Maassen N<sup>2</sup>, Maassen M<sup>2</sup>

## Muskuläre Glukoseaufnahme bei hochintensiver Arbeit mit einer kleinen Muskelgruppe

1. MEDIZINISCHE HOCHSCHULE HANNOVER, Hannover  
2. MEDIZINISCHE HOCHSCHULE HANNOVER, Institut für Sportwissenschaft, Hannover  
3. LEIBNIZ UNIVERSITÄT HANNOVER, Institut für Sportwissenschaft, Hannover

- **Einleitung/Problemstellung:** Das Ziel dieser Studie war es, den Zeitverlauf der Glukoseaufnahme in vivo zu bestimmen und mit der Kinetik möglicher Aktivator von Signalketten, die den Glut-4 Transporter Einbau vermitteln sollen, zu vergleichen.
- **Methodik:** Zehn gesunde, männliche Probanden führten einen Intervalltest, der mit 60% des in einem vorhergehenden Stufentest erreichten Maximalgewichts durchgeführt wurde. Während des Intervalltests wurde 15 Sekunden lang mit maximal möglicher Kontraktionsfrequenz gearbeitet mit einer anschließenden 45 s Pause, in der der Arm in der gleichen Position blieb. Der Versuch bestand aus 10 solcher Zyklen, sowie einer direkt anschließenden 45-minütigen Erholungsphase. Die Glukoseaufnahme der Unterarmmuskulatur wurde mithilfe des Fick'schen Prinzips bestimmt. Die Durchblutung wurde venenplethysmographisch gemessen. In arterialisierendem Blut und Blut aus der Cubitalvene des arbeitenden Armes wurde [Glukose] bestimmt. Der Säuren-Basen-Status, [HBO<sub>2</sub>], PO<sub>2</sub> und Elektrolytkonzentrationen wurden gemessen. Um die Effekte der Wasserschlebung zu berücksichtigen, wurde der Verlauf der [Glukose] mit dem Verlauf der Elektrolytkonzentrationen korrigiert. Weitere Experimente mit dem gleichen Belastungsprotokoll wurden durchgeführt um die Oxygenierung des Gewebes (NIRS), [NH<sub>3</sub>] und Hypoxanthin, die Erregbarkeit der Muskulatur und die intrazellulären Veränderungen der energiereichen Phosphate sowie den pH-Wert (NMR, Wadenmuskel) zu bestimmen.
- **Ergebnisse:** Die [Glukose] des arterialisierenden Blutes blieb während des gesamten Versuchsablaufs konstant. Die Durchblutung erhöhte sich während der Belastung um das 25-fache (p<0,001) und blieb bis zur 8. Minute nach Belastung signifikant erhöht. Die Glukoseaufnahme des arbeitenden Unterarms stieg schon während des ersten Arbeitsintervalls signifikant an (p<0,001) und war bis eine Minute nach Belastung signifikant erhöht. Die [K<sup>-</sup>] und die Osmolalität stiegen während der Intervallphase ebenfalls signifikant an und waren schon eine Minute nach Ende der Belastung auf oder unter den Ausgangswerten.
- **Diskussion/Schlussfolgerung:** Aus dem Verlauf der verschiedenen Kinetiken schließen wir, dass NOS-vermittelte Reaktionen während der Belastung nur eine geringe Rolle für den Einbau der Glut-4 Transporter spielen. AMPK und Xanthin-Oxidase vermittelte NO<sup>-</sup>produktion, sowie die Depolarisation könnten Ursachen für den Einbau sein. In der Nachphase könnte eine NOS-abhängige NO-Produktion sowie eine niedrige ATP-Konzentration zur Stabilisation des Glukose Transports beitragen.

NR. 26 SITZUNG PO-4 30.09.2016; 11:00-12:40 UHR

Strütt S<sup>1</sup>, Manunzio C<sup>1</sup>, Volmary P<sup>1</sup>, Bloch W<sup>2</sup>, Mester J<sup>1</sup>, Wahl P<sup>1</sup>

## Validität eines modifizierten Laktat-Minimum- und eines modifizierten Reverse-Laktat-Threshold-Tests

1. INSITUT FÜR TRAININGSWISSENSCHAFT UND SPORTINFORMATIK, Deutsche Sporthochschule Köln, Köln  
2. INSTITUT FÜR KREISLAUFFORSCHUNG UND SPORTMEDIZIN, Deutsche Sporthochschule Köln, Köln

- **Einleitung/Problemstellung:** Die Ermittlung des maximalen Laktat-Steady-States (MLSS) erfordert mehrere Testungen und ist somit sehr zeitaufwendig. Bestimmungen über Einzeltests existieren zwar, basieren aber entweder auf fixen Laktat-Schwellen oder anderen grafischen Auswertungen ohne physiologischen Hintergrund. Der Laktat-Minimum-Test (LMT) (Knoepfli et al. 2011) und der Reverse-Laktat-Threshold-Test (RLT) (Dotan 2012) sind die einzigen Einzeltests die auf dem physiologischen Konzept des Laktat-Bildungs- und Eliminations-Gleichgewichts basieren, auf dem auch das MLSS beruht. Die bisherigen Protokolle beider Tests weisen jedoch Limitationen auf, wie die Unterschätzung des MLSS durch den LMT oder eine fehlende Bestimmung der VO<sub>2</sub>max beim RLT. Ziel dieser Studie ist es daher modifizierte LMT und RLT (mLMT/mRLT) zu validieren und mit gängigen Schwellenkonzepten zu vergleichen.
- **Methodik:** 19 Probanden absolvierten auf einem Radergometer einen mLMT, einen mRLT, sowie einen Stufentest (ST) (100W+20W/3min) und mindestens drei Dauertests zur MLSS-Bestimmung. Sowohl der mLMT als auch der mRLT bestanden aus einem ersten Rampentest zur Erhöhung der [La] und zur Bestimmung der individuellen VO<sub>2</sub>max. Die Startbelastung der anschließenden ansteigenden bzw. abfallenden zweiten Rampe wurde individuell berechnet und um jeweils 10W/90sek verändert. OBLA und mDmax wurden anhand des ST bestimmt.
- **Ergebnisse:** Mit einer mittleren Differenz zum MLSS von 2±7 zeigt der mLMT die geringste Differenz und die geringste Streuung. Der mRLT zeigt eine mittlere Differenz von 5±10 W. Deutlich größer sind die Abweichungen für 9±21 W für OBLA und 6±14 W für mDmax. Die höchste Korrelation zum MLSS weist der mLMT auf (r=0.99), gefolgt vom mRLT (r=0.98), mDmax (r=0.95) und OBLA (r=0.90). Die Regressionsgeraden aller Test verlaufen annähernd parallel zur Winkelhalbierenden. Beim Rampentest wurde eine signifikant höhere VO<sub>2</sub>max erreicht als beim ST (56.1±7.5 vs. 53.5±7.0 [ml·min<sup>-1</sup>·kg<sup>-1</sup>]).
- **Diskussion/Schlussfolgerung:** Der mLMT aber auch der mRVT zeigen bei moderat bis gut Trainierten eine höhere Genauigkeit bei der Bestimmung des MLSS im Vergleich zu den üblichen Methoden wie OBLA und mDmax auf und können somit als valide und aussagekräftige Tests zur Ermittlung des MLSS in nur einer Testsession herangezogen werden. Zudem wird bei dieser Testform eine höhere VO<sub>2</sub>max und somit eine ganzheitlichere Einschätzung des Trainingsstatus gemessen. Gegenüber bisherigen LMT/RVT-Protokollen benötigen die modifizierten Varianten zudem keine Vorkenntnisse über den Trainingsstatus des Athleten.

NR. 28 SITZUNG PO-4 30.09.2016; 11:00-12:40 UHR

Alack K<sup>1</sup>, Krüger K<sup>1</sup>, Mooren FC<sup>1</sup>

## Einfluss hochintensiver Intervallbelastungen auf die Mobilisation hämatopoetischer Progenitorzellen

1. JUSTUS-LIEBIG-UNIVERSITÄT, Abteilung Sportmedizin, Gießen

- **Einleitung/Problemstellung:** Die Effekte in Intensität und Dauer differierender Intervallbelastungen auf die hämatopoetischen Progenitorzellzahlen im peripheren Blut sind bisher weitestgehend unbekannt. In dieser Studie mit Cross-Over Design wurde der Einfluss verschiedener akuter hochintensiver Intervallbelastungen auf die Mobilisation hämatopoetischer Progenitorzellen (HPCs) untersucht.
- **Methodik:** Untrainierte männliche Probanden (n=23) absolvierten drei verschiedene akute hochintensive Intervallbelastungseinheiten mit sehr kurzer (A, Intervalldauer: 30 sec, Pause: 30 sec, Wiederholungen: 20), kurzer (B, Intervalldauer: 1 min, Pause: 1 min, Wiederholungen: 10) und langer Intervalldauer (C, Intervalldauer: 3 min, Pause: 3 min, Wiederholungen: 5) sowie eine moderate kontinuierliche Dauerbelastung (D, Gesamtdauer: 30 min) auf einem Fahrradergometer. Venöse Blutentnahmen wurden vor, nach sowie drei und 24 Stunden nach Belastung durchgeführt. Die absolute Anzahl der HPCs wurde im peripheren Blut ex vivo unter Verwendung der Antikörper CD45 und CD34 mittels Durchflusssyztometrie determiniert. Die statistische Analyse erfolgte mit dem Mixed Model unter Verwendung der Maximum-Likelihood-Methode. Weiterhin wurden die Werte der „Area under the curve with respect to ground“ (AUCG) der inkongruenten Belastungsprotokolle verglichen.
- **Ergebnisse:** Für jedes der vier Belastungsprotokolle konnten signifikante belastungsinduzierte Anstiege der absoluten hämatopoetischen Progenitorzellzahlen nachgewiesen werden. Protokoll A induzierte einen maximalen Anstieg der HPCs unmittelbar nach Belastung (p ≤ 0.05), wohingegen die Protokolle B und C (p ≤ 0.05) sowie die moderate kontinuierliche Ausdauerbelastung (D) in einem protrahierten Peak der zirkulierenden HPCs 3 Stunden nach Belastungsende resultierten (p ≤ 0.001). Über die Determinierung der AUCG-Werte wurde ein signifikanter Unterschied zwischen den Belastungsprotokollen A und D nachgewiesen (p ≤ 0.05). Die AUCG von Protokoll D ist gegenüber der AUCG von Protokoll A um das 1,5-fache gesteigert.
- **Diskussion/Schlussfolgerung:** Es kann vermutet werden, dass die mobilisierten HPCs nach sehr kurzen hochintensiven Belastungen wie in Protokoll (A) schneller ins periphere Gewebe auswandern oder apoptotisch werden.

NR. 29 SITZUNG PO-4 30.09.2016; 11:00-12:40 UHR

Jakobsmeier R<sup>1</sup>, Flore Z<sup>1</sup>, Schünemann C<sup>2</sup>, Reinsberger C<sup>1</sup>

## Elektrodermale Aktivität im Schlaf – Potential als Parameter zur Belastungsbeurteilung?

1. SPORTMEDIZINISCHES INSTITUT PADERBORN, Paderborn  
2. HSV FUSSBALL AG, Hamburg

- **Einleitung/Problemstellung:** Die differenzierte Beurteilung der Aktivität des Autonomen Nervensystems (ANS) kann bei der Trainings- und Wettkampfsteuerung zum Erreichen eines Zustands der optimalen Leistungsfähigkeit eine wesentliche Rolle spielen. Neben den akuten, kurzfristigen Effekten von z.B. Training auf Parameter des ANS interessiert der länger andauernde Einfluss von Belastungen auf das Verhältnis aus Erregung (sympathische Aktivität) und Hemmung (parasympathische Aktivität). Im Rahmen dieser Pilotuntersuchung sollen individuelle Schlafmuster bei Fußballern aufgezeichnet werden, die als Grundlage zur Hypothesengenerierung dienen sollen. So kann z.B. die Hypothese überprüft werden, dass Spiele mit höherer nächtlicher sympathischer Aktivität verbunden sind als Trainingseinheiten.
- **Methodik:** 6 Spieler einer U-23-Fußball-Regionalligamannschaft (Alter: 20 ± 1 Jahre) wurden regelmäßig mittels drahtlosen Handgelenksensoren (EMPATICA- E4, Milan, ITA) im Schlaf monitoriert. Dabei wurden die Parameter elektrodermale Aktivität (EDA), Pulsweite und 3-dimensionale Accelerometrie kontinuierlich aufgezeichnet. Schlaf wurde anhand der Accelerometer-Daten visuell verifiziert. Ausgewertet wurde das Intervall zwischen 01:00 und 05:00 Uhr. Die Daten wurden mit Ledalab<sup>®</sup> (V3.4.8) verarbeitet und mittels kontinuierlicher Dekompositionsanalyse (CDA) ausgewertet.
- **Ergebnisse:** 57 Nächte waren auswertbar. Intraindividuell zeigen phasische (CDA.SCR) und tonische Aktivität (CDA.Tonic) eine hohe Variabilität (Standardabweichung in Relation zum Mittelwert je Spieler) zwischen verschiedenen Nächten (Spieler 1-6, min-max: CDA.SCR: 49,81-117,97%; CDA.Tonic: 47,72-100,54%). Auch interindividuell zeigen sich unterschiedliche nächtliche Reaktionen auf die Testbedingungen Training bzw. Spiel: 1 Spieler zeigt eine erhöhte sympathische Aktivierung in der Nacht nach einem Spiel (CDA.SCR: 0,054 zu 0,074 µS; CDA.Tonic: 2,79 zu 2,99 µS) während 3 Spieler reduzierte Werte aufweisen (CDA.SCR: 0,024 zu 0,007 µS; CDA.Tonic: 0,43 zu 0,31 µS).
- **Diskussion/Schlussfolgerung:** Zur Erstellung eines individuellen Baseline-Profiles und damit einer spezifischen Hypothesengenerierung ist die Erfassung einer größeren Anzahl an Nächten notwendig. Zur vollständigen Beurteilung nächtlicher autonomer Aktivität sollten zudem parasympathische Parameter herangezogen werden.

NR. 31 SITZUNG PO-4 30.09.2016; 11:00-12:40 UHR

Stolte J<sup>1,2</sup>, Maassen N<sup>1,3</sup>, Maassen M<sup>1,3</sup>

## EPOC und Energiebereitstellung nach Krafttraining. Ein Vergleich zwischen zwei Sportlertypen

1. INSTITUT FÜR SPORTWISSENSCHAFTEN UNIVERSITÄT HANNOVER, Hannover  
2. ZENTRUM FÜR HOCHSCHULSPORT HANNOVER, Hannover  
3. ABTEILUNG FÜR SPORTMEDIZIN, Medizinische Hochschule, Hannover

- **Einleitung/Problemstellung:** In der Studie soll untersucht werden, ob der Energieumsatz bei Kraftsportlern sich von dem von krafttrainingsgewöhnten Spisportlern 14 Stunden nach einem standardisierten Krafttraining unterscheidet.
- **Methodik:** Zwölf männliche Probanden (26,1 ± 1,8 Jahre) wurden untersucht. Alle Probanden betreiben regelmäßig Krafttraining, sechs davon sind zusätzlich in Ballsportarten aktiv. Das Krafttraining bezog sich auf die großen Muskelgruppen und war von gleicher relativer Intensität und dauerte 60 min. Die Körperoberfläche wurde nach DuBois bestimmt. Die fettfreie Masse und Muskelmasse wurden per Bio-Impedanz-Analyse ermittelt. Es wurden 2 Spirometrien über 30 min zur Durchführung der indirekten Kalorimetrie im Liegen durchgeführt. Die Kontrollmessung fand nach einem sportfreien Tag statt. Am Tag vor der 2. Messung durften die Probanden neben dem Krafttraining keinen Sport treiben. Die 2. Messung fand 14 Stunden nach dem Krafttraining statt. Die Probanden führten ein Ernährungsprotokoll, um sich innerhalb der 24 Stunden vor den Messungen gleich zu ernähren.
- **Ergebnisse:** Die Messungen zeigen einen signifikanten ( $p < 0,01$ ) Anstieg der Sauerstoffaufnahme, von 0,4 ml O<sub>2</sub>-l min<sup>-1</sup> ± 0,5 auf 0,42 ml O<sub>2</sub>-l min<sup>-1</sup> ± 0,04. Entsprechend war Anstieg des Energieumsatzes auch signifikant ( $p < 0,01$ ) (von 7,8 kJ-l min<sup>-1</sup> ± 0,99 auf 8,6 kJ-l min<sup>-1</sup> ± 0,68). Zwischen den Gruppen wurde für diese Parameter kein signifikanter Unterschied gefunden. EPOC und der Energieumsatz korrelierten weder mit dem Körpergewicht noch mit der Muskelmasse. 14 Stunden nach dem Krafttraining war der RQ in reinen Krafttrainingsgruppe signifikant niedriger als in der Voruntersuchung ( $p < 0,01$ ) und niedriger als in der Kontrollgruppe in der sich kein Einfluss durch das Training zeigte.
- **Diskussion/Schlussfolgerung:** Bei reinen Kraftsportlern findet 14 Stunden nach dem Krafttraining in Ruhe eine vermehrte Energiebereitstellung über Fett statt.

NR. 30 SITZUNG PO-4 30.09.2016; 11:00-12:40 UHR

Koliyamitra C<sup>1</sup>, Bloch W<sup>2</sup>, Schenk A<sup>1</sup>, Pulverer W<sup>2</sup>, Zimmer P<sup>1</sup>

## Akute belastungsinduzierte Veränderungen der genspezifischen DNA-Methylierung in NK-Zellen

1. DEUTSCHE SPORHOCHSCHULE KÖLN, Kreislauforschung und Sportmedizin, Köln  
2. MOLECULAR DIAGNOSTICS, Austrian Institute of Technology, Vienna, Austria

- **Einleitung/Problemstellung:** Als Teil des angeborenen Immunsystems haben natürliche Killerzellen (NK-Zellen) die Fähigkeit virusinfizierte und neoplastische Zellen zu erkennen und zu eliminieren. In zahlreichen Studien wird darauf hingewiesen, dass sich akute körperliche Aktivität auf die Verteilung und Funktion von NK-Zellen auswirkt. Weiter lassen erste Studienergebnisse vermuten, dass eine belastungsabhängige Veränderung der NK-Zellen durch epigenetische Modifikationen induziert wird.
- **Methodik:** Um die akut-Effekte von körperlicher Aktivität, sowie eine trainingsinduzierte Veränderung der akut-Effekte, auf genspezifische Veränderungen der DNA-Methylierung zu untersuchen, wurden 18 gesunde Frauen im Alter von 50 bis 75 Jahren in eine Trainingsgruppe (TG) und eine Kontrollgruppe (KG) randomisiert. Zu Beginn wurde mit allen Teilnehmern eine Leistungsdiagnostik (Spiroergometrie, Stufenprotokoll) durchgeführt. Danach trainierten die Teilnehmer der TG für vier Wochen, 2-3 x/ Woche bei 75% der VO<sub>2</sub>peak. Das Training wurde in einem Milon Cardio Zirkel durchgeführt. Der bestand aus 3 Geräte: 1 Crosswalker, 1 Crosswalker Vario und 1 Fahrrad-Ergometer. Nach dem Training erfolgte erneut eine Leistungsdiagnostik. Es wurden jeweils vor und nach den Leistungsdiagnostiken Blutabnahmen durchgeführt, die NK-Zellen isoliert und die DNA extrahiert. Aus den NK-Zellen wurde DNA extrahiert und mit einer Bisulfidlösung deaminiert. Im Anschluss wurde der Methylierungsstatus der Gene für den aktivierenden Rezeptor NKG2D, den inhibierenden Rezeptor KIR3DL1 und das Effektormolekül Perforin (PRF1) mittels Targeted Deep Amplicon Sequencing untersucht.
- **Ergebnisse:** Die IG konnte durch die Trainingsintervention ihre Leistungsfähigkeit gegenüber der Kontrollgruppe signifikant verbessern ( $p = 0,02$ ). Die Auswertung der Epigenetikdaten wird im Mai erfolgen, sodass die finalen Ergebnisse auf dem DGSP vorgestellt werden können.
- **Diskussion/Schlussfolgerung:** Die Auswertung der Epigenetikdaten wird im Mai erfolgen, sodass die finalen Ergebnisse auf dem DGSP vorgestellt werden können.

NR. 32 SITZUNG PO-4 30.09.2016; 11:00-12:40 UHR

Schöttli S<sup>1</sup>, Brauner T<sup>1</sup>, Michel B<sup>2</sup>, Strodl E-M<sup>2</sup>, Senner V<sup>3</sup>, Mitternacht J<sup>1</sup>

## Ermittlung von Reaktionskraft und Muskelaktivität im Skisport bei Patienten mit Hüftendoprothese

1. TU MÜNCHEN, Fakultät für Sport- und Gesundheitswissenschaften, München  
2. KLINIKUM GARMISCH-PARTENKIRCHEN, Endogap Klinik für Gelenkersatz, Garmisch-Partenkirchen  
3. TU MÜNCHEN, Fakultät für Maschinenwesen, Garching b. München

- **Einleitung/Problemstellung:** Die Ansprüche gerade bei jüngeren Hüft-TEP-Patienten nehmen zu und viele wollen zuvor ausgeübte Sportarten wieder aufnehmen. Alpines Skifahren, als Sportart mit erhöhter Gelenkbelastung, wird jedoch häufig aus verschiedenen Gründen gemieden. Dabei fehlt es noch an Daten, um die Eignung bzw. Untauglichkeit des alpinen Skifahrens bei Hüft-TEP-Patienten beurteilen zu können. Daher war Ziel dieser Studie Belastung und Muskelaktivität von aktiv skifahrenden Hüft-TEP-Patienten bei verschiedenen Fahrformen zu quantifizieren.
- **Methodik:** An diesem Feldtest nahmen 10 männliche Probanden (62,4 ± 13,2 Jahre, 1,75 ± 0,08 m, 74,7 ± 8,7 kg, 2-16 Jahre post-OP) mit uni- bzw. bilateralem Hüft-TEP teil. Mittels einer Kraftmessbindung wurden die Reaktionskräfte gemessen (500 Hz) und auf das Körpergewicht (BW) normiert. Die Muskelaktivität wurde mittels EMG (Noraxon, 1500 Hz) an 7 Muskeln an Becken und Bein ermittelt und auf die Gangwerte normiert. Die Probanden absolvierten eine markierte Teststrecke mit 8 Kurzschwüngen, 8 größeren Schwüngen, 6 Pflughögen und beliebig vielen Schlittschuhschritten.
- **Ergebnisse:** Während der Kurzschwünge zeigten sich die höchsten maximalen Reaktionskräfte (OP: 1,25 BW; N-OP: 1,31 BW). Niedrigere Kraftwerte (OP: 1,20 BW; N-OP: 1,24 BW) traten während größerer Schwünge auf. Bei den Pflughögen wirkten die geringsten Reaktionskräfte (OP: 1,08 BW; N-OP: 1,10 BW). Auf der nicht-operierten Seite konnten im Vergleich zur operierten Seite bei allen drei Fahrformen 2-5% höhere Kräfte festgestellt werden. Die Muskelaktivität lag auf beiden Beiseiten und bei allen Fahrformen unter (Gluteus max. (50-70%), Gluteus med. (60-90%), Semitendinosus (40-70%)) in etwa gleich (Erector spinae, Biceps femoris, Vastus lateralis) oder über (Vastus med. (110-140%)) der Referenzaktivität des Gehens.
- **Diskussion/Schlussfolgerung:** Grundsätzlich sind bei allen Fahrformen eine niedrige Muskelaktivität sowie geringe Reaktionskräfte zu verzeichnen. Dies ist auf eine langsame und kontrollierte Fahrweise der Probanden in der Testsituation zurückzuführen. Ob ein freies Fahren auf der Skipiste zu höheren Werten führt ist noch offen. Dieser Test gilt es daher wissenschaftlich nachzugehen. Zudem werden weitere Interventionsstudien mit Hüft-TEP-Patienten benötigt, um den Effekt von gezieltem Skisport auf die Muskelkraft zwischen den asymmetrischen Beiseiten zu untersuchen.



NR. 33 SITZUNG PO-4 30.09.2016; 11:00-12:40 UHR

Mentz L, Weichenberger M, Hessling M, Liu Y, Steinacker JM

### Die Bedeutung der Beschleunigung der Waffenhand im Fechten

1. UNIVERSITÄT ULM, Sport- und Rehabilitationsmedizin, Ulm  
 2. HOCHSCHULE ULM, Institut für Medizintechnik und Mechatronik, Ulm

- **Einleitung/Problemstellung:** Die Erfassung von Bewegungen der oberen Extremitäten kann genutzt werden, um die Leistung im Fechten einschätzen zu können. Besonders die Bewegung der Waffenhand wird in Verbindung zur Güte eines Fechters gebracht. Bisher wurde die Schnelligkeit der Waffenhand untersucht. Es scheint jedoch vorteilhaft, aus theoretischer und methodischer Sicht, die Beschleunigung der Waffenhand zu messen. Es ist nicht bekannt, ob die Beschleunigung der Waffenhand einen Weltklassefechter auszeichnet. Aus diesem Grund wird untersucht, ob anhand der Beschleunigung der Waffenhand zwischen Fechtern unterschiedlicher Leistungsklassen differenziert werden kann.
- **Methodik:** 31 männliche Degenfechter der deutschen Nationalmannschaft wurden untersucht. Die Stichprobe setzte sich aus n=18 Bundeskader- und n=13 Landeskaderfechtern zusammen. Die Bewegungen der Fechter wurden mittels eines 3D-Bewegungsanalyse-systems erfasst (AS 300, Lukotronik/Steinbichler, Österreich). Dabei wurde die maximale Beschleunigung der Waffenhand durch die zwei Marker am Handgelenk und Handrücken der Waffenhand aus den Weg-Daten mathematisch ermittelt. Ein Fecht-Dummy mit zehn Trefferflächen bot das Ziel. Die Fechter führten jeweils fünf Versuche mit drei unterschiedliche Angriffssaktionen (Stoß, Ausfall und Flèche) aus, wobei ein Versuch durch ein optisches Signal einer LED-Lampe der Trefferfläche zufällig gestartet wurde.
- **Ergebnisse:** Die Bundeskaderfechter zeigten eine signifikant höhere Beschleunigung der Waffenhand im Vergleich zu den Landeskaderfechtern ( $p < 0.001$ ). Innerhalb des Bundeskaders gab es keine signifikanten Unterschiede. Die Angriffssaktion Flèche wies die höchste Beschleunigung über alle Gruppen auf. Die Beschleunigungswerte waren signifikant höher als die des Ausfalls und leicht, aber nicht signifikant, höher als die des Stoßes.
- **Diskussion/Schlussfolgerung:** Die Ergebnisse zeigen, dass die Beschleunigung der Waffenhand zwischen Fechtern unterschiedlicher Leistungsklassen differenzieren kann. Da es innerhalb des Bundeskaders keine Unterschiede der Beschleunigungswerte gab, ist es unklar, ob Verbesserungen der Beschleunigung oberhalb einer bestimmten Grenze auch zur Verbesserung der Fechtleistung führen. Aus den Ergebnissen lässt sich schließen, dass die Beschleunigung der Waffenhand eine Einflussgröße auf die Leistung im Fechten ist. Da die Beschleunigung leicht messbar ist, hat diese Potential Teil der Leistungsdiagnostik im Fechten zu werden.

NR. 35 SITZUNG PO-2 30.09.2016; 14:00-15:40 UHR

Freiberger V, Geiß A, Schmidt P, Wolfarth B

### Sportmedizinische Tauglichkeitsuntersuchung bei DFB-Nachwuchsspielern

1. ABT. SPORTMEDIZIN CHARITE UNIVERSITAETS MEDIZIN/HU, Berlin

- **Einleitung/Problemstellung:** Bei Mannschaftssportarten gibt es unterschiedliche Anforderungen, ab welchem Alter und ab welcher Liga eine sportmedizinische Untersuchung vorgelegt werden muss.
- **Methodik:** Im Rahmen eines sportmedizinischen Pilotprojekts erfolgte an den DFB Nachwuchszentren Berlin und Brandenburg für Nachwuchsspieler der Jahrgänge 2002-2004 eine sportmedizinisch-ärztliche Untersuchung zur Beurteilung der Sporttauglichkeit. Untersuchungszeitraum war Mai - August 2015. An Diagnostik erfolgte eine Anamnese, klinische Untersuchung, Blutbildbestimmung, Anthropometrie sowie ein Ruhe-EKG. Bei auffälligen Befunden wurden weiterführende Untersuchungen veranlasst.
- **Ergebnisse:** Es wurden insgesamt 385 SportlerInnen (372 männlich, 13 weiblich) mit einem Durchschnittsalter von 11,0 Jahren untersucht. Internistische Vorerkrankungen waren bei 27 Sportlern (7%) bekannt, hiervon 3 Sportler (0,8%) mit vorbekannten kardiologischen Befunden (2 Sportler mit z.N. VSD, 1 Sportler mit Aorteninsuffizienz I°). Anamnestisch hatten 15 Sportler (3,9%) kardiopulmonale Beschwerden, die kardiale klinische Untersuchung war bei 10 Sportlern (2,6%) auffällig, das Ruhe-EKG bei 115 Sportlern mit auffälligem Befund (29,9%). Zur weiterführenden kardialen Abklärung erfolgten 135 Echokardiographien (35,1%), 19 Belastungs-EKGs (4,9%) und 3 Langzeit-EKGs (0,8%). Hiervon zeigten sich insgesamt 21 (5,4%) auffällige Befunde (16 Echokardiographien, 2 Belastungs-EKGs und 3 Langzeit-EKGs). Bei 1 Sportler zeigte sich eine supraventrikuläre Extrasystolie, bei 1 Sportler eine ventrikuläre Extrasystolie und bei 1 Sportler zeigte sich im Ruhe-EKG eine akzessorische Leitungsbahn. Empfehlungen für kardiologische Verlaufuntersuchungen wurden für 20 Sportler (5,2%) gegeben. Die Sporttauglichkeit wurde von internistisch-sportmedizinischer Seite für alle Sportler ausgestellt.
- **Diskussion/Schlussfolgerung:** Sportmedizinische Untersuchungen im Jugendalter sind von vielen Vereinssportarten erst ab höheren Ligen gefordert. In diesem Kollektiv wurde allen Athleten die Sporttauglichkeit bescheinigt, jedoch zeigten sich bei 5% aller Sportler kardiale Auffälligkeiten, die kontrollbedürftig sind. Ab welchem Alter und Leistungsbereich eine sportmedizinische Untersuchung bei jugendlichen Athleten verpflichtend eingeführt werden sollte, sollte durch weitere Untersuchungen mit Längsschnittauswertungen geklärt werden.

NR. 34 SITZUNG PO-2 30.09.2016; 14:00-15:40 UHR

Becker S, Fröhlich M, Kelm J, Ludwig O

### Änderung verschiedener Parameter beim Kopfballstoß nach Ermüdung der Rumpfmuskulatur

1. TU KAISERSLAUTERN, FG Sportwissenschaft, Kaiserslautern  
 2. CHIRURGISCH-ORTHOPÄDISCHES MVZ, Illingen  
 3. UNIVERSITÄT DES SAARLANDES, Sportwissenschaftliches Institut, Saarbrücken

- **Einleitung/Problemstellung:** Im Fußball wird das Kopfballspiel als spieltaktische Maßnahme von zahlreichen Einflussfaktoren bestimmt. Der rumpfstabilisierenden Muskulatur wird dabei eine zentrale Rolle zugesprochen. Inwieweit es unter dem Einfluss einer ausbelastenden Ermüdung der Rumpfmuskulatur zu Veränderungen in der Kinematik (2-D-Kinematik von Hüft- und HWS-Winkel, Beschleunigung des Kopfes, Bodenreaktionskraft) sowie der muskulären Aktivität (Oberflächenelektromyogramm von Hals- und Nackenregion) beim Kopfballstoßes kommt, wurde bei 41 Amateurfußballern im Prä-Post-Design überprüft.
- **Methodik:** In zwei Teilgruppen wurden die muskuläre Aktivität (12 Landesligaspieler, Alter 23,6±4,2 Jahre, Größe 181,8±6,3 cm, Gewicht 74,7±7,2 kg) und die Kinematik und Dynamik untersucht (29 Verbands-, Saarland- und Oberligaspieler, Alter 23,7±2,8 Jahre, Größe 182,4±5,4 cm, Gewicht 79,8±6,8 kg). Alle Probanden wiesen langjährige Spiel- und Kopfballerfahrung auf. Die Datenerhebung erfolgte mittels telemetrischen Oberflächen-EMG (Noraxon Telemyo) mit 3D-Akzelerometer, Kraftmessplatte (Kistler) und Videoaufnahme (GoPro 3+, 120 Hz). Der Kopfballstoß wurde an einem Kopfballpendel unter standardisierten Bedingungen und vorheriger Einweisung vor und nach Ermüdung der Rumpfmuskulatur ausgeführt. Das ausbelastende Treatment zur Ermüdung der rumpfstabilisierenden Muskulatur umfasste für beide Gruppen drei standardisierte Bauch- und zwei Rückenübungen.
- **Ergebnisse:** Nach der Ermüdung konnte in der Vorbereitungsphase des Kopfballstoßes eine signifikant verringerte Aktivität des M. erector spinae pars lumbalis, M. erector spinae pars thoracalis und M. rectus abdominis festgestellt werden. Die Aktivität des M. sternocleidomastoideus war hingegen in der Sprungphase signifikant erhöht. Der Hüftextensionswinkel war zum Zeitpunkt der maximalen Vorspannung nach Ermüdung signifikant verringert. Die Sprunghöhe, der Beschleunigungskraftstoß sowie die lineare Beschleunigung des Kopfes waren ebenfalls signifikant vom Vortest zum Nachtest reduziert.
- **Diskussion/Schlussfolgerung:** Aufgrund der reduzierten neuronalen Aktivität sowie der Veränderung der kinematischen und dynamischen Merkmale lässt sich schlussfolgern, dass eine ausbelastende Ermüdung der Rumpfmuskulatur sich auf die Bewegungstechnik des Kopfballstoßes sowie der beteiligten Muskelgruppen auswirkt. Aus medizinischer Sicht wären daher Überlegungen zur Prävention von HWS-Überlastungen sowie der Notwendigkeit einer technischen Bewegungsschulung im Fußball abzuleiten.

NR. 36 SITZUNG PO-2 30.09.2016; 14:00-15:40 UHR

Ribeiro D, Rosenhagen A, Postuwka G, Banzer W

### Jumper's Knee im Rope Skipping – Prävalenz und Prävention

1. INSTITUT FÜR SPORTWISSENSCHAFTEN, Johann Wolfgang Goethe-Universität, Frankfurt am Main

- **Einleitung/Problemstellung:** Das Jumper's Knee ist eine, insbesondere bei Sprungsportarten verbreitete, degenerative Veränderung der Patellasehne. Ihre Prävalenz im Rope Skipping wurde bisher nicht untersucht, obwohl es dort zu einer hohen Anzahl an Sprüngen kommt. Um auf Wettkampfebene erfolgreich zu sein, müssen sowohl viele Bodenkontakte in einer gewissen Zeit, als auch hohe und akrobatische Sprünge absolviert werden. Diese Studie evaluiert die Prävalenz sowie Einfluss- und Risikofaktoren für das Jumper's Knee bei Rope Skippern.
- **Methodik:** Persönliche Daten, Trainingsdetails, aufgetretene Schmerzen und Verletzungen wurden mittels Fragebogen bei wettkampferfahrenen Rope Skippern (n = 76; 18,2 ± 4,2 Jahre) erhoben. Bei aufgetretenen Knieschmerzen erfolgte die detaillierte Evaluation der Schmerzcharakteristika und Therapiemaßnahmen. Der VISA-P-Score diente zur Ermittlung der Krankheitsausprägung.
- **Ergebnisse:** Muskuläre Probleme waren die häufigsten Verletzungen. 57,9% der Sportler hatten bereits einmal Knieschmerzen, doch nur 57% der betroffenen wurden ärztlich betreut. Der VISA-Score ergab bei den erkrankten Athleten einen Mittelwert von m = 80,6 Punkten. Eine leichte Korrelation zeigte sich zwischen der Ausprägung der Knieschmerzen und dem Wettkampfniveau ( $\eta = ,300$ ) sowie der Trainingshäufigkeit ( $\eta = ,147$ ) und Stunden ( $\eta = ,189$ ). Zwischen der schmerzhaften Beinseite und dem bevorzugten Sprungbein zeigte sich ein positiver Trend ( $V = ,206$ ).
- **Diskussion/Schlussfolgerung:** Die vorliegende Studie zeigt eine starke Tendenz bei Rope Skippern an Jumper's Knee zu erkranken, die Krankheitsausprägung ist jedoch nicht sehr hoch. Ärztlich verschriebene Therapiemaßnahmen werden meist nicht korrekt umgesetzt. Den stärksten Einfluss auf die Entstehung von Knieschmerzen hat die Trainingsdauer. Ein Grund kann in der hierdurch erhöhten Sprungzahl pro Einheit bei stärkerer Ermüdung liegen.
- **Fazit:** Nicht ein primär verantwortlicher Risikofaktor führt langfristig zum Patellaspitzenyndrom, sondern eine Vielzahl unterschiedlicher Einflussfaktoren, beispielsweise die Trainingsgestaltung und Sprungtechnik, spielen in Kombination eine relevante Rolle. Folgestudien sollten die Einflussstärke dieser Faktoren untersuchen.

NR. 37 SITZUNG PO-2 30.09.2016; 14:00-15:40 UHR

Husen M<sup>1</sup>, Burgsmüller L<sup>1</sup>, Polan C<sup>1</sup>, Burggraf M<sup>1</sup>, Mumdzic-Zverotic A<sup>1</sup>, Wegner A<sup>1</sup>, Dudda M<sup>1</sup>, Jäger M<sup>1</sup>, Kauther M<sup>1</sup>

## Rollhockey - eine Traditionssportart unter risikoanalytischen Aspekten betrachtet

1. UNIVERSITÄTSKLINIK ESSEN, Essen

- **Einleitung/Problemstellung:** Rollhockey ist eine traditionelle und körperkontaktarme Sportart, welche dem Feldhockey ähnlich ist und auf Rollschuhen häufig ohne Körperschutz gespielt wird. In der Literatur existiert bisher nur eine Veröffentlichung zu sportmedizinischen Aspekten im Rollhockey (Schulze und Grossmann 2013). Verletzungsmuster sind bisher jedoch noch unerforscht. Ziel dieser Studie ist eine epidemiologische Untersuchung von Verletzungen im Rollhockey.
- **Methodik:** Rollhockeyspieler in Deutschland wurden in dieser retrospektiven epidemiologischen Studie mittels 6-seitigem Fragebogen zu Verletzungsmustern, Inzidenz, Sicherheitsausrüstung und Sportgewohnheiten befragt. Die statistische Analyse wurde mittels Kolmogorov-Smirnov-Test, dem exakten Test nach Fisher, dem Mann-Whitney-U-Test und dem Kruskal-Wallis-Test durchgeführt. Eine Korrelationsanalyse von qualitativen und quantitativen Variablen erfolgte mit dem Spearman-Rangkorrelations-Test.
- **Ergebnisse:** 108 Spieler (69 männlich und 39 weiblich) waren zu 65,7% in der 1. Bundesliga aktiv, hatten eine durchschnittliche Karrieredauer von  $14,0 \pm 5,4$  Jahren und eine Expositionszeit von  $3362,7 \pm 1947,1$  Stunden. Das durchschnittliche Alter betrug  $22,9 \pm 5,3$  Jahren, die Körpergröße  $175,3 \pm 9,9$  cm, das Körpergewicht  $74,1 \pm 14,5$  kg und der BMI  $24,0 \pm 4,1$  kg/m<sup>2</sup>.  $27,3 \pm 33,8$  Verletzungen, davon  $9,8 \pm 14,1$  relevante Verletzungen pro Spieler, traten bei einer durchschnittlichen Karrieredauer von  $14,0 \pm 5,4$  Jahren auf. Häufiger als in der Wettkampfsituation (46,7%) traten Verletzungen im Rollhockey vor allem im Training auf (53,3%), die Verletzungsschwere dominierte jedoch im Wettkampf. „Ballkontakte“ wurde als häufigste Ursache für schwere Verletzung genannt (28,7%), gefolgt von „Spielerkontakten“ (26,6%), „Schlägerkontakten“ (19,1%) und „Stürzen“ (13,8%). Die insgesamt 64 Frakturen betrafen mit einem Anteil von 18,8% das Nasenbein, 18,8% die Hand, 14,1% den Thorax, 12,5% das Handgelenk und in 9,4% das Schlüsselbein. Nur 1,9% aller Spieler gaben an, noch keine Verletzungen erlitten zu haben. 85,8% der Spieler mussten verletzungsbedingt einen Arzt aufsuchen. Insgesamt 26,9% der Spieler trugen einen Gips, 20,6% der Spieler wurden operativ therapiert.
- **Diskussion/Schlussfolgerung:** Durch diese Studie wurden erstmalig epidemiologische Daten zu Verletzungsmustern im Rollhockey erhoben. Hierbei zeigt sich eine Dominanz vergleichsweise leichter Verletzungen, so dass Rollhockey am ehesten mit dem Feldhockey vergleichbar ist.

NR. 39 SITZUNG PO-2 30.09.2016; 14:00-15:40 UHR

Pfarr T<sup>1</sup>, Wilke J<sup>1</sup>, Vogt L<sup>1</sup>, Banzer W<sup>2</sup>

## Reliabilität indentometrischer Messungen der Muskelstiffness im Bereich des M. gastrocnemius

1. INSTITUT FÜR SPORTWISSENSCHAFTEN, Goethe-Universität, Frankfurt

- **Einleitung/Problemstellung:** Die Bestimmung der Muskelstiffness ist ein häufiger Teil der Verletzungs- und Überlastungsprophylaxe. Viele Verfahren wie die Elastographie oder die Myometrie sind jedoch mit hohem Kostenaufwand verbunden. Eine preiswerte Alternative ist die Indentometrie, bei der der Kopf eines Algometers bis zu einer definierten Tiefe in das zu untersuchende Gewebe gedrückt und der hierfür nötige Kompressionsdruck gemessen wird. Bis dato existieren jedoch keine Daten zur Reproduzierbarkeit des Verfahrens. Diese Studie verfolgte deshalb das Ziel, die Test-Retest-Reliabilität, Interrater-Reliabilität sowie Day-to-Day-Reliabilität zu ermitteln.
- **Methodik:** Siebenundzwanzig gesunde Probanden ( $24 \pm 4$  Jahre, 21 Männer) nahmen an der Untersuchung teil. Bei allen wurde die Gewebestiffness auf dem lateralen Muskelbauch des M. gastrocnemius insgesamt viermal mittels Indentometer gemessen. Die Eindringtiefe des Gerätekopfes betrug 1,5 cm. Zwei initiale Messungen im Abstand von fünf Minuten durch den gleichen Untersucher dienten der Ermittlung der Test-Retest-Reliabilität. Direkt im Anschluss nahm ein zweiter Untersucher eine weitere Messung vor (Interrater-Reliabilität). Am Folgetag, zur gleichen Uhrzeit, fand die vierte und letzte Messung durch den ersten Untersucher statt (Day-to-Day-Reliabilität). Die Berechnung der Reliabilität erfolgte mittels Intraklassenkorrelation (ICC 2.1).
- **Ergebnisse:** Die Stiffness der Wadenmuskulatur betrug bei der Baseline-Messung  $2,76$  kg/cm<sup>2</sup>. Varianzanalytisch zeigten sich zwischen den vier Messungen keine überzufälligen Differenzen ( $p > 0,05$ ). Die Berechnung der Intraklassenkorrelation ergab sowohl für die Test-Retest-Reliabilität (ICC 0,81, 95%CI: 0,62-0,91;  $p < 0,05$ ) als auch die Day-to-Day-Reliabilität (0,81, 0,63-0,91;  $p < 0,05$ ) jeweils eine sehr gute Reproduzierbarkeit der Messungen. Etwas niedriger als die Interrater-Reliabilität aber dennoch zufriedenstellend bis gut fiel die Interrater-Reliabilität (0,72, 0,48-0,86;  $p < 0,05$ ) aus.
- **Diskussion/Schlussfolgerung:** Die Messung der Gewebestiffness mittels Indentometer stellt eine preiswerte und reliable Alternative zu den bisherigen Verfahren dar. Zu untersuchen bleibt neben der Verwendung in anderen Körperregionen insbesondere die Konstruktvalidität der Indentometrie.

NR. 38 SITZUNG PO-2 30.09.2016; 14:00-15:40 UHR

Weber-Spickschen S<sup>1</sup>, Lobenhoffer P<sup>2</sup>, Krettek C<sup>3</sup>, Tegtbur U<sup>4</sup>, Horstmann F<sup>5</sup>

## Postoperatives Training der Kniestreckung und Quadricepsaktivierung mit Blutdruckmanschette

1. MEDIZINISCHE HOCHSCHULE HANNOVER, Unfallchirurgische Klinik, Hannover  
2. SPORTSCLINIC GERMANY GMBH, Hannover  
3. MEDIZINISCHE HOCHSCHULE HANNOVER, Klinik für Unfallchirurgie, Hannover  
4. MEDIZINISCHE HOCHSCHULE HANNOVER, Hannover  
5. MEDIZINISCHE HOCHSCHULE HANNOVER (MHH), Unfallchirurgie/Sportmedizin, Hannover

- **Einleitung/Problemstellung:** Nach Knieoperationen ist das schnelle Wiedererlangen einer vollen Streckung und präzisen Quadricepsaktivierung von essentieller Bedeutung und ein eigenverantwortliches Training zusätzlich zur Physiotherapie wünschenswert. Wir haben daher eine einfache Methode zur direkt postoperativen Beübung mit Hilfe einer handelsüblichen Blutdruckmanschette entwickelt. Mit dieser Studie soll zunächst geklärt werden, ob diese Methode komplikationslos durchführbar ist und wie Patienten dieses Hilfsmittel bewerten?
- **Methodik:** 50 Patienten haben direkt nach Knieoperation mit dem Blutdruckmanschettentraining zusätzlich zur Physiotherapie begonnen. Ablauf: Eine Blutdruckmanschette wird unter das Kniegelenk gelegt und auf 20 mmHg aufgepumpt. Der Patient drückt mit maximaler Kraft mit der Kniekehle auf die Manschette. Über das Handstück lässt sich der Maximalkraftwert ablesen. Über die Maximalkraft lässt sich ein unterer Wert (ein Drittel der Maximalkraft) und ein oberer Wert (zwei Drittel der Maximalkraft) bestimmen. Nun drückt der Patient jeweils 3 mal so kräftig auf die Manschette, dass der Zeigerausschlag je 5 Sekunden beim oberen und unteren Wert liegt. Die Patienten dokumentieren ihre Werte und beantworten einen einfachen Fragebogen hinsichtlich Handling, subjektivem Trainingserfolg und Beeinflussung der Trainingsmotivation (jeweils in Schulnoten bewertet).
- **Ergebnisse:** Insgesamt konnten 41 Patienten (11 Frauen, 30 Männer, Durchschnittsalter  $61,9 \pm 11,1$  Jahre) eingeschlossen werden. Bei 9 Patienten waren die Datenerhebung oder die Fragebögen nicht vollständig. Insgesamt wurden 450 Trainingseinheiten vollständig dokumentiert. Die Maximalkraft am operierten Bein steigerte sich von 41 mmHg am OP-Tag auf 50 mmHg am Entlassungstag (keine absoluten Werte, daher keine Vergleichbarkeit). Kein Patient musste das Training wegen Schmerzen abbrechen. Das Handling wurde mit einer Durchschnittsnote von 2,3 (STABW: 1,0) bewertet, der subjektive Trainingserfolg mit 2,4 (0,8) und die Steigerung der Motivation mit 2,5 (0,9).
- **Diskussion/Schlussfolgerung:** Zusammenfassend ist das zusätzlich zur Physiotherapie eingesetzte und selbstständig durchführbare Training der Streckung und Quadricepsaktivierung mit Blutdruckmanschette ohne medizinische oder technische Komplikationen möglich. Die Patienten bewerten das Trainingsgerät hinsichtlich Handling, subjektivem Trainingserfolg und Motivationssteigerung mit guten Noten. Weitere Optimierungen der vielversprechend erscheinenden und kosteneffizienten Trainingsidee und umfangreichere Studien sind notwendig.

NR. 40 SITZUNG PO-2 30.09.2016; 14:00-15:40 UHR

Schulze J<sup>1</sup>, Rüdriech P<sup>1</sup>, Wolfarth B<sup>2</sup>

## Haltungsschwächen und Fehlstellungen der Füße im Leistungssport

1. IAT LEIPZIG, Leipzig  
2. ABTEILUNG SPORTMEDIZIN CHARITÉ UNIVERSITÄTSMEDIZIN BERLIN, Lehrstuhl Sportmedizin Humboldt Universität zu Berlin, Berlin

- **Einleitung/Problemstellung:** Der Einfluss von Haltungsschwächen und Fehlstellungen im Bereich der Füße werden als Ursache für akute Sportverletzungen im Bereich der unteren Extremitäten kontrovers diskutiert. Chronische Überlastungsschäden scheinen eher in Zusammenhang mit einer veränderten Fußstatik zu stehen.
- **Methodik:** Über einen Zeitraum von 5 Jahren wurde, im Rahmen der jährlichen Grunduntersuchung, die Fußstatik von 884 männlichen und 610 weiblichen Athleten untersucht. Hierbei erfolgte die Einteilung in Fußstatik ohne Befund, mit geringer Haltungsschwäche, mit deutlicher Haltungsschwäche, mit Hohlfußcharakter und mit Stellungsfehlern. Weiterhin wurden Vor-, Rück- und Mittelfuß sowie Hallux valgus - Neigung eingeschätzt. Zusätzlich fand eine Befragung hinsichtlich Beschwerden an Knie (K), Achillessehne (AS) und Sprunggelenk/Fuß (SP) statt.
- **Ergebnisse:** Es fanden sich insgesamt 1169 Haltungsschwächen, davon 748 (64%) mit geringer, 364 (31%) mit deutlicher Haltungsschwäche, 49 (4%) Füße mit Hohlfußcharakter und 3 (0,25%) Stellungsfehler. Geschlechtsspezifisch konnten bei Sportlerinnen 465 und bei Sportlern 647 Haltungsschwächen detektiert werden. Beschwerden gaben 181 Athleten an. Am häufigsten wurden hierbei K (n=139), gefolgt von SP (n=24) und AS (n=18) genannt. Darunter fanden sich 33 Athleten mit unauffälliger Fußstatik, 103 mit leichter, 37 mit deutlicher Haltungsschwäche sowie 7 mit Hohlfußcharakter und 1 Stellungsfehler.
- **Diskussion/Schlussfolgerung:** Ein direkter Zusammenhang zwischen Beschwerden der unteren Extremitäten und einer veränderten Fußstatik zeigt sich nicht. Bei 148 Athleten mit Beschwerden wurde eine, von der Norm abweichende Fußstatik festgestellt. Zusammenfassend findet sich innerhalb der verschiedenen Sportarten eine sehr heterogene Verteilung, weshalb das Auftreten verschiedener Haltungsschwächen oder Fehlstellungen, sportartspezifisch, folgend noch näher untersucht werden sollte. Bei den AthletInnen mit Beschwerden muss auch eine schmerzbedingte Schonhaltung in Betracht gezogen werden. Um dies ausschließen zu können, wären weiterführende Studien, mit mehrzeitigen Visiten notwendig, um die Fußstatik auch in beschwerdefreien Intervallen und die Reaktion auf Interventionsmaßnahmen zu validieren.

NR. 41 SITZUNG PO-2 30.09.2016; 14:00-15:40 UHR

Horstmann H<sup>1</sup>, Jakubowitz E<sup>2</sup>, Krettek C<sup>3</sup>, Weber-Spickschen S<sup>1</sup>

### Validierung des neu entwickelten und App-basierten Kniegelenktrainingsgerätes GenuSport

- MEDIZINISCHE HOCHSCHULE HANNOVER, *Institut für Sportmedizin, Hannover*
- LABOR FÜR BIOMECHANIK UND BIOMATERIALIEN, *Orthopädische Klinik im Annastift, Hannover*
- MEDIZINISCHE HOCHSCHULE HANNOVER, *Unfallchirurgische Klinik, Hannover 4, Hannover*

- Einleitung/Problemstellung:** Die primären Ziele der Rehabilitation nach Kniegelenksverletzungen sind die komplette Kniegelenksstreckung sowie die Aktivierung der Quadrizepsmuskulatur. Wir haben einen Knietrainer inklusive der App GenuSport entwickelt, um in der frühen Phase der Rehabilitation mit einer hohen Compliance die Kniegelenksbeweglichkeit und die muskuläre Ansteuerung zu trainieren. Das Training wird als Ergänzung zur regulären Physiotherapie durchgeführt. In dieser Studie wurden Validierungsmessungen mit einer Materialprüfmaschine durchgeführt. Die Hypothese unserer Studie ist, dass die Messergebnisse des Knietrainers GenuSport valide sind.
- Methodik:** Der Knietrainer besteht aus einem Device und einem Tablet inklusive GenuSport App. Das Knietrainer Device wird in sitzender Position unter dem Kniegelenk platziert und beinhaltet drei Kraftsensoren. Das Device ist über Bluetooth mit dem Tablet verbunden. Mit Hilfe des Knietrainers werden sowohl Maximalkraft für die Kniegelenksstreckung als auch koordinativ anspruchsvolle Quadrizepsmuskulaturaktivierung trainiert. Dieses geschieht mit zwei Computerspielen welche in der GenuSport App integriert sind. Abgeleitet von den beiden Computerspielen wurden 20 Messungen in Kraftbereichen zwischen 5 und 350 Newton durchgeführt. Jeder Kraftbereich wurde über 15 Sekunden getestet. Zusätzlich wurde ein 300 Sekunden dauernder kontinuierlich von 330 Newton auf 270 Newton abfallender Test durchgeführt. Währenddessen wurden alle 30 Sekunden Messungen durchgeführt. Die Tests wurden mit der MTS 858 Mini Bionix II Prüfmaschine (MTS, Eden Prairie, MN USA) in einem Biomechanik- und Biomaterialienlabor durchgeführt. Die Validierung wurde mittels Bland-Altman-Diagramm dargestellt.
- Ergebnisse:** Der Mittelwert der Differenz von Prüfmaschine zu Knietrainer in den Einzelmessungen ergab  $-0.63N \pm 4.4N$ . Im Dauertest zeigte die Differenz von Prüfmaschine zu Knietrainer einen Mittelwert von  $-6.55N \pm 5.9N$ . Es traten keine technischen Probleme bei der Verwendung des Gerätes auf.
- Diskussion/Schlussfolgerung:** Es zeigte sich eine gute Kongruenz der Werte sowohl unter maximaler Belastung als auch unter Dauerbelastung. Alle Messungen konnten zuverlässig durchgeführt werden. Die Studie bestätigt, dass das Trainingsgerät valide Messwerte für die weitere klinische Anwendung liefert.

NR. 43 SITZUNG PO-2 30.09.2016; 14:00-15:40 UHR

Kaplick H<sup>1</sup>, Engel T<sup>1</sup>, Müller S<sup>1</sup>, Mayer F<sup>1</sup>

### Reliabilität und Validität mobiler Messmethoden zur Erfassung des initialen Bodenkontakts im Gang

- HOCHSCHULAMBULANZ DER UNIVERSITÄT POTSDAM, *Potsdam*

- Einleitung/Problemstellung:** Die Bestimmung des initialen Bodenkontakts bildet die Grundlage zur Phaseneinteilung des Gangzyklus. Der Einsatz von Kraftaufnehmern innerhalb eines Laufbandes zur Erfassung der Bodenreaktionskräfte in der Gangbewegung stellt dabei eine gängige und valide Methode dar. Die technische Umsetzung ist jedoch aufwändig und kostspielig. Eine mögliche Alternative stellen mobile Systeme, wie plantare Druckmesssohlen und Beschleunigungssensoren, die direkt am Probanden platziert werden dar. Ziel dieser Studie ist daher die Überprüfung der Reliabilität und Validität mobiler kinetischer Messmethoden im Vergleich zu stationären Kraftaufnehmern im Laufband während der Gangbewegung.
- Methodik:** Im Test-Retest Design (1 Wo Abstand) wurde die Gangbewegung (1m/s) bei n=12 gesunden Probanden (Laufband: seitendifferente Erfassung der Bodenreaktionskräfte) analysiert. Erfasst wurde der rechtseitige initiale Bodenkontakt über im Laufband integrierte Kraftaufnehmer (Analogsignal: Abtastrate 4000Hz; Schwellwert 20N) eine Plantare Druckmesssohle im Schuh (D: Frequenz 50Hz; Schwellwert 40kPa) und einen an der Ferse angebrachten Beschleunigungssensoren (B: Frequenz 1600Hz; kabellos; Übertragungslatenz 16ms; initialer Beschleunigungsanstieg). Als Messgröße diente die Latenz [ms] vom Initialsignal der Kraftaufnehmer zu D (dD) und zu B (dB), gemittelt aus 5 Schrittzyklen. Die Reliabilität wurde mittels Intra-Klassenkorrelationskoeffizienten (ICC, 2.1) und Bland-Altman Analyse (BAA: Bias, limits of agreement (LOA:  $1.96 \cdot SD$ )) berechnet.
- Ergebnisse:** Der Vergleich der Methoden zeigte eine Latenz im Mittel für dD von  $24 \pm 5$ ms und für dB von  $8 \pm 3$ ms. Die Analyse der Reliabilität ergab für dD einen ICC von 0.75; und für dB von 0.61. Die BAA ergab einen systematischen Bias für dD von 1ms (LOA +9ms bis -7ms), für dB von 2ms (LOA +6ms bis -2ms).
- Diskussion/Schlussfolgerung:** Mobile Messsysteme sind zur Erfassung des initialen Bodenkontakts während Ganguntersuchungen auf dem Laufband zuverlässig und aussagekräftig einsetzbar. Es ergeben sich unabhängig von der mobilen Messmethode keine relevanten Abweichungen der zeitlichen Detektion im Vergleich zu Bodenreaktionskraftmessungen. Allerdings sind bei Analysen mit der Notwendigkeit einer Beurteilung schnellerer Bewegungsgeschwindigkeiten, wie beispielsweise Stolperreize, die längeren Latenzen der Erfassung mit Druckmesssohlen nicht ausreichend.

NR. 42 SITZUNG PO-2 30.09.2016; 14:00-15:40 UHR

Bäumlein M<sup>1</sup>, Gueorguiev B<sup>2</sup>, Rillmann P<sup>3</sup>, Nerlich M<sup>1</sup>, Hanke A<sup>1</sup>, Loibl M<sup>1</sup>

### Klinisch-radiologischer Langzeitverlauf nach intraartikulärer Tibiakopffraktur bei Skifahrern

- BG KLINIKUM BERGMANNSTROST, *Halle/ Saale*
- AO FORSCHUNGSINSTITUT DAVOS, *Schweiz, Davos Platz, Switzerland*
- SPITAL DAVOS, *Davos Platz, Switzerland*
- UNIVERSITÄTSKLINIKUM REGENSBURG, *Klinik und Poliklinik für Unfallchirurgie, Regensburg*

- Einleitung/Problemstellung:** Frakturen der proximalen Tibia gehören neben den ligamentären Verletzungen des Kniegelenks zu den schwerwiegendsten Verletzungen bei Skifahrern. Ziel war es einen klinischen und radiologischen Langzeitverlauf zu ermitteln.
- Methodik:** Zwischen 01/2000 und 12/2006 wurden 172 Skifahrer mit intraartikulären Frakturen der proximalen Tibia (AO 41 B1-B3, C1-C3) im Spital Davos operativ behandelt. Es wurden alle deutschsprachigen Patienten telefonisch in unsere Sprechstunde einbestellt. Es erfolgte die Erhebung von klinischen Parametern (Visuelle Analog Skala, Tegner Activity Scale, modifizierter Lysholm Score und der HSS Knee Score) und ein radiologisches Follow up. Die radiologische Auswertung beinhaltete den Grad der Arthrose (nach Kellgren und Lawrence) in den drei Kniegelenkskompartimenten. Ebenso erfolgte die Bestimmung des Medial Tibial Proximal Angle (MTPA) und des Posterior Tibial Slope (PTS) zum Unfallzeitpunkt (prä- und postoperativ) und zum Zeitpunkt des Follow-Ups.
- Ergebnisse:** Ein klinisches Follow-Up wurde von 83 Patienten erhoben. Diese waren zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung durchschnittlich 60,7 Jahre alt (Range 30 - 86 Jahre). Der durchschnittliche Follow-Up Zeitraum betrug 10,3 Jahre (Range 6 - 14 Jahre). Die Tegner Aktivität reduzierte sich im Median von 6 auf 5, ebenso der Lysholm Score von 100 auf 95 Punkte (beide  $p < 0.001$ ). Die klinische Kniegelenksfunktion, gemessen am HSS Knee Score, erreichte im Mittel einen hohen Wert von  $94.2 \pm 5.4$  Punkten. Die VAS Schmerzskala zeigte bei gleichbleibendem Median von 0 einen vergrößerten Interquartilsrange ( $p < 0.05$ ). Bei der radiologischen Auswertung zeigte sich in allen Kniegelenkskompartimenten ein erhöhter Arthrosergrad im Vergleich zum Unfallzeitpunkt ( $p < 0.001$ ). Zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung war die Arthrose im lateralen Kompartiment im Vergleich zum medialen oder retropatellären Kompartiment signifikant fortgeschritten ( $p < 0.001$ ). Hinsichtlich des MTPA fand sich kein Unterschied zwischen den drei Zeitpunkten ( $p > 0.05$ ). Der PTS hingegen nahm von präoperativ  $8.6 \pm 5.5^\circ$  auf postoperativ  $7.6 \pm 3.9^\circ$  ( $p < 0.05$ ) und zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung auf  $7.5 \pm 4.0^\circ$  ( $p < 0.05$ ) signifikant ab.
- Diskussion/Schlussfolgerung:** Operativ versorgte intraartikuläre Tibiakopffrakturen bei Skifahrern haben insgesamt eine gute Prognose hinsichtlich der Wiederherstellung der Gelenksfunktion. Radiologisch zeigte sich bei den gemessenen Winkeln keine wesentliche Veränderung. Zum Nachuntersuchungszeitpunkt belegen die verwendeten Scores eine exzellente Gelenkfunktion.

NR. 44 SITZUNG PO-2 30.09.2016; 14:00-15:40 UHR

Hajizadeh Maleki B<sup>1</sup>, Mooren FC<sup>1</sup>, Tartibian B<sup>2</sup>, Krüger K<sup>1</sup>

### Omega-3 Fatty Acids Supplementation Attenuates Delayed Onset Muscle Soreness in Untrained Men

- DEPARTMENT OF SPORTS MEDICINE, *Justus-Liebig-University, Gießen*
- DEPARTMENT OF SPORT INJURIES AND CORRECTIVE EXERCISES, *Tehran, Iran*

- Introduction:** The purpose of this study was to examine the effect of ingestion of omega-3 (N-3) fatty acids on perceived pain and external symptoms of delayed onset muscle soreness (DOMS) following an eccentric exercise protocol in knee extensors.
- Methods:** Forty-five untrained men aged 27-35 years participated in this study. In a randomized, double-blinded, repeated measures design subjects were assigned to one of the experimental (n=15, 1.8 g/d omega-3), placebo (n=15, R.P. Scherer) or control groups (n=15). The experimental and placebo groups took respectively omega-3 (Viva omega-3 fish oil, Canada, containing 324 mg EPA and 216 mg DHA n-3 fatty acids) or placebo capsule (R.P. Scherer) per day over 30 day before and during 48 hour after an eccentric exercise protocol. Knee range of motion (ROM), perceived pain and thigh circumference of the right leg were taken before, immediately after 24 and 48 hours following an eccentric exercise. Statistical analysis was performed using one-way ANOVA test. Tukey post hoc test was used to locate pair-wise differences when significance was found.
- Results:** No differences among treatments were observed for perceived pain and ROM before, immediately after and 24 hours after the exercise. However, observed difference in perceived pain and ROM were obvious at 48 hour post-exercise. In the case of thigh circumference, difference was at 24 and 48 hours post-exercise, and there was no difference at before and immediately after exercise.
- Conclusion:** The present study demonstrates that ingestion of omega-3 can be effective in ameliorating eccentric exercise induced-DOMS.

NR. 45 SITZUNG PO-2 30.09.2016; 14:00-15:40 UHR

Schwarze M<sup>1</sup>, Oltmann L<sup>1</sup>, Tegbur U<sup>1</sup>, Specker C<sup>2</sup>

## Implementierung der Strukturierten Patienteninformation für Rheumatoide Arthritis (StruPI-RA)

1. INSTITUT FÜR SPORTMEDIZIN, Hannover  
2. ST. JOSEF KRANKENHAUS, Universitätsklinikum Essen, Essen

- **Einleitung/Problemstellung:** Patienteninformationen werden als wesentlicher Bestandteil der koordinierten Versorgung von Patienten mit rheumatoider Arthritis (RA) genannt und in Leitlinien zur Patientenschulung empfohlen. In Deutschland beschränkt sich das Angebot an Schulungen überwiegend auf den stationären Bereich. Die Behandlung der meisten Patienten mit RA findet aber im ambulanten Bereich statt. Daher wurde ein kürzeres, ambulantes Schulungsprogramm entwickelt. Zunächst wird die Implementierung von StruPI-RA mittels formativer Evaluation begleitet. In einer Versorgungsstudie im kontrollierten, randomisierten Design sollen die Effekte evaluiert werden.
- **Methodik:** Es wurden 85 Praxen und Ambulanzen, die bereits an einem StruPI-RA Train-the-Trainer Seminar teilgenommen haben, anhand einer Onlineerhebung mit standardisierten Fragen zur Umsetzung befragt (August bis Oktober 2015). Anschließend fanden Experteninterviews mit Schulungsteams (Rheumatologen und Rheumatologische Fachassistenten) statt. Relevante Fragen waren: Gibt es Barrieren, die die Umsetzung erschweren? Was sind Förderfaktoren? Im Weiteren wurden Patienten mit RA mittels der deutschsprachigen Version des ENAT (Educational Needs Assessment Tool) befragt. Die Auswertung erfolgte deskriptiv und inhaltsanalytisch.
- **Ergebnisse:** Insgesamt haben 46 Praxen an der Umfrage teilgenommen, was eine Rücklaufquote von 54% bedeutet. 38 Praxen haben angegeben, ein geschultes Team von Rheumatologen und Rheumatologischer Fachassistenz in der Praxis zu haben. Davon haben 12 Praxen bereits StruPI-RA durchgeführt und 26 Praxen haben StruPI-RA noch nicht durchgeführt. 8 Praxen haben angegeben, dass kein geschultes Team von Rheumatologen und FASS mehr existiert. Zukünftig planen von den 12 Praxen 6 Praxen StruPI-RA Veranstaltungen regelmäßig, 4 Praxen wenn wieder Bedarf ist. Die am häufigsten beschriebenen Hindernisse in der Umsetzung waren „mangelnde Zeit zur Durchführung der Schulung“, sowie „die bislang fehlende Vergütung“.
- **Diskussion/Schlussfolgerung:** Die Ergebnisse verdeutlichen, dass bei der Umsetzung von StruPI-RA eine Vielzahl von Hindernissen bestehen. Darüber hinaus wurden Erkenntnisse zur Optimierung gewonnen. Diese werden in Handlungsempfehlungen und in einem Trainer Manual verwertet und fließen in die bedarfsorientierte Planung der Schulungen ein. Es wird erwartet, dass die Zahl StruPI-RA Seminare für betroffene Patienten steigt und die erforderliche Stichprobengröße für die geplante Wirksamkeitsevaluation erreicht wird.

NR. 47 SITZUNG PO-2 30.09.2016; 14:00-15:40 UHR

Otto AK<sup>1</sup>, Schröder J<sup>1</sup>, Reer R<sup>1</sup>, Braumann KM<sup>1</sup>

## Ausdauerleistungsdiagnostik im Rollstuhlbasketball – Gegenüberstellung Handkurbel- & Laufbandergometer

1. UNIVERSITÄT HAMBURG, Bewegungswissenschaft, Sportmedizin, Hamburg

- **Einleitung/Problemstellung:** Im Rollstuhlbasketball ist die Ausdauerleistungsdiagnostik für die Anpassung der Trainingsintensitäten sowie der Trainingseinheiten gewinnbringend. Der Vergleich des Handkurbel- und Laufbandergometers hinsichtlich ergometrischer Schwellenparameter kann hierbei zur Optimierung der Diagnostikverfahren und der daraus resultierenden Trainingssteuerung beitragen.
- **Methodik:** Fünf männliche und drei weibliche Rollstuhlbasketballspieler der 1. Bundesligamannschaft „BG Baskets“ (n=8) wurden in einem randomisierten Messwiederholungsdesign (zwei Messwiederholungen) untersucht. Verglichen wurden die Verfahren der Handkurbel- und Laufbandergometrie mithilfe der Schwellenparameter Laktatkonzentration [mmol/l], Herzfrequenz [min<sup>-1</sup>], Leistung [W z-standardisiert], Energieverbrauch [kcal], Sauerstoffaufnahme [ml/min/kg] und maximale Leistung [%]. Die Daten wurden non-parametrisch auf Unterschiede (U-Test) und Zusammenhänge (rs) geprüft.
- **Ergebnisse:** Es konnten signifikante Unterschiede in den Merkmalen Laktatkonzentration [mmol/l] (p=0,025), Energieverbrauch [kcal] (p=0,012), Sauerstoffaufnahme [ml/min/kg] (p=0,012) und maximale Leistung [%] (p=0,036) nach dem Dichthut-Konzept ermittelt werden. Beim Mader-Konzept konnten Unterschiede in den Merkmalen Herzfrequenz [min<sup>-1</sup>] (p=0,012), Energieverbrauch [kcal] (p=0,012) Sauerstoffaufnahme [ml/min/kg] (p=0,012) und maximale Leistung [%] (p=0,012) aufgezeigt werden. Darüber hinaus konnten signifikante Korrelationen ausschließlich in den Messreihen des Merkmals Energieverbrauch [kcal] rs=0,810 (p=0,015) nach dem Dichthut-Konzept sowie der Merkmale Herzfrequenz [min<sup>-1</sup>] rs=0,755 (p=0,031), Energieverbrauch [kcal] rs=0,810 (p=0,015) und maximale Leistung [%] rs=0,810 (p=0,015) nach dem Mader-Konzept bestätigt werden.
- **Diskussion/Schlussfolgerung:** Es lässt sich schlussfolgern, dass die Ergometer differenzierende Ergebnisse in der Ermittlung der Ausdauerleistungsfähigkeit aufweisen. Resultierend aus den Ergebnissen ist die sportnahe Umsetzung auf dem Laufband zu empfehlen, da hierbei die Anforderungen des Rollstuhlbasketballs berücksichtigt werden.

NR. 46 SITZUNG PO-2 30.09.2016; 14:00-15:40 UHR

Ströhlein J<sup>1</sup>, van den Bongard F<sup>1</sup>, Bartel T<sup>1</sup>, Reinsberger C<sup>1</sup>

## Körperliche Aktivität gegen kognitiven Leistungsverlust: Eine Dosis-Wirkungs-Beziehung?

1. SPORTMEDIZINISCHES INSTITUT UNIVERSITÄT PADERBORN, Paderborn

- **Einleitung/Problemstellung:** Aufgrund der steigenden Inzidenz und Prävalenz von Demenzen bedarf es einer Optimierung von Behandlungsmöglichkeiten. Die Evidenz primär- und sekundär-präventiver Effekte von körperlicher Aktivität, speziell der Ausdauerleistung, auf die Demenz vom Alzheimer Typ (DAT) ist hoch. Die genaue „Dosis“ sowie die Auswirkungen verschiedener Beanspruchungsformen sind jedoch kaum bekannt. Es wurde untersucht, ob sich eine Dosis-Wirkungs-Beziehung zwischen körperlicher Aktivität und kognitiver Leistungsfähigkeit nachweisen lässt.
- **Methodik:** Es wurde eine systematische Literaturrecherche zu deutsch- und englischsprachigen randomisierten kontrollierten Studien mit kognitiven Studienendpunkten durchgeführt. Die Parameter Intensität (in metabolisches Äquivalent (MET)), Dauer (in Wochen) und Einheiten pro Woche wurden verglichen. Es wurde zwischen Studien mit Probanden mit DAT, leichter kognitiver Beeinträchtigung (LKB) und gesunden Älteren unterschieden. Das Bias-Risiko wurde von zwei unabhängigen Autoren bewertet.
- **Ergebnisse:** 14 Studien entsprachen den Auswahlkriterien. Die kognitiven Parameter als Studienendpunkte variierten. Die Beanspruchungsformen Kraft, Ausdauer und Koordination wurden einzeln oder in Kombination angewandt. Bis auf 2 Studien sind alle mit einem Selektions- und Verblindungs-Bias versehen. DAT-Patienten konnten in 2/2 Studien die kognitive Leistungsfähigkeit global verbessern. Probanden mit einer LKB konnten in 3/3 Studien vornehmlich exekutive Aufmerksamkeits- und Konzentrationsprozesse sowie die Lern- und Merkleistung verbessern. In 6/9 Studien haben gesunde Ältere ihre Leistung in den genannten kognitiven Endpunkten gesteigert. Insgesamt waren die Mindestanforderungen, um eine entsprechende Leistungssteigerung der genannten kognitiven Endpunkte zu erreichen, eine höhere Intensität als 3.5 MET (entspricht moderatem Walken), 2 Einheiten pro Woche und eine Dauer von 8 Wochen.
- **Diskussion/Schlussfolgerung:** Im Detail ist die genaue Dosis körperlicher Aktivität auf spezifische kognitive Endpunkte noch nicht geklärt, jedoch konnten Mindestanforderungen formuliert werden.

NR. 48 SITZUNG PO-2 30.09.2016; 14:00-15:40 UHR

Staudte S<sup>1</sup>

## Urologische Probleme im Radsport – Therapie und Prävention

1. MVZ IM MEDICENTER AM OEZ, Praxis für Urologie, Chirurgie, Psychiatrie und Psychoth., München

- **Einleitung/Problemstellung:** Urologische Probleme durch sitzendes Radfahren sind häufig ein Thema im Sommer. Wer die vulnerable Anatomie bzw. Physiologie im Dammbereich und die Publikationen dazu ab 1981 kennt, weiß dass Radfahren schädlich sein kann. Welche Probleme auftreten, wer aufpassen sollte und was zu tun ist, bevor das an sich gesunde Radfahren aufgegeben wird, soll beantwortet werden.
- **Methodik:** Sitzendes Radfahren kann diverse Symptome und Funktionsstörungen im Perineum und Genitalbereich beider Geschlechter wie Schmerzen, Erosionen, Entzündungen/Abszesse, Dys-/Parästhesien, Miktionsstörungen, Krampfadern, Zysten, Verkalkungen und bei Männern Erektile Dysfunktion sowie PSA-Erhöhungen verursachen. Mit einer Kategorisierung der Radfahrer nach Symptomen und Vorerkrankungen lassen sich generelle Empfehlungen aussprechen.
- **Ergebnisse:** Radfahrer Kategorie 1 (kann -Empfehlungsgrad 0) Radfahrer (RF) ohne Beschwerden und ohne wesentliche Vorerkrankung im Dammbereich (Db): Ein den Db schonender, aussparender Sattel ist fakultativ und präventiv; eine Analyse/Einstellung (Bike Fitting (BF)) ist fakultativ und präventiv Radfahrer Kategorie 2 (sollte -Empfehlungsgrad B); RF mit vorübergehenden Beschwerden und ohne wesentliche Vorerkrankung im Db; ein den Db schonender, aussparender Sattel ist empfehlenswert; eine Analyse/Einstellung (BF) zur Vermeidung schädlichen Drucks im Db ist empfehlenswert Radfahrer Kategorie 3 (soll -Empfehlungsgrad A); RF mit chronischen Beschwerden oder/und einer wesentlichen Vorerkrankung/OP im Db; ein den Db schonender, aussparender Sattel ist obligat; eine Analyse/Einstellung (BF) zur Vermeidung von Folgeschäden im Db ist obligat
- **Diskussion/Schlussfolgerung:** Therapeutisch stehen die Karenz vom Radfahren und spezifische urologische Maßnahmen zur Verfügung. Präventiv sollte der Sattel einen flächigen, definierten Druck auf die Arealen der Sitzbeinhöcker und Aussparung des Perineums/Schambeinbogens gewährleisten. Für die passende Sattellbreite ist der Sitzhöckerabstand zu ermitteln. Empfehlenswert sind Sattel mit erhöhter Sitzfläche bzw. tieferer Sattelnase. Co-Faktoren wie Sattelmaterial, Sattelleinstellung, Radgeometrie, Fahrzeit, Haltung, Trainingszustand, Beweglichkeit und Körpergewicht (Rucksack) sind zu beachten. Optimal ist eine computergestützte dynamische Druckflächenanalyse des Sitzbereichs auf dem Rad mit der Wahl des passenden Sattels. Eine zusätzliche Videoanalyse der Haltung und Bewegung, ggf. mit Korrekturen im Rahmen eines spezialisierten Bike Fittings bietet die größtmögliche Sicherheit.

NR. 49 SITZUNG PO-2 30.09.2016; 14:00-15:40 UHR

Blume K<sup>1</sup>, Körber N<sup>2</sup>, Hoffmann D<sup>2</sup>, Wolfarth B<sup>1</sup>

## EBV-Serologie und subjektives Gesundheitsempfinden im Nachwuchsleistungssport: eine erste Analyse

1. CHARITÉ UNIVERSITÄTSMEDIZIN BERLIN, Abteilung Sportmedizin, Berlin  
2. INSTITUT FÜR VIROLOGIE TU MÜNCHEN, München

- **Einleitung/Problemstellung:** Für eine reduzierte Leistungsfähigkeit und herabgesetzte Belastbarkeit werden häufig EBV-Infektionen verantwortlich gemacht. Zur Objektivierung dieser Hypothese sind prospektive Studien mit systematischen Gesundheitsuntersuchungen, bei gleichzeitiger Erhebung potentiell beeinflussender Faktoren, notwendig. Bis dato fehlen Daten zur Beziehung zwischen Serologie und Klinik nahezu komplett.
- **Methodik:** Untersucht wurden 381 Blutabnahmen von 148 NachwuchsleistungssportlerInnen (m: n=94, w: n=54, Alter: 15,9 Jahre), die eine Durchsuchung mit EBV und positive IgG-Titer aufwiesen. Die Untersuchungen erfolgten im Zeitraum von 2010 bis 2014 im Rahmen der BISP-NWLS-Studie. Um einen möglichen Zusammenhang zur Klinik aufzuzeigen, wurden folgende Parameter berücksichtigt: Abfrage klinischer Symptome mittels Fragebogen: Heiserkeit/ Halschmerzen, Schnupfen, Husten, Fieber, Müdigkeit/Schwäche und visuelle Skala zur Beurteilung des subjektiven Befindens: 0-100% der maximalen Gesundheit.
- **Ergebnisse:** Serologisch zeigten 96,1% der Athleten eine Durchsuchung, 2,9% den Verdacht auf Reaktivierung und 1% eine Neuinfektion. Die IgG-Titer lagen im Mittel bei 141U/l (range 27-689U/l), wobei die Sportler mit v.a. Reaktivierung die höchsten Titer aufwiesen. Eine positive PCR konnte bei 8,4% detektiert werden. Beschwerdefreie Athleten zeigten signifikant niedrigere Titer im Vgl. zu Sportlern, die mind. ein Symptom aufwiesen (134U/l vs. 154U/l, p<0,001). Bei v.a. Reaktivierung oder Neuinfektion lagen bei den betreffenden Athleten max. 2 von 5 Symptomen vor. Das subjektive Gesundheitsempfinden korrelierte divergent mit den IgG-Titern ( >=95%: 133U/l, >=75%: 140U/l, >50%: 161U/l, <=50%: 128U/l), 23,5% der Athleten mit einem Gesundheitsbefinden <=50% wiesen eine positive PCR auf ( >=95%: 9,4%, >=75%: 7,5%, >50%: 5,7%).
- **Diskussion/Schlussfolgerung:** Bei den dargestellten Ergebnissen handelt es sich um eine erste deskriptive Analyse wobei die EBV-Serologie quantitativ in Bezug auf klinische Parameter ausgewertet wurden. Um Aussagen für die Praxis tätigen zu können, bedarf es weiterer Auswertungen unter Berücksichtigung zusätzlich beeinflussender Faktoren.

NR. 51 SITZUNG PO-2 30.09.2016; 14:00-15:40 UHR

Kastner T<sup>1</sup>, Wüstenfeld, JC<sup>2</sup>, Rüdich P<sup>1</sup>, Wolfarth B<sup>1</sup>

## Maximale Laufbelastung und auffällige Urinbefunde bei jugendlichen Ausdauersportlern

1. INSTITUT FÜR ANGEWANDTE TRAININGSWISSENSCHAFT, Leipzig  
2. ABTEILUNG SPORTMEDIZIN CHARITÉ UNIVERSITÄTSMEDIZIN BERLIN, Lehrstuhl Sportmedizin  
Humboldt Universität zu Berlin, Berlin

- **Einleitung/Problemstellung:** In einer von uns durchgeführten Studie zeigten sich bei 5,4% aller männlichen Kadersportler von der Norm abweichende Urinparameter. Von der Norm abweichende Urinbefunde durch körperliche Belastung sind in einer Vielzahl von Studien beschrieben, wobei genaue Pathomechanismen bis dato nicht abschließend beschrieben wurden. Ziel unserer Untersuchungen war den Zusammenhang zwischen einer maximalen Laufbelastung und auffälligen Urinbefunden bei jugendlichen Ausdauersportlern zu untersuchen.
- **Methodik:** In einer prospektiven Untersuchung wurde bei 56 leistungsstarken Ausdauersportlern (w=17 m=39; 17,1±1,9 Jahre) der Urin vor und unmittelbar nach einem Rampentests mit Ausbelastung auf dem Laufband (Start 6,8 oder 10 km/h; 3 min Stufendauer, Steigerung 2 km/h, Anstieg 1°) mittels semiquantitativer Urinestreifenanalyse untersucht. Ausschlusskriterien waren Auffälligkeiten in der Urinanalyse vor der Belastung (u.a. Erythrozyturie, Proteinurie, Leukozyturie, Bakteriurie) sowie bei SportlerInnen ein Abstand kleiner sieben Tage vor und nach Menstruation. Bei 22 Sportlern (w=4, m=17) wurde stichprobenartig vor Belastungsbeginn eine Sonographie der Harnblase zum Ausschluss morphologischer Auffälligkeiten durchgeführt.
- **Ergebnisse:** Bei 10 Athleten (18%) fanden sich nach der Belastung Veränderungen in der Urinzusammensetzung: 8x Proteinurie (4x 0,3 g/l; 3x 1,0 g/l; 1x 5,0 g/l), 2x Ketonurie (jeweils 1 mmol/l) sowie 1x Erythrozyturie (5/microL), Bilirubin, Urobilinogen, Glukose, Leukozyten sowie Bakterien fanden sich nach der Belastung nicht im Urin. Die Mittelwerte des spezifischen Uringewichts (prä: 1,016; post: 1,010) und pH-Werts (prä: 5,71; post: 5,74) unterschieden sich nicht signifikant.
- **Diskussion/Schlussfolgerung:** Eine maximale Laufbelastung führte in unserer Untersuchung in 14% der Fälle zu einer in der Regel geringen Proteinurie. Weitere pathologische Veränderungen traten nur vereinzelt auf. Bei auffälligen Urinbefunden bei Sportlern sind somit primär nicht die Belastung sondern andere mögliche Ursachen in Erwägung zu ziehen und gegebenenfalls weiterführende diagnostische Maßnahmen zu ergreifen.

NR. 50 SITZUNG PO-2 30.09.2016; 14:00-15:40 UHR

Grundmann R<sup>1</sup>, Büchel D<sup>1</sup>, Koers T<sup>1</sup>, Jakobsmeier R<sup>1</sup>, Baumeister J<sup>1</sup>

## Einfluss der Mehrbelastung Fußball-WM 2014 auf die Ausfalltage von Spielern der Fußball-Bundesliga

1. UNIVERSITÄT PADERBORN, Department Sport und Gesundheit, Paderborn

- **Einleitung/Problemstellung:** Die Teilnahme an einer Fußball-Weltmeisterschaft (WM) bedeutet eine bislang wenig beschriebene Mehrbelastung. Bisherige Studien befassen sich lediglich mit den Verletzungscharakteristika, die während eines Turnieres auftreten. Die Auswirkungen der zusätzlichen Belastung eines solchen Turnieres auf die Ausfalltage der beteiligten Spieler sind bisher nicht Gegenstand der Forschung gewesen. Ziel der Studie ist es zu untersuchen, ob (1) die WM-Teilnehmer nach der WM 2014 mehr Ausfalltage als vor der WM und (2) die WM-Teilnehmer nach der WM 2014 mehr Ausfalltage als die Nicht-WM-Teilnehmer zu verzeichnen haben.
- **Methodik:** In einer retrospektiven Analyse, wurden 59 WM-Teilnehmer (25,00±3,55 Jahre), die in beiden Hinrunden der Saisons 2013/14 und 2014/15 in der Bundesliga mind. ein Spiel absolviert haben, und 59 Nicht-WM-Teilnehmern (25,03±3,61 Jahre), die in Alter, Spielposition und Anzahl absolvierter Spiele gematcht wurden, gegenübergestellt. Die jeweiligen Daten sind aus der medienbasierten Verletzungserhebung der Datenbank transfermarkt.de entnommen. Verglichen wurden die Ausfalltage (AU) der beiden Stichproben. Prüfstatistisch wurde nicht-parametrisch auf intra- (1) (Wilcoxon, p<.05) sowie interpersoneller (2) (Mann-Whitney-U, p<.05) Unterschiede geprüft.
- **Ergebnisse:** Die WM-Teilnehmer hatten im intrapersonellen Vergleich (1) nach der WM 2014 signifikant mehr Ausfalltage als vorher (2013/14: AU=997 vs. 2014/15: AU=1449; p=0,021; d=0,25). Dies konnte bei den Nicht-WM-Teilnehmern nicht nachgewiesen werden (2013/14: AU=785 vs. 2014/15: AU=1067; p=0,170). Auf der interpersonellen Ebene (2) unterschieden sich die WM- und Nicht-WM-Teilnehmern nach der WM ebenfalls nicht signifikant (p=0,466).
- **Diskussion/Schlussfolgerung:** Die WM-Teilnehmer haben signifikant mehr Ausfalltage nach der WM 2014 zu verzeichnen (1). Dies könnte über die vermehrte Spiel- und Trainingsbelastung durch die WM erklärt werden. Jedoch könnten auch andere, hier nicht berücksichtigte Faktoren eine Rolle gespielt haben. Eine Verallgemeinerung, dass eine WM einen grundsätzlich negativen Einfluss auf die Ausfalltage hat, konnte nicht bestätigt werden (2).

NR. 52 SITZUNG PO-2 30.09.2016; 14:00-15:40 UHR

Blume K<sup>1</sup>, Moulla Mohamed S<sup>1</sup>, Wolfarth B<sup>1</sup>

## Klinische Bedeutung des Eisenstatus bei Nachwuchsleistungssportlern

1. CHARITÉ UNIVERSITÄTSMEDIZIN BERLIN, Abteilung Sportmedizin, Berlin

- **Einleitung/Problemstellung:** Eisenmangel führt zu einer reduzierten Belastbarkeit und Leistungsfähigkeit beim Athleten und wird in der Regel über die Serum-Ferritinkonzentration (Ser-Fer) bestimmt. Zahlen zur Prävalenz des Eisenmangels im Leistungssport werden ständig veröffentlicht. Mögliche klinische Korrelationen werden allerdings selten erhoben.
- **Methodik:** Untersucht wurden 659 Blutabnahmen von NachwuchsleistungssportlerInnen (m: n=413, w: n=246, Alter: 15,8 Jahre) zwischen 2010 bis 2014 im Rahmen der BISP-EBV-Studie. Neben der Analyse laborchemischer Parameter (Ser-Fer, Serumeisen, Hämoglobin) wurden klinische Kenngrößen berücksichtigt („Müdigkeit/Schwäche“ als Symptom und subjektive Beurteilung der Gesundheit mittels visueller Skala zwischen 0-100).
- **Ergebnisse:** Einen signifikanten Eisenmangel (Ser-Fer <15ng/ml) wiesen 3,3%, einen reduzierten Eisenstatus (Ser-Fer <30ng/ml) 28,4% der AthletInnen auf (m: 54,5 %, w: 45,5%). 22,7% der Sportler mit einem Ser-Fer < 15ng/ml gaben Müdigkeit/Schwäche als Symptom an. Dagegen zeigte sich keine ordinale Abstufung der Klinik zwischen Ser-Fer-Werten von 15-29ng/ml (4,3%) und >=30ng/ml (9,8%). Bei empfundener Müdigkeit wurde die individuelle Gesundheit subjektiv vermindert bewertet (Müdigkeit „ja“: 74,1% auf der Gesundheitskala, „nein“: 85,4%). Dieser Zusammenhang blieb bei Kategorisierung der Ferritinwerte aus (Ser-Fer < 15ng/ml: 85,5%, 15-29ng/ml: 84,9%, >=30ng/ml: 84,1%). Bei Hämoglobinwerten unter 12g/dl gaben 12,5% Müdigkeit an (>=12g/dl: 8,6%), bei einem mittleren Gesundheitslevel von 71,3% (>=12g/dl: 84,6%).
- **Diskussion/Schlussfolgerung:** Athleten mit einem signifikanten Eisenmangel wiesen den höchsten Anteil klinischer Symptomatik auf. Es konnte ein Zusammenhang zwischen erniedrigten Hämoglobinwerten und subjektivem Gesundheitsbefinden aufgezeigt werden, im Gegensatz dazu fand sich keine entsprechende Korrelation zu den Ser-Fer Werten bei normalen Hämoglobinwerten. Die Daten leisten einen ersten Beitrag zum Stellenwert des Eisenstatus in der klinischen Praxis. Es bedarf jedoch weiterer Untersuchungen zur klinischen Korrelation (Belastbarkeit, Infektanfälligkeit, reduzierte Leistungsfähigkeit).

NR. 53 SITZUNG PO-5 30.09.2016; 14:00-15:40 UHR

Blume K<sup>1</sup>, Bath F<sup>1</sup>, Wolfarth B<sup>1</sup>

## Beurteilung der Gesundheit im Nachwuchssport: Obligate Laboruntersuchung?

1. CHARITÉ UNIVERSITÄTSMEDIZIN BERLIN, Abteilung Sportmedizin, Berlin

- **Einleitung/Problemstellung:** Eine verminderte Gesundheit ist im Leistungssport mit einer reduzierten Leistungsfähigkeit und herabgesetzten Belastbarkeit verbunden. Intensives Training bei beeinträchtigter Gesundheit kann zu folgenschweren medizinischen Konsequenzen führen. Aufgrund dessen bedarf es einer einfachen Beurteilung der individuellen Gesundheit in der klinischen Praxis bzw. im Trainingsalltag.
- **Methodik:** Untersucht wurden 655 Blutabnahmen von 275 NachwuchssportlerInnen (m: n=175, w: n=100, Alter: 15.8 Jahre) im Zeitraum von 2010 bis 2014 im Rahmen der B1Sp-EBV-Studie. Folgende laborchemische Parameter wurden für die Analyse berücksichtigt: Leukozyten, Lymphozyten, neutrophile Granulozyten und hs-CRP. Zum Zeitpunkt der Blutentnahme wurde zudem das Gesundheitsbefinden mittels Fragebogen erfasst: als Abfrage einzelner Symptome (Heiserkeit/Halsschmerzen, Schnupfen, Husten, Fieber) und als visuelle Skala zur Beurteilung des subjektiven Befindens (0-100% der maximalen Gesundheit).
- **Ergebnisse:** 189 AthletInnen (28.9%) geben mind. ein Symptom an (1: 20.5%, 2: 5.5%, 3: 2.6%, 4: 0.3%). Bei den beschwerdefreien AthletInnen (n=466) weisen 4.3% auffällige Leukozytenwerte, bei den symptomatischen 3.7% auf. Keine Korrelationen finden sich bei den Lymphozyten (39.9% vs. 36%) und neutrophilen Granulozyten (49.6% vs. 38.6%). Dagegen unterscheiden sich die subjektiven Gesundheitslevel signifikant zwischen den asymptomatischen und symptomatischen SportlerInnen (88.2% vs. 75.2%). Dabei korreliert der Gesundheitslevel signifikant mit der Anzahl der Beschwerden (0: 88.2%, 1: 78.9%, 2: 69.4%, 3: 61.5%, 4: 50%; p<0.001). Diese ordinale Abstufung konnte zudem zwischen Beschwerdeanzahl und hs-CRP (0: 0.072 mg/dl, 1: 0.082 mg/dl, 2: 0.148 mg/dl, 3: 0.171 mg/dl; p<0.001) und Gesundheitslevel und hs-CRP (<=50%: 0.285 mg/dl, 55-70%: 0.118 mg/dl, 75-90%: 0.07 mg/dl, >=95%: 0.057 mg/dl; p<0.001) beobachtet werden.
- **Diskussion/Schlussfolgerung:** Die visuelle Skala zur Beurteilung der subjektiven Gesundheit korreliert in stärkerem Ausmaß mit den angegebenen Beschwerden im Vergleich zu herkömmlichen Entzündungsparametern. Zudem ist dabei ein enger Zusammenhang zwischen individuellem Gesundheitslevel und hs-CRP, als Surrogatparameter systemischer Inflammation, ersichtlich. Als Limitationen sind die Fähigkeit des Einzelnen zur subjektiven Beurteilung und mögliche beeinflussende Faktoren (bspw. Athlet-Trainer-Beziehung, Wettkampfeinsatz) zu berücksichtigen.

NR. 55 SITZUNG PO-5 30.09.2016; 14:00-15:40 UHR

Milatz F<sup>1</sup>

## Einfluss einer akuten Koffeinsupplementierung auf die einmalige Sprintleistung bei Freizeitsportlern

1. DEUTSCHES RHEUMAFORSCHUNGSZENTRUM BERLIN, Berlin

- **Einleitung/Problemstellung:** Während die Datenlage im aeroben Ausdauerbereich eindeutig für eine ergogene Wirkung von Koffein spricht, fielen die Untersuchungsergebnisse hinsichtlich kurzzeitiger Höchstbelastungen uneinheitlich aus. Ziel der vorliegenden Studie war es daher, zu untersuchen, welchen Einfluss eine akute Koffeinsupplementierung auf die einmalige Sprintleistung besitzt.
- **Methodik:** 30 freizeitsportlich aktive Probanden (22.8±1.9 Jahre; BMI 20.7±1.6 kg/m<sup>2</sup>; weiblich 8) absolvierten an zwei Versuchstagen im Abstand von einer Woche das gleiche Testprotokoll, bestehend aus einer standardisierten Erwärmung und zwei anschließenden Sprintläufen über die Distanz von 30m. Nach einer standardisierten Nahrungsaufnahme wurden 60min vor den Sprintmessungen doppelblind, randomisiert und im Crossover-Verfahren 5mg/kg Koffein (K) oder ein identisch aussehendes Placebo (P) verabreicht.
- **Ergebnisse:** Die Koffeinsupplementierung führte zu einer signifikanten Verbesserung der Laufleistung über die Distanz von 30m (K: 4.51±0.3 vs. P: 4.61±0.3 s; p=0.045). Sowohl für die 10m- und 20m-Zeiten als auch für die Streckenabschnitte 10-20m und 20-30m ließen sich keine signifikanten Unterschiede registrieren (p > 0.05). Zudem bestand keine Assoziation zwischen der Sprintleistung und dem angegebenen alltäglichen Konsumverhalten (p > 0.05).
- **Diskussion/Schlussfolgerung:** Die präsentierten Ergebnisse liefern Hinweise dafür, dass eine akute Koffeinsupplementierung von 5mg/Kg die einmalige Sprintleistung bei jungen Freizeitsportlern günstig beeinflussen kann. Dies zeigt sich tendenziell mit steigender Sprintdistanz.

NR. 54 SITZUNG PO-5 30.09.2016; 14:00-15:40 UHR

Büchel D<sup>1</sup>, Grundmann R<sup>1</sup>, Koers T<sup>1</sup>, Jakobsmeier R<sup>1</sup>, Baumeister J<sup>1</sup>

## Positionsspezifischer Zusammenhang von Ausdauerleistungsfähigkeit und Laufleistung im Profifußball

1. UNIVERSITÄT PADERBORN, Department Sport und Gesundheit, Paderborn

- **Einleitung/Problemstellung:** Die Laufleistung im Profifußball unterscheidet sich interpositionell. Zur Individualisierung von Trainingsinhalten ist u.a. relevant, ob der Zusammenhang zwischen aerober Ausdauerleistungsfähigkeit (AF) und Laufleistung (LL) ebenfalls positionsspezifisch ist. Ziel dieser Untersuchung ist es, zu überprüfen, ob die aerobe AF anhand der 4-mmol-Laktatschwellen (VL4) und die unterschiedlichen Laufleistungen während des Wettkampfes von Profi-Fußballern korrelieren.
- **Methodik:** Bei 42 Spielern (26.4±3.4 Jahre; 183.4±6.3 cm; 81.1±7.5 kg) der deutschen Bundesliga werden retrospektiv jeweils für die aerobe AF die VL4 (basierend auf den Ergebnissen von zwei Feldstufentests zu festen Zeitpunkten in der Saison 2014/2015) sowie als LL die Gesamtlauflistanzen (in km, GL), die Anzahl Sprints (>4 m/s, SP) und die Anzahl intensiver Läufe (>5.2 m/s, IL) für jedes vollständig absolvierte Spiel derselben Saison ermittelt (15.1±6.6 Spiele/Spieler). In der Stichprobe wird zwischen Innenverteidigern (n=8), Außenverteidigern (n=8), zentralen Mittelfeldspielern (n=12), äußeren Mittelfeldspielern (n=8) und Stürmern (n=4) unterschieden. Die jeweiligen statistischen Zusammenhänge werden mittels Pearson-Korrelation (r) ermittelt. Alle Korrelationen werden neben den Positionsgruppen auch für die Gesamtstichprobe berechnet.
- **Ergebnisse:** Die Korrelationen zwischen VL4 und GL (r=0.215) bzw. SP (r=0.22) waren für die Gesamtstichprobe nicht signifikant. VL4 und IL weisen eine signifikante, aber schwache Korrelation auf (r=0.325). Positionsspezifisch zeigen nur die zentralen Mittelfeldspieler signifikante Korrelationen zwischen VL4 und IL (r=0.68) bzw. SP (r=0.739).
- **Diskussion/Schlussfolgerung:** Die Ergebnisse deuten auf eine interpositionelle Spezifität des Zusammenhangs der aeroben AF und LL im Profifußball am Beispiel der VL4 hin. Für die Individualisierung von Training scheint demnach, bei der Zielstellung einer Optimierung der LL, die aerobe AF für zentrale Mittelfeldspieler von Bedeutung. Für andere Positionen könnten andere Ausprägungen der Ausdauer oder nicht-konditionelle Parameter Determinanten der LL sein. Eine Replikation der Ergebnisse mit einem größeren Spielerpool ist anzustreben.

NR. 56 SITZUNG PO-5 30.09.2016; 14:00-15:40 UHR

Engeroff T<sup>1</sup>, Vogt L<sup>1</sup>, Fleckenstein J<sup>1</sup>, Füzéki E<sup>2</sup>, Schwarz S<sup>2</sup>, Pilatus U<sup>3</sup>, Hattingen E<sup>3</sup>, Deichmann R<sup>4</sup>, Pantel J<sup>4</sup>, Banzer W<sup>4</sup>

## Körperliche Aktivität während der Lebensspanne und Hirnmetabolismus im Alter

1. GOETHE UNIVERSITÄT FRANKFURT, Psychologie und Sportwissenschaften, Frankfurt am Main  
2. ABTEILUNG SPORTMEDIZIN, Goethe Universität Frankfurt, Frankfurt am Main  
3. GOETHE-UNIVERSITÄT FRANKFURT, Brain Imaging Center (BIC), Frankfurt am Main  
4. 4 GOETHE UNIVERSITÄT FRANKFURT, Institut für Allgemeinmedizin, Frankfurt am Main

- **Einleitung/Problemstellung:** Um einen Einblick in den Zusammenhang zwischen der Ausübung körperlicher Freizeitaktivität während der gesamten Lebensspanne (LLPA) und der kognitiven Funktion im Alter zu erhalten untersuchen aktuelle Studien eine Vielzahl an Parametern. Bislang wurde ein Zusammenhang mit Neurotrophen oder Bilddungsdaten jedoch nicht systematisch analysiert. Ziel der vorliegenden Studie ist es den Einfluss von LLPA auf den Hirnmetabolismus mittels Magnetresonananz-Spektroskopie (MRS) bei Senioren zu untersuchen.
- **Methodik:** Von der Gesamtstichprobe (n=60) einer RCT zu Bewegungsinterventionseffekten wurden alle Teilnehmer mit vollständigem Baseline-Datensatz in die Analyse eingeschlossen (n=50, 72±5 Jahre, 27 ♀). Die körperliche Freizeitaktivität während der Lebensspanne wurde mittels einer adaptierten Version des „Historical Activity Questionnaire“ in fünf Zeitperioden (zwischen dem 14 bis 80 Lebensjahr) erfasst. Mittels dieser Daten wurde aktivitätsspezifisch ein MET Stunden pro Woche Wert (METH/wk) berechnet und auf dieser Basis ein mittlerer aktivitätsbezogener Energieumsatz für jede Zeitperiode erfasst. Die 1H MRSI Daten wurden in einem transversalen Schnitt direkt oberhalb des Corpus Callosum mit einer zwei-dimensionalen Messung mit einer Schichtdicke von 1 cm, einem Gesichtsfeld von 240 mm<sup>2</sup> und einer Größe eines einzelnen Messvolumen (Voxel) von 7.5 x 7.5 x 10.0 mm<sup>3</sup> (Repetitionszeit (TR) 1500 ms und die Echozeit (TE) 30 ms, Messzeit 12 min) ermittelt. Der Hirnmetabolismus wurde als Verhältnis von N-Acetylaspartat zu Cholin (NAA/tCho) analysiert.
- **Ergebnisse:** Der Gruppenmittelwert innerhalb der Zeitperioden bewegte sich zwischen 23.2 und 36.6 METH/wk mit Höchstwerten während der Zeitperiode zwischen dem 50 und 65 Lebensjahr und signifikant geringeren Werten in jüngeren Jahren (14-21 und 22-34) (p<.05). Der Gesamtmittelwert für alle Zeitperioden lag bei 28.7±4.5 (95% CI 20.2-38.5) METH/wk. Unter Berücksichtigung des Geschlechts und Alters mittels einer partiellen Korrelation konnte ein Zusammenhang zwischen dem NAA/tCho Verhältnis und dem mittleren aktivitätsspezifischen Energieumsatz nachgewiesen werden (r=.264; p=.046).
- **Diskussion/Schlussfolgerung:** Die mittlere körperliche Freizeitaktivität während der Lebensspanne zeigt einen positiven Zusammenhang mit den erfassten Hirnmetaboliten. Höhere NAA Konzentrationen können auf eine bessere neuronale Integrität und eine höhere zerebrale metabolische Effizienz hinweisen. Der hier analysierte Zusammenhang sollte in weiterführenden Studien mittels ergänzender metabolischer Marker und unter Beachtung intraindividuell Veränderungen des Aktivitätslevels während der Lebensspanne detailliert untersucht werden.

NR. 57 SITZUNG PO-5 30.09.2016; 14:00-15:40 UHR

Binder S<sup>1</sup>

## Domino Effect of Unresolved Emotional Shock & Trauma

1. THE BINDER INSTITUTE FOR PERSONALIZED MEDICINE, *Ondamed Companies, Schwanau*

- Introduction:** Unresolved emotional shock & trauma resides as cellular memory. Such unresolved memory produces a silent fear hindering the individual to live their life to their utmost potential including their careers, athletic peak performance, injury recovery, prevention of injury & disease, and fulfillment of relationships and family. A dormant memory of a childhood trauma has been put in the background, yet the individual has not truly overcome the experience. Forgiveness or embracing such memory is necessary to close this „hole“ in one’s potential of living a complete and powerful life. Repeated patterns based on dormant laying fear continue to get selected from a subconscious level trapping the individual into the same rhythm like a mouse is trapped to its wheel. What does it take to get to such memories and help patients safely come to terms with them or better come to terms with themselves? How do we find these memories somewhere stored on the body? And if we knew how to find these places of memory, how would we stimulate release of cellular memory in an easy and reproducible way?
- Methods:** Modern technology employs biophysics combined with a unique biofeedback method in which a practitioner palpates the patient’s radial pulse. While stimulating the patient’s body with focused pulsating electromagnetic fields, the practitioner is guided by the patient’s pulse volume amplitude changes to identify areas of pathology, inflammation, infection, scar tissue, and unresolved emotional trauma/shock. Stimulation with either sedative or accelerating physiological or psychological activity e/m fields help cellular movement releasing memory if and when the patient is ready for such release catapulting them to a new level of awareness potentiating peak human performance.
- Results:** Results show significant improvement with tissue repair & regeneration, wound healing, pain relief, sleep patterns, and stress tolerance.
- Conclusion:** Discuss ways to integrate modern technology of biophysics combined with a unique biofeedback method into daily clinical use. The use of personalized stimulation with (f) PEFM combined with other forms of therapy has shown faster and lasting regeneration. Physicians and patients benefit not only from the tissue repair and regeneration but also from the potential of injury prevention.

NR. 59 SITZUNG PO-5 30.09.2016; 14:00-15:40 UHR

Siegrist M<sup>1</sup>, Hanssen H<sup>2</sup>, Lammel C<sup>1</sup>, Halle M<sup>1</sup>

## Geschlechtsspezifische Entwicklung der körperlichen Aktivität – Ergebnisse des Schulprojekts JuvenTUM

1. LEHRSTUHL FÜR PRÄVENTIVE UND REHABILITATIVE SPORTMEDIZIN, *Klinikum rechts der Isar, München*  
 2. DEPARTEMENT FÜR SPORT, *Bewegung und Gesundheit, Bereich Sport- und Bewegungsmedizin, Basel, Switzerland*

- Einleitung/Problemstellung:** Weniger als die Hälfte der Kinder in Europa ist ausreichend körperlich aktiv. Ein früher Rückgang ist besonders bei Mädchen zu beobachten. Ziel des cluster-randomisierten schulbasierten Präventionsprojekts JuvenTUM Stufe 3 war es, die körperliche Aktivität, die körperliche Fitness und kardiometabolische Risikofaktoren von Kindern in Mittel- und Realschulen über den Zeitraum von vier Jahren zu verbessern.
- Methodik:** An dem Projekt nahmen 8 Projekt- (PS) und 7 Kontrollschulen (KS) teil. 436 Kinder (11,1 ± 0,6 Jahre, 187 Mädchen) wurden über 2 Schuljahre (n=244 in PS; n=192 in KS) und davon 286 Kinder über 4 Schuljahre (n=166 in PS; n=120 in KS) untersucht. Es wurden u.a. anthropometrische Daten, der Münchner Fitnessstest (Testbatterie mit 6 Übungen mit alters- und geschlechtsspezifischen Score-Werten) sowie die körperliche Aktivität (standardisierter Fragebogen) erhoben. Die Kinder in den Projektschulen erhielten wöchentliche Lifestyle-Stunden zu den Themen Bewegung, Ernährung und Wohlbefinden. Für Lehrer wurden 3 bis 4 Projekt-Treffen pro Jahr sowie Lehrerfortbildungen durchgeführt. Die Eltern wurden zu 1 bis 2 Elternabenden eingeladen und erhielten regelmäßige Informationsbriefe.
- Ergebnisse:** 1. Die körperliche Aktivität in der Schule stieg über 2 Jahre in PS von 135,0 auf 148,5 min/Woche und blieb in KS unverändert (130,5 auf 135,0 min/Woche, Gruppenunterschied p=0,003). Über den Zeitraum von 4 Jahren ging die körperliche Aktivität in der Schule in KS deutlicher zurück als in PS (p<0,005). Mädchen in PS zeigten einen geringeren Rückgang (126,0 auf 117,0 min/Woche) im Vergleich zu Mädchen in KS (135,0 auf 103,5 min/Woche, p=0,019). 2. Die körperliche Fitness stieg in den ersten 2 Jahren in PS um 1,4 ± 3,8 Punkte im Vergleich zu KS (0,6 ± 3,9 Punkte; p<0,04). Nach 4 Jahren war die Verbesserung vergleichbar (+ 1,6 Punkte in PS; + 1,4 Punkte in KS; p=0,708). 3. Die Anzahl von Tagen mit einer körperlichen Aktivität > 60 Minuten ging bei Mädchen innerhalb von 4 Jahren von 2,7 auf 2,5 Tage/Woche zurück und nahm bei Jungen von 3,3 auf 3,7 Tage/Woche zu (Gruppenunterschied, p=0,019). Die Computernutzungsdauer stieg bei Mädchen über 4 Jahre von 52 auf 107 min/Tag (p<0,001) und bei Jungen von 65 auf 121 min/Tag (p<0,001).
- Diskussion/Schlussfolgerung:** Ein schulbasiertes Präventionsprogramm ermöglicht, die körperliche Aktivität von Schülern in der Schule zu steigern und die körperliche Fitness zu verbessern. Dies ist besonders wichtig für Mädchen, die häufig weniger Sportangebote außerhalb der Schule wahrnehmen.

NR. 58 SITZUNG PO-5 30.09.2016; 14:00-15:40 UHR

Sterzing F<sup>1</sup>, Tsiflikas P, Ketelsen D<sup>2</sup>, Nieß A<sup>1</sup>, Burgstahler C<sup>1</sup>

## Vergleich klassischer und mit kardialer CT optimierter kardialer Risikoscores bei Marathonläufern

1. UNIVERSITÄTSKLINIKUM TÜBINGEN, *Medizinische Klinik, Tübingen*  
 2. UNIVERSITÄTSKLINIKUM TÜBINGEN, *Abteilung für Diagnostische Radiologie, Tübingen*

- Einleitung/Problemstellung:** Die koronare Herzerkrankung ist bei älteren Sportlern Hauptursache für den plötzlichen Herztod beim Sport. Verschiedene Risikoscore wie der PROCAM- oder Framingham-Score erlauben ebenso wie die Bestimmung des Koronarkalks eine Abschätzung des kardialen Risikos. Es ist bisher unklar, wie sich diese Scores unter Einbeziehung des koronaren Alters bei Marathonläufern verändern.
- Methodik:** 99 aktive, männliche Marathonläufer (Alter ≥ 45 Jahre) ohne bekannte kardiale Grunderkrankung wurden in diese prospektive Studie eingeschlossen. Zusätzlich zur sportmedizinischen Diagnostik erfolgte eine kardiale Computertomographie zur Bestimmung des koronaren Alters anhand des Agatston-Scores. Es wurden fünf Risikowerte für jeden Studienteilnehmer bestimmt: 1. PROCAM Gesundheitstest (GT), 2. PROCAM Gesundheitstest mit koronarem Alter, 3. PROCAM Schnelltest (ST), 4. PROCAM Schnelltest mit koronarem Alter, 5. Framingham Score (FS).
- Ergebnisse:** Die ermittelten Risikowerte wurden fünf Risikoklassen zugeteilt (Prozentangaben: 0-2,5; 2,6-5; 5,1-7,5; 7,6- 10,0; >10). Beim Vergleich der unveränderten verschiedenen Risikoscores schätzte der FS mit einem Mittelwert von 5,66% verglichen zum PROCAM-GT (2,09%) und zum PROCAM-ST (4,16%) das Risiko am höchsten ein. Bei 98 Probanden konnte der Risikowert durch das koronare Alter neu berechnet werden. 77 (78,6%) Läufer wiesen ein niedrigeres, 18 (18,4%) ein höheres koronares Alter auf. Bei 3 Teilnehmern (3,1%) entsprach das koronare Alter dem realen Alter. In den Risikoklassen zog die Veränderung beim PROCAM-GT insgesamt 13 Herabstufungen (13,2% der Teilnehmer) und sechs Hochstufungen (6,1%) nach sich; beim PROCAM-ST zeigten sich 42 Herabstufungen (42,9%) und 11 Hochstufungen (11,2%). Im Durchschnitt verringerten sich die Risikowerte hierbei beim PROCAM-GT um 0,79% und beim PROCAM-ST um 1,47%.
- Diskussion/Schlussfolgerung:** Der FS zeigt bei männlichen Marathonläufern über 45 Jahren den höchsten Wert im Vergleich zum PROCAM-ST und PROCAM-GT. Die Einbeziehung des koronaren Alters führt zu einer Reklassifizierung des Risikos in einem hohen Anteil der Probanden, wobei es vor allem zu einem Wechsel in eine niedrigere Risikogruppe kommt. Die klassischen Risikoscores könnten somit bei Marathonläufern das kardiale Risiko überschätzen, nenngleich prognostische Daten für die Einbeziehung des koronaren Alters in die Risikostratifizierung bei Sporttreibenden bisher nicht zur Verfügung stehen.

NR. 60 SITZUNG PO-5 30.09.2016; 14:00-15:40 UHR

Grabs V<sup>1</sup>, Bonadt K<sup>2</sup>, Woll A<sup>2</sup>, Bös K<sup>2</sup>

## Habituelle sportliche Aktivität über 5 Jahre reduziert das Metabolische Syndrom im Erwachsenenalter

1. SPORTMEDIZIN, *Klinikum Rechts der Isar, TU München, München*  
 2. INSTITUT FÜR SPORT UND SPORTWISSENSCHAFT, *Karlsruhe*

- Einleitung/Problemstellung:** In Deutschland sind etwa 20% der Bevölkerung an einem Metabolischen Syndrom (MetSyn) erkrankt. Dies geht mit einem erhöhten kardiovaskulären Risiko einher. Es gibt zahlreiche Untersuchungen über die Auswirkungen physischer Aktivität auf einzelne Komponenten des Metabolischen Syndroms, aber nur wenige Untersuchungen im Hinblick auf das Metabolische Syndrom als Ganzes. Der Nutzen einer habituellen sportlichen Aktivität soll in dieser Studie untersucht werden.
- Methodik:** Die Bad Schönbornstudie ist eine prospektive Längsschnittstudie über 20 Jahre. Die Erfassung von kardiovaskulären Risikofaktoren (Übergewicht, Diabetes, Hypertonie, Hyperlipidämie) sowie Lebensstilfaktoren (sportliche Aktivität mittels Fragebogen) erfolgte an vier Messzeitpunkten (1992, 1997, 2002 und 2010). Das MetSyn ist definiert nach Alberti (2009) und wurde zusätzlich als Score der Risikofaktoren betrachtet. Die Grenze für Sportler und Nicht-Sportler lag bei 780 MET-min/Woche zusätzlich zum Ruheumsatz. Das relative Risiko wurde mittels Rate Ratio ermittelt.
- Ergebnisse:** Es wurden 1694 Untersuchungen an den vier Messzeitpunkten zwischen 1992 und 2010 durchgeführt. Die Prävalenz des MetSyn steigt von 10% im jungen Erwachsenenalter auf über 50% im Seniorenalter an. Männer waren signifikant häufiger betroffen als Frauen (OR 0,53; p<0,01). Der Anteil der Sportler lag bei ca. 15%. Männer waren häufiger sportlich aktiv als Frauen. Ein Teil der Teilnehmer konnte über aufeinanderfolgende Messzeitpunkte beobachtet werden (4.037 Personenjahre). Das relative Risiko (RR) am MetSyn zu erkranken lag für Nicht-Sportler im Vergleich zu den über 5 Jahre kontinuierlichen Sportlern bei 4,97 (p=0,045). Im Vergleich zu den über 10 Jahre kontinuierlichen Sportlern ergab sich sogar ein unendliches Rate Ratio, da kein Sportler ein MetSyn aufwies (p>0,05). Für das MetSyn als Score wurden beide Vergleiche mit einem Mann-Whitney U-Test getestet (p<0,05). Zusätzlich ergab sich ein inverser linearer Zusammenhang zwischen dem Anteil der Sportler und dem Score, der in beiden Fällen mit einem Chi-Quadrat-Test statistisch signifikant wurde (p<0,05).
- Diskussion/Schlussfolgerung:** Habituelle sportliche Aktivität über mindestens 5 Jahre reduziert das Risiko an einem Metabolischen Syndrom zu erkranken um das Fünffache. Die Anzahl der Risikofaktoren steigt linear mit dem Anteil der Nichtsportler.

NR. 61 SITZUNG PO-5 30.09.2016; 14:00-15:40 UHR

Hottenrott K<sup>1</sup>, Meyer T<sup>2</sup>, Vormann F<sup>3</sup>, Werner T<sup>4</sup>

## Effekte von Intervallfasten, basischer Mineralstoffgabe und Ausdauertraining auf die Gewichtsabnahme

1. DEPARTMENT SPORTWISSENSCHAFT, *Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Halle (Saale)*
2. INSTITUT FÜR LEISTUNGSDIAGNOSTIK UND GESUNDHEITSFÖRDERUNG, *Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Halle (Saale)*
3. INSTITUT FÜR PRÄVENTION UND ERNÄHRUNG, *Ismaning*
4. PROTINA PHARMAZEUTISCHE GMBH, *Ismaning*

- **Einleitung/Problemstellung:** Intervallfasten (IF) in Kombination mit einem sportlichen Training scheint eine gute Strategie für eine nachhaltige Gewichtsabnahme zu sein (Johnstone, 2015, Bhutani et al., 2013). Unklar ist, inwieweit eine ergänzende Supplementierung mit basischen Mineralstoffen einen zusätzlichen Effekt auf die Gewichtsabnahme hat. Deshalb war es Ziel dieser Studie, den Einfluss auf die Gewichtsabnahme einerseits im Vergleich mit oder ohne IF und andererseits hinsichtlich einer zusätzlichen basischen Mineralstoffgabe zu untersuchen.
- **Methodik:** 80 übergewichtige Freizeitsportler (TN) im Alter von 45,5±7,8 Jahren und einem BMI von 28,1±1,9 kg/m<sup>2</sup> wurden randomisiert in zwei Gruppen mit unterschiedlichen Diätstrategien eingeteilt. Über einen Zeitraum von 12 Wochen absolvierte die Intervallfastengruppe (IFG) ein IF-Programm (5:2-Methode) während die Nicht-Intervallfastengruppe (nIFG) eine ausbalancierte Diät durchführte. In einem placebo-kontrollierten Doppelblindverfahren nahmen die TN beider Gruppen zweimal am Tag entweder ein basisches Mineralstoffsupplement als Verum (Basica direkt, Protina Pharm. GmbH) oder ein identisch aussehendes Placebosupplement ein. Die vier Untersuchungsgruppen mit je 20 TN absolvierten ein individuelles Ausdauerprogramm mit jeweils 3-4 Einheiten pro Woche. Körpergewicht und -zusammensetzung wurden mit einem Bioimpedanz-Messgerät (Tanita BC-545N) bestimmt. Kapillarblutabnahmen wurden mit einem Blutgasmessgerät (aprofile, phox Plus M Analyser) analysiert und der morgendliche Urin-pH wurde mit pH-Sticks (Macherey-Nagel) ermittelt.
- **Ergebnisse:** Signifikante Unterschiede (p<0.01) ergaben sich in der Gewichtsabnahme zwischen IFG (-7,8±3,9 kg) und nIFG (-4,8±3,4 kg) und zwischen Verum (-7,4±4,1 kg) und Placebo (-5,2±3,5 kg). Keine Unterschiede zeigten sich zwischen den beiden Diätstrategien und der Supplementierung. Sig. höher (p=0.034) war die Gewichtsabnahme in IFG-Verum (9,45±3,68 kg) im Vergleich zur IFG-Placebo (6,51±3,49 kg). Die Gewichtsabnahme in der nIFG-Verum (5,7±3,66 kg) und nIFG-Placebo (3,89±3,13 kg) unterschied sich ebenfalls, erreichte aber nicht statistische Sig. (p=0,139). Die basische Supplementierung (Verum) führte auch zur sig. Erhöhung von HCO<sub>3</sub> und Urin-pH in IFG und nIFG (p<0,01).
- **Diskussion/Schlussfolgerung:** Intervallfasten und Ausdauertraining führen zu einer sig. höheren Gewichtsabnahme als alleiniges Ausdauertraining. Basische Supplementierung fördert zusätzlich die Gewichtsabnahme und hat einen Einfluss auf die Säure-Basen-Balance und die Gewichtsabnahme insbesondere beim IF.

NR. 63 SITZUNG PO-5 30.09.2016; 14:00-15:40 UHR

Giesche F<sup>1</sup>, Füzéki E<sup>1</sup>, Vogt L<sup>1</sup>, Banzer W<sup>2</sup>

## Beitrag eines verhaltensorientierten Bewegungsprogramms zur Bindung an körperliche Aktivität Älterer

1. INSTITUT FÜR SPORTWISSENSCHAFTEN, *Abteilung Sportmedizin, Goethe-Universität, Frankfurt am Main*

- **Einleitung/Problemstellung:** Trotz wissenschaftlich gesicherter Gesundheitseffekte regelmäßiger körperlicher Aktivität (k.A.) erreicht ein Großteil der älteren Personen die geltenden Bewegungsempfehlungen nicht. Diese Studie untersucht die Effekte einer 6-wöchigen zielgruppenspezifischen Bewegungsintervention (3x/Wo.) im Verein, kombiniert mit motivationalen und volitionalen Aspekten der Verhaltensänderung (inkl. Motivationsanrufe nach Intervention) auf die postinterventionelle Aktivität in Abhängigkeit des initialen Aktivitätslevels (AL).
- **Methodik:** Zur Baseline wurde das körperliche Aktivitätsverhalten von 64 Teilnehmern (TN, 61±8 Jahre; 47w) mittels internationalem Aktivitätsfragebogen (IPAQ) erfasst. Gemäß Auswerteprotokolls wurden die TN den Kategorien hohes (n=16), moderates (n=30) und geringes AL (n=18) zugeordnet. Zum dreimonatigen Follow-up (n=41) wurde die k.A. erneut mittels IPAQ erhoben. Die Compliance zur regelmäßigen Übungseinnahme stellte eine weitere Zielgröße dar. Zudem wurde dokumentiert, über welche Kommunikationskanäle die TN von der Intervention erfuhren und ob sie sich für ein Bewegungsfolgeangebot angemeldet haben. Neben deskriptiver Verfahren kamen in Form von t- und Chi-Quadrat-Tests inferenzstatistische Verfahren zum Einsatz.
- **Ergebnisse:** Weder in Bezug auf Teilnahme-Compliance (68,2% („hohes AL“) vs. 75,1% („moderates AL“) vs. 75,2% („geringes initiales AL“) noch Anmeldung an Folgeangeboten (50% vs. 65% vs. 54%) zeigten sich signifikante Gruppenunterschiede (p>0,05). Der Verein war in allen Gruppen gleichermaßen primärer Kommunikationskanal (71% vs. 76% vs. 44%). Zum Follow-up steigerten im Mittel sowohl die TN mit initial geringem (+2.300 Total-MET) als auch moderatem (+681) AL ihr körperliches Aktivitätsniveau signifikant (p<0,05), nicht jedoch die TN mit initial hohem AL (-2.274).
- **Diskussion/Schlussfolgerung:** Die aktuelle Intervention scheint insbesondere bei inaktiven Älteren einen Beitrag zur Bindung an einen körperlich aktiven Lebensstil zu leisten. Vereine können für die Ansprache potenzieller TN (z.B. passive Mitglieder) eine kostengünstige Anlaufstelle sein.

NR. 62 SITZUNG PO-5 30.09.2016; 14:00-15:40 UHR

Weissenfels A<sup>1</sup>, Teschler M<sup>1</sup>, von Stengel S<sup>1</sup>, Kemmler W<sup>1</sup>, Bebenek M<sup>1</sup>

## Effekte von HIT vs. WB-EMS auf das kardiometabolische Risiko bei untrainierten Männern 30-50 Jahre

1. IMP ERLANGEN, *Erlangen*

- **Einleitung/Problemstellung:** Zeiteffiziente Trainingsmethoden fördern möglicherweise ein regelmäßiges Training und können geeignete Mittel zur Gesundheitsprävention sein. Im Bereich des Krafttrainings bieten sowohl High-Intensity- Training (HIT) wie auch Whole-Body Elektromyostimulation (WB-EMS) optimale Voraussetzungen, wobei deren Einfluss auf das kardiometabolische Risiko kaum erforscht ist. Ziel der Studie ist es HIT und WB-EMS hinsichtlich deren Einfluss auf kardiometabolische Risikofaktoren bei untrainierten Männern mittleren Lebensalters zu vergleichen.
- **Methodik:** Für die Untersuchung wurden untrainierte Männer (30-50 Jahre) randomisiert in zwei Interventionsarme eingeteilt, wobei die eine Gruppe über 16 Wochen trainierte (bipolar, 20min, 85Hz, 350ms, intermittierend) während der andere Interventionsarm ein ebenso langes HIT-Training (2TE/Wo), das als Einsatztraining bis zur muskulären Ausbelastung bekannt ist, durchführte. Als Studienendpunkte wurden der Z-Score für das metabolische Syndrom, orientiert an der Definition der IDF (Int. Diabetes Federation, Alberti et al (2006)), gewählt sowie das abdominale Fett und gesamte Cholesterin/HDL-Cholesterin.
- **Ergebnisse:** Die Ergebnisse zeigen eine vergleichbare Zeiteffektivität (~30min/TE: HIT: 60min/Wo vs. WB-EMS: 30min/Wo) in Hinblick auf die Netto-Trainingszeit. Beide Methoden bringen vergleichbar signifikante Verbesserungen (p=0,096) hinsichtlich des MetS-Z-Score (HIT: p=0,031 vs. WB-EMS: p=0,001) sowie des abdominalen Fettgehalts (HIT: -4,5±8,1%, p=0,014 vs. WB-EMS: -4,0±5,2%, p=0,002) hervor. Entgegen der Erwartungen ergeben sich keine signifikanten Veränderungen der Cholesterin/HDL-C-Rate (HIT: -2,7±7,4, p=216 vs. WB-EMS: -2,2±10,2, p=441).
- **Diskussion/Schlussfolgerung:** Zusammengefasst stellen sowohl HIT als auch WB-EMS vergleichbare effektive, attraktive und zeitsparsame Methoden zur Reduktion kardiometabolischer Risikofaktoren für untrainierte Männer mittleren Lebensalters dar. Einhergehend mit den Effekten auf Muskelmasse und Kraft kann WB-EMS als effektive aber hochpreisige Trainingsvariante für eine Zielgruppe mit geringen zeitlichen Ressourcen, die nicht gewillt sind, ein klassisches HIT-Training durchzuführen, angesehen werden.

NR. 64 SITZUNG PO-5 30.09.2016; 14:00-15:40 UHR

Seifert H<sup>1</sup>, Bohlscheid V<sup>1</sup>, Kaddatz J<sup>1</sup>

## Erster akuter Myokardinfarkt und progredienter Rückgang der Nierenfunktion zwischen 2008 und 2012

1. DIETRICH BONHOEFFER KLINIKUM, *Innere Medizin III, Neubrandenburg*

- **Einleitung/Problemstellung:** Das Risiko eines akuten Myokardinfarktes (MI) zeigt sinkende Tendenz. Ferner sinkt die Mortalität des akuten MI. Eine Nierenfunktionseinschränkung (NF) hat prognostische Bedeutung für die kardiale Mortalität nach akutem MI. Die Prävalenz der NF steigt bei Patienten (Pat) mit akutem MI. Frage: Entwicklung der NF bei Pat mit erstmaligem MI und interventioneller Therapie zwischen 2008 und 2012.
- **Methodik:** Methode: 1272 Pat mit erstmaligem Myokardinfarkt wurden im obigen Zeitraum interventionell behandelt. Die NF wurde nach MDRD berechnet. Kardiovaskuläre Risikofaktoren - arterieller Hypertonus, Hyperlipoproteinämie, Diabetes mellitus (DM), BMI - wurden erfasst. Der Blutdruck wurde invasiv im Rahmen der Akutintervention gemessen.
- **Ergebnisse:** Ergebnisse: Die eGFR sank in der Gesamtpopulation von 77,6 (74,1 - 83,3; Median - 95% CI) auf 74,4 ml<sup>1</sup> / (69 - 77,2; p = 0,0002), jedoch nicht bei DM. Hier war die eGFR hochsignifikant niedriger. Pat-Alter (A) und Prävalenz kardiovaskulärer Risikofaktoren, Herzinsuffizienzschweregrad nach NYHA und linksventrikuläre Ejektionsfraktion blieben unverändert, cerebrovaskuläre Erkrankungen nahmen zu. Serum-Na und Blutdruck (BP) fielen hochsignifikant. Die Akutmortalität war in unserem Patientengut 4,2%; bei Pat mit einer eGFR >= 60 ml<sup>1</sup> / war sie 2,1% und bei einer eGFR < 60 ml<sup>1</sup> / 9,3% (p < 0,0001; Chi-Quadrat-Test). In der logistischen Regression war eine eGFR < 60 ml<sup>1</sup> / hochsignifikant und mit einer Odds-Ratio (OR) von 3,99 (95% CI 2,14 - 7,48; p < 0,0001) mit der Inhospital-Mortalität assoziiert, der DM mit einer OR von 1,92 (95% CI 1,0250 - 3,5872; p 0,0416). A, Geschlecht, koronare Mehrgefäßerkrankung, Anämie und Nikotinabusus sowie Status nach aortokoronarer Bypassoperation oder nach PTCA wiesen keine Assoziation mit der Akutmortalität auf.
- **Diskussion/Schlussfolgerung:** Schlussfolgerung: Eine progrediente Einschränkung der NF bei Pat mit erstem akuten MI könnte die Tendenz der abnehmenden Mortalität des akuten MI negativ beeinflussen. Dies unterstreicht die Notwendigkeit von frühzeitiger Diagnostik und Therapie kardiovaskulärer Risikofaktoren zur Prävention von Folgeerkrankungen und Endorganschäden und könnte damit zur Verbesserung der Prognose kardiovaskulärer Erkrankungen beitragen.



NR. 65 SITZUNG PO-5 30.09.2016; 14:00-15:40 UHR

Schulz SVW<sup>1</sup>, Jacobsen E-M<sup>1</sup>, Prokopchuk D<sup>1</sup>, Otto S<sup>1</sup>, Steinacker JM<sup>1</sup>, Schulz AS<sup>1</sup>

## Fallbericht Stammzelltransplantation: Die Erfolge einer intensiven sportwissenschaftlichen Betreuung

1. UNIVERSITÄTSKLINIKUM ULM, Ulm

- **Einleitung/Problemstellung:** Eine Stammzelltransplantation (SZT) impliziert hohe physische und psychische Belastungen. Die notwendige Immunsuppression verschärft das Infektionsrisiko und führt langfristig zur Muskelatrophie. Kontrollierte Interventionsstudien bestätigten den positiven Effekt körperlicher Aktivität bei Leukämiepatienten. In diesem Fallbericht werden die Erfolge eines individuellen, teilweise hoch-intensiven Intervalltrainings dargestellt, die zum Absolvieren eines 10 km-Laufes innerhalb eines Jahres nach SZT führten.
- **Methodik:** Eine Patientin mit akuter myeloischer Leukämie wurde 2x/Woche nach allogener SZT stationär (1 Monat) und anschließend ambulant (10 Monate) sportwissenschaftlich betreut. Auf Station trainierte sie mit sehr kurzen Intervallen auf dem Fahrradergometer (5-10 x 20 sec) und 2-4 Kraftübungen (5-10 Wiederholungen; 1-2 Serien) entsprechend der Borg-Skala (<14). Das ambulante Training wurde zunächst auf dem Fahrrad-, anschließend auf dem Laufbandergometer fortgesetzt mit 2-5 x 1-10 min intensiven Intervallen bei 90%HFpeak, die von mindestens gleich langen Intervallen bei 70% HFpeak unterbrochen wurden. Kombiniert wurde ein gerätegeführtes Krafttraining (4-6 Geräte; 8-20 Wiederholungen; 2-3 Serien; Borg-Wert <15). Eine Spiroergometrie überprüfte die Leistungsfähigkeit der Patientin nach stationärer Phase und nach dem ambulanten Training. Mittels Durchflusszytometrie wurden die Reaktionen des 10 km Laufes analysiert.
- **Ergebnisse:** Die maximale Sauerstoffaufnahme steigerte sich um 14,6 ml/min/kg (57,7%), die individuelle anaerobe Schwelle (IAS) um 54,9 Watt (96,7%) und die Trainingslast um 136,8 Watt (118,8%). Hämoglobin nahm um 4,0 g/dl (38,1%), Thrombozyten um 22,0 Giga/l (12,6%) und Leukozyten um 2,0 Giga/l (66,7%) zu und erreichte Normwerte. Der 10 km Lauf (60 min) zeigte einen Abfall in den NK-, T- und zytotoxischen T-Zellen, die 24 Stunden nach dem Lauf zum Ausgangswert zurückkehrten.
- **Diskussion/Schlussfolgerung:** Anhand dieses Beispiels können die großen Möglichkeiten des sportwissenschaftlichen Trainings aufgezeigt werden, die in stationärer Phase beginnen und in ambulanter Nachsorge intensiviert fortgeführt werden. Das Intervalltraining eignet sich als besonders gutes Mittel, durch kontrollierte Variation in Umfang und Intensität eine kontinuierliche Leistungsverbesserung zu erreichen. Die erniedrigte Anzahl von NK-Zellen und naiven T-Zellen sowie der starke Abfall der zytotoxischen T-Zellen beim 10 km-Lauf lassen bei hohen körperlichen Belastungen eine Störung der T-Zellfunktion vermuten.

NR. 67 SITZUNG PO-5 30.09.2016; 14:00-15:40 UHR

Meyer M<sup>1</sup>, Engl T<sup>1</sup>, Thomandl L<sup>1</sup>, Oberhoffer R<sup>1</sup>, Postler T<sup>1</sup>, Schulz T<sup>1</sup>

## Sind Zusammenhänge zwischen Gesundheitsparametern und Ausdauerleistung bei Kindern altersabhängig?

1. TU MÜNCHEN, Lehrstuhl für Präventive Pädiatrie, München

- **Einleitung/Problemstellung:** Körperliche Aktivität ist ein wichtiger Aspekt in der Prävention von kardiovaskulären Erkrankungen. Der Anteil an übergewichtigen Kindern nimmt stetig zu, mit den Folgen einer Zunahme von Stoffwechselerkrankungen und Bluthochdruck im Kindes- und Jugendalter. Neben der Bereitschaft, sich aktiv zu bewegen, ist auch eine Abnahme der motorischen Fähigkeiten der Kinder zu beobachten. Ziel dieser Querschnittstudie war es, gesundheitliche Einflussparameter auf die Ausdauerleistungsfähigkeit von Kindern zu ermitteln.
- **Methodik:** Die Datenerhebung erfolgte im Schuljahr 2015/16 an vier Grundschulen im Berchtesgadener Land, wobei 708 Kinder (7,89±1,22 Jahre) der ersten bis vierten Jahrgangsstufe, davon 333 Mädchen, untersucht wurden. Es wurden die Parameter BMI, Ruhepuls, Blutdruck, Taillenumfang, Waist to Height Ratio (WtHR) sowie Körperfett erfasst und die Ausdauerleistung in Metern im Rahmen eines 6-Minutenlaufs, angelehnt an den Deutschen Motorik Test (DMT6-18), ermittelt. Für BMI, Blutdruck und Ausdauerleistung wurden z-Werte gebildet. Es erfolgte eine Klassifizierung des BMI nach Krommeyer-Hauschild und eine Einteilung der Ausdauerleistung in alters- und geschlechtsspezifische Leistungsklassen (ALK) nach DMT6-18.
- **Ergebnisse:** Im Mittel erreichten die Kinder 943,25m (±121,92), wobei Jungen (967,93m±123,66) eine signifikant ( $p \leq 0,001$ ) höhere Strecke als Mädchen (915,58m±113,92) zurücklegten. Es zeigte sich ein kleiner negativer Zusammenhang von BMI ( $r = -0,214$ ;  $p \leq 0,001$ ), Ruhepuls ( $r = -0,214$ ;  $p \leq 0,001$ ), Taillenumfang ( $r = -0,133$ ;  $p = 0,001$ ) und Körperfett ( $r = -0,094$ ;  $p = 0,015$ ) mit ALK sowie ein mittlerer Zusammenhang von WtHR ( $r = -0,39$ ;  $p = 0,001$ ) mit ALK. Körperfett zeigte geschlechtsunabhängig in allen Altersgruppen (6 bis 10 Jahre) einen mittleren negativen Zusammenhang mit der ALK. BMI, Taillenumfang und WtHR zeigten bei beiden Geschlechtern in den Altersgruppen 7 bis 10 Jahre einen zunehmenden negativen Zusammenhang mit der ALK. Zwischen Blutdruck und ALK konnte keine Korrelation festgestellt werden.
- **Diskussion/Schlussfolgerung:** Bei 6-jährigen Kindern besteht noch kein Zusammenhang zwischen BMI, Taillenumfang und WtHR mit der Ausdauerleistungsfähigkeit. Es scheint jedoch, dass dieser besonders für WtHR ab 7 Jahren an Bedeutung gewinnt. Dies gilt es weiter zu bestätigen.

NR. 66 SITZUNG PO-5 30.09.2016; 14:00-15:40 UHR

Kinkel S<sup>1</sup>, Fuchs R<sup>2</sup>

## Aufbau eines körperlich-aktiven Lebensstils bei KHK Patienten durch das Programm MoVo-LISA

1. PARK KLINIKUM, Bad Krozingen  
2. SPORTINSTITUT UNI FREIBURG, Freiburg

- **Einleitung/Problemstellung:** Kognitiv-behaviorale Interventionen haben ein gutes Potential, das Sport- und Bewegungsverhalten nachhaltig zu verändern (Geidl et. al., 2012). In der vorliegenden Untersuchung wurde das MoVo-LISA Programm (Göhner & Fuchs, 2007) erstmalig auf Basis eines RCT-Designs an sportlich-inaktiven KHK Patienten in einer stationären kardiologischen auf seine Wirksamkeit überprüft.
- **Methodik:** In einer klinischen RCT-Interventionsstudie wurden zwei Gruppen von inaktiven KHK-Patienten (zu Rehabegin) hinsichtlich ihrer Sportaktivität (6-Wochen nach der Reha) varianzanalytisch verglichen, und zwar eine Interventionsgruppe IG (Standardbehandlung der Klinik plus MoVo-LISA) und eine Kontrollgruppe KG (Standardbehandlung ohne MoVo-LISA). Insgesamt konnten in der Längsschnittanalyse 70 Patienten (IG=35), (mittleres Alter=58 Jahre) und (Kontrollgruppe (KG)=35), (mittleres Alter=60 Jahre) ohne Einschränkungen randomisiert und ausgewertet werden.
- **Ergebnisse:** Sechs Wochen nach der Rehabilitation zeigte sich in der IG ein mit 310 Minuten pro Woche signifikant ( $p < .001$ ) höherer Gesamtumfang der Sportaktivität gegenüber der Kontrollgruppe (139 Minuten pro Woche) Der Interaktionseffekt Zeit x Gruppe wies eine Effektstärke von  $\eta^2$  (partiell) = .24 auf.
- **Diskussion/Schlussfolgerung:** Die Ergebnisse bestätigen die kurzfristige Wirksamkeit von MoVo-LISA erstmalig auf der Basis eines RCT-Designs. Um die Aussagekraft der Befunde zu stärken, müssen die Stichprobengröße erhöht und die Nachbefragungszeiträume verlängert werden. Zum Zeitpunkt der Tagung liegen hierzu Ergebnisse einer größeren Stich- probe und einer weiteren Follow-up-Messung (6 Monate post-Reha) vor.

NR. 68 SITZUNG PO-5 30.09.2016; 14:00-15:40 UHR

Rudolf N<sup>1</sup>, Krome M<sup>1</sup>, Baumeister J<sup>1</sup>, Reinsberger C<sup>1</sup>

## Evaluation eines Trainingsprogramms zur Steigerung der körperlichen Fitness von Büroangestellten

1. UNIVERSITÄT PADERBORN, Department Sport & Gesundheit, Paderborn

- **Einleitung/Problemstellung:** Büroangestellte haben aufgrund hoher Sitzzeiten, verbunden mit einer reduzierten körperlichen Fitness, eine erhöhte Prädisposition für kardiovaskuläre und muskuloskeletale Erkrankungen. Ein Ganzkörpertraining besitzt jedoch das Potential, die allgemeine Fitness zu steigern und das Erkrankungsrisiko zu reduzieren. Problematisch ist allerdings die nachhaltige Durchführung und die Integrierbarkeit eines solchen Trainings in den Arbeitsalltag. Demzufolge wurde ein zeiteffektives Trainingsprogramm für den Büroeinsatz konstruiert und dessen Effekte auf die körperliche Fitness mittels Interventionsstudie untersucht.
- **Methodik:** 26 gesunde Büroangestellte (Interventionsgruppe (IG): Alter: 38,6±11,6 Jahre; w:14, m:12) führten das sechswöchige Training, bestehend aus sieben Übungen (Best Stretch, Butterfly Reverse, Squat-Row, Plank, Push-Up, Side Plank, Squat), jeweils an fünf Tagen der Woche durch. Die Kontrollgruppe (KG: n=16; Alter: 37,3±12,3 Jahre; w:9, m:7) ging ihren regulären Alltagsgewohnheiten nach. Die körperliche Fitness wurde durch den mod. „Karlsruher gesundheitsorientierten Fitnesstest“ (mod. KGFT) erfasst. Die Ergebnisse wurden im Pre-Post-Vergleich für beide Gruppen durch zweizeitige, abhängige T-Tests ( $\alpha = 0,05$ ) bzw. Wilcoxon-Vorzeichen-Rang-Tests ( $\alpha = 0,05$ ) statistisch geprüft.
- **Ergebnisse:** Die IG wies mit einer Compliance von 93,97% bei sieben der acht Items des mod. KGFT (Hampelmann: +0,23 Pkt.,  $dz = 0,54$ ; BWS/Schulter: +0,31 Pkt.,  $dz = 0,66$ ; Side Bending: +1,82 cm,  $dz = 0,59$ ; Sit and Reach: +2,58,  $dz = 0,66$ ; Push-Up: +5,31 Wdh.,  $dz = 0,71$ ; Sit-Up: +9,39 Wdh.,  $dz = 1,36$ ; Squat Jump: +2,18 cm,  $dz = 0,95$ ) eine signifikante Leistungssteigerung auf ( $p < 0,05$ ). Die Leistung im Item Einbeinstand blieb unverändert (+0,05 Pkt.,  $p = 0,589$ ,  $dz = 0,11$ ). Die KG wies in keinem Item signifikante Verbesserungen auf ( $p > 0,05$ ).
- **Diskussion/Schlussfolgerung:** Die Ergebnisse dieser Pilotstudie zeigen, dass das kurzzeitige Ganzkörpertraining während des Arbeitsalltags die körperliche Fitness der Büroangestellten steigern konnte. Um die Langzeiteffekte und eine systematische Integration des Trainingsprogramms in den Büroalltag über einen längeren Zeitraum zu untersuchen sind weitere Studien notwendig.

NR. 69 SITZUNG PO-5 30.09.2016; 14:00-15:40 UHR

Steinmetz C, Bjarnason-Wehrens B, Mengden T

## Risikofaktoren & körperl. Aktivität älterer Patienten mit KHK 2 Jahre nach stationärer AHB

1. KERCKHOFF REHABILITATIONSZENTRUM, *Bad Nauheim*  
2. KREISLAUFFORSCHUNG UND SPORTMEDIZIN, *DSHS, Köln*

- **Einleitung/Problemstellung:** Die Langzeiteffekte einer AHB älterer KHK-Patienten sind wenig erforscht. Im Rahmen einer Fragebogenerhebung wurde die Umsetzung sekundärpräventiver Maßnahmen zwei Jahre nach AHB untersucht.
- **Methodik:** Insgesamt wurden 2792 Patienten zwei Jahre nach Abschluss der AHB ein Fragebogen zum Risikoprofil und körperlicher Aktivität zugesandt. Die Rücklaufquote betrug 21% (n=584). In die Auswertung eingeschlossen wurde die Ergebnisse von 481 KHK-Patienten (26% Frauen, 74% Männer; mittleres Alter 74,1±6,6 Jahre) die eine AHB im Zustand nach Bypass-Operation (60%), Myokardinfarkt (45%) und/oder interventioneller Therapie (PCI) (33%) absolviert hatten. Die deskriptive Auswertung erfolgte mittels Excel 2011.
- **Ergebnisse:** Seit AHB waren 56 (11,6%) Patienten verstorben (13 Frauen (23%), 43 Männer (77%); mittleres Alter 75,3 ±5,5 Jahre). Kardiovaskuläre Risikofaktoren: 2,4% Raucher; BMI 27,2±3,9 kg/m<sup>2</sup> (59,9% BMI>25 kg/m<sup>2</sup>); Blutzucker 108±33,4 mg/dl; HbA1c 6,4%±1,1; Gesamtcholesterin 170,1±36,4 mg/dl; LDL-C 99,2±33,3 mg/dl (43,5% <=100 mg/dl; 11,9% <=70 mg/dl); HDL-C 52,4±15,1 mg/dl; Blutdruckwerte 128,8±12,9 mmHG zu 73,7±8,5 mmHG. Typ 2 Diabetes lag bei 29,8% vor. Ein Vergleich der Ergebnisse zwischen Diabetikern und Nicht-Diabetikern ergab: Gesamtcholesterin (167,6±38 vs. 170,8±35,9 mg/dl; p=0,46); LDL-C (97,2±34,5 vs. 99,8±32,9 mg/dl; p=0,54); HDL-C (46,7±12,4 vs. 54±15,5 mg/dl; p=0,0001); Blutzucker (135,1±39,1 vs. 98±24,5 mg/dl; p<0,00001); HbA1c (7,0±1,1 vs. 5,8±0,6; p=0,15); BMI (28,7±4,6 vs. 26,7±3,6 kg/m<sup>2</sup>; p<0,00001) und Blutdruckwerte (syst. 132,8±14,8 vs. 127,6±12 mmHG; p=0,0008; diast. 75,2±8,3 vs. 73,2±8,6 mmHG; p=0,047) auf. Nur 31,6% der Diabetiker sind >30 Min. 3x pro Woche aktiv im Vergleich zu 47,5% der Nicht-Diabetiker.
- **Diskussion/Schlussfolgerung:** Die Ergebnisse zeigen eine zum Teil gute Kontrolle der Risikofaktoren. Nicht Diabetiker bewegen sich häufiger und wiesen im Vergleich zu Diabetikern signifikant höhere HDL-C, niedrigere systolische und diastolische Blutdruckwerte als auch geringere Blutzucker und BMI Werte auf. Das Bewegungsverhalten liegt deutlich unter der minimalen Aktivitätsempfehlung für diese Patientengruppe. Nur knapp jeder zweite Nicht Diabetiker bewegt sich entsprechend der Leitlinienempfehlungen zur Sekundärprävention von kardiovaskulären Erkrankungen.

NR. 71 SITZUNG KU-1 30.09.2016; 16:10-17:50 UHR

Salzwedel A, Haubold K, Navarro A, Völler H

## Erfolgsparemeter der kardiologischen Rehabilitation: eine Delphi-Befragung unter DGPR-Mitgliedern

1. UNIVERSITÄT POTSDAM, *Rehabilitationwissenschaften, Potsdam*  
2. KLINIK AM SEE (RÜDERSDORF), *Universität Potsdam, Potsdam*

- **Einleitung/Problemstellung:** Vor dem Hintergrund der sozialrechtlichen Verpflichtung zur Sicherung und Weiterentwicklung der Qualität medizinischer Rehabilitation gewinnen Methoden der Erfolgsbeurteilung zunehmend an Bedeutung. Eine essentielle Dimension der Qualitätsmessung beschreibt das „Outcome“, definiert als der unmittelbar aus einer Gesundheitsmaßnahme resultierende Gesundheitsstatus eines Patienten. Ziel des Projektes OutCaRe (Outcome der kardiologischen Rehabilitation) ist die Entwicklung eines Scores zur Abbildung des Rehabilitationsergebnisses für die Population stationärer kardiologischer Rehabilitanden im berufsfähigen Alter. Anhand eines sowohl inhaltlich als auch statistisch geeigneten Qualitätsindikatorensystems soll dabei der Erfolg der kardiologischen Rehabilitation unter Berücksichtigung klinischer, funktionaler, subjektiver und sozialmedizinischer Parameter quantifiziert werden.
- **Methodik:** Hierfür werden zunächst mittels einer standardisierten Delphi-Expertenbefragung in Betracht zu ziehende Qualitätsindikatoren identifiziert. Die Befragung erfolgt dabei in voraussichtlich drei Erhebungsrunden, wobei die erste einen qualitativen Ansatz beinhaltet, der es den einbezogenen Experten erlaubt, sich frei über für sie themenrelevante Parameter zu äußern. Die folgenden Runden werden unter Rückspiegelung der Ergebnisse der jeweils vorhergehenden Runde durchgeführt und sollen zu einem Konsens über die Relevanz der aus der ersten Runde resultierenden Qualitätsindikatoren führen.
- **Ergebnisse:** Die Befragung wird von April bis Juni 2016 unter ca. 250 Medizinern, Sport- und Physiotherapeuten wie auch Psychologen vorrangig aus den DGPR-Mitgliedskliniken durchgeführt. In einer zweiten Projektphase ab 2017 sollen die hierbei konsentierten Indikatoren in einer prospektiven multizentrischen Beobachtungsstudie an 2000 kardiologischen Rehabilitanden hinsichtlich ihrer Implementierbarkeit, Änderungssensitivität und Relevanz (Häufigkeit) geprüft werden.
- **Diskussion/Schlussfolgerung:** Diese Untersuchung ermöglicht die aktive Beteiligung des interdisziplinären Teams der kardiologischen Rehabilitation, dem die finalen Ergebnisse der Delphi-Expertenbefragung zeitnah während der DGPR-Tagung 2016 offengelegt werden sollen.

NR. 70 SITZUNG PO-5 30.09.2016; 14:00-15:40 UHR

Weyh C, Pilat C, Mooren FC

## Effekte eines systematischen Krafttrainings auf die Beanspruchungen beim Schweißen

1. INSTITUT FÜR SPORTWISSENSCHAFT - ABTEILUNG FÜR SPORTMEDIZIN, *Gießen*

- **Einleitung/Problemstellung:** Schweißfachkräfte gehören zu den Berufsgruppen mit einer überdurchschnittlich hohen Prävalenz von Muskel-Skelett-Erkrankungen an. Das Ziel der vorliegenden Studie ist die Überprüfung eines für Schweißarbeiter entwickelte Präventionsprogramms zur Reduktion berufsbedingter Beanspruchungen der Arbeitsmuskulatur und des Herz-Kreislauf-Systems, die Verbesserung der Arbeitsfähigkeit sowie der allgemeinen Gesundheit.
- **Methodik:** Es wurden 36 männliche Schweißfachkräfte rekrutiert und in einem kontrollierten Test-Retest-Design untersucht (Kontrollgruppe n=13, Interventionsgruppe n=23). Die Probanden der Interventionsgruppe führten ein 24-wöchiges Krafttraining durch. Zu Beginn und am Ende der Trainingsphase absolvierten alle Probanden ein Schweißexperiment in den Positionen Überkopf (üK) und sitzend (Si) mit einer Dauer von je 4x2 min. Es wurde die Beanspruchung und Ermüdung von 8 Skelettmuskeln mittels Oberflächen-Elektromyographie erfasst (OEMG) sowie vor und nach der Tätigkeit die Herz-Kreislauf-Beanspruchung (Herzfrequenz, arterieller Blutdruck), das Anstrengungs-(Borg Skala) und das Schmerzempfinden (visuelle Analogskala) ermittelt. Darüber hinaus erfolgte die Bestimmung der isometrischen Maximalkraft (Ellenbogenextension, -flexion, Knieextension, -flexion, Rumpfextension -flexion), der wahrgenommenen Arbeitsfähigkeit (Work-Ability-Index) und der subjektiven Gesundheit (SF-36 Fragebogen).
- **Ergebnisse:** Die Beanspruchung des M. triceps fiel zur Nachuntersuchung in beiden Positionen, bei den Probanden der Krafttrainingsgruppe geringer aus (üK: p=0,005, si: p=0,016). Darüber hinaus konnte in der Si-Position eine geringere Ermüdung des M. deltoideus pars clavicularis (p=0,038) sowie des M. erector spinae (p=0,048) festgestellt werden. Zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung konnte in üK (p=0,01) sowie Si-Position (p=0,005) eine erhöhte Beanspruchung sowie ebenfalls in sitzender Position (p=0,036) eine erhöhte Ermüdung des M. pectoralis major pars clavicularis ermittelt werden. Eine Reduktion des Schmerzempfindens wurde in Si-Position (p=0,0025) festgestellt. Zusätzlich konnte eine Verbesserung der subjektiven Gesundheit (körperlichen Summenskala SF-36 Score) ermittelt werden (p=0,000).
- **Diskussion/Schlussfolgerung:** Zusammengefasst kann das Krafttraining zur Reduktion muskulärer Beanspruchungen führen, Beschwerden reduzieren und die subjektiv wahrgenommene Gesundheit fördern. Damit kann es zur Prävention von Muskel-Skelett-Erkrankungen von Schweißern beitragen.

NR. 72 SITZUNG KU-1 30.09.2016; 16:10-17:50 UHR

Reimers CD, Knapp G, Reimers AK

## Körperliche Aktivität, Herzfrequenz und Lebenserwartung: eine Metaanalyse

1. NEUROLOGIE NEUER WALL, *Hamburg*  
2. FAKULTÄT STATISTIK, *Technische Universität, Dortmund*  
3. FAKULTÄT FÜR HUMAN- UND SOZIALWISSENSCHAFTEN, *Institut für Angewandte Bewegungswissenschaften, Chemnitz*

- **Einleitung/Problemstellung:** Die Ruhe-Herzfrequenz korreliert invers mit der Lebenserwartung. Durch regelmäßige sportliche Aktivität kann die Ruhe-Herzfrequenz gesenkt werden. Ziel der vorliegenden Studie ist eine Metaanalyse des Effektes regelmäßigen sportlichen Trainings auf die Ruhe-Herzfrequenz und die Kalkulation des daraus resultierenden Einflusses auf die Lebenserwartung.
- **Methodik:** Zunächst erfolgte eine Metaanalyse des Effektes regelmäßigen sportlichen Trainings auf die Ruhe-Herzfrequenz im Rahmen kontrollierter randomisierter Interventionsstudien. In einer weiteren Metaanalyse prospektiver Kohortenstudien wurde der Einfluss der Ruhe-Herzfrequenz auf die Mortalität kalkuliert. In einem dritten Rechengang wurde errechnet, welchen Einfluss die trainingsbedingte Änderung der Ruhe-Herzfrequenz auf die Mortalität haben würde. Schließlich wurde anhand der aktuellen deutschen Sterbetafeln die hieraus resultierende Änderung der medianen Lebenserwartung geschätzt.
- **Ergebnisse:** Die Metaanalyse von 112 Publikationen kontrollierter randomisierter Interventionsstudien mit 130 Vergleichen ergab eine um 3-5 Schläge/Min. (bpm) abgesenkte Ruhe-Herzfrequenz durch aerobes Ausdauertraining und Yoga (Letzteres nur bei Frauen). Krafttraining, kombiniertes Ausdauer- und Krafttraining und Tai Chi hingegen waren nicht signifikant wirksam. Der bradykardisierende Effekt korreliert signifikant mit der Ausgangsherzfrequenz. Eine Senkung der Ruhe-Herzfrequenz um 10 bpm reduziert die Mortalität je nach Geschlecht um 6-12%. Berücksichtigt man die erhöhte Herzfrequenz während der Trainingsperioden, so errechnet sich eine um 0,1-0,2 Jahre erhöhte mediane Lebenserwartung, die direkt auf die bradykardisierende Wirkung der sportlichen Aktivität zurückgeführt werden kann. Regelmäßige sportliche Aktivität erhöht die mediane Lebenserwartung jedoch insgesamt um 2,7-3,6 Jahre (Mortalität: -24% bis -33%).
- **Diskussion/Schlussfolgerung:** Regelmäßiges sportliches Ausdauertraining und Yoga (bei Frauen) können die Ruhe-Herzfrequenz und damit wahrscheinlich die Mortalität senken. Als mögliche Wirkmechanismen werden antiarteriosklerotische und antisymphathotone Wirkungen sowie positive Effekte auf vaskulären oxidativen Stress und die endotheliale Funktion durch die niedrigere Herzfrequenz diskutiert. Die auf den bradykardisierenden Effekt der sportlichen Aktivität zurückzuführende Verlängerung der Lebenserwartung ist in Relation zu anderen Wirkmechanismen jedoch zu vernachlässigen. Dennoch kann sportliche Aktivität eine adjuvante Therapie bei hohen Ruhe-Herzfrequenzen darstellen.

NR. 73 SITZUNG KU-1 30.09.2016; 16:10-17:50 UHR

Reibis R<sup>1</sup>, Kühl U<sup>2</sup>, Rasawieh M<sup>3</sup>, Salzwedel A<sup>4</sup>, Wegscheider K<sup>5</sup>, Völler H<sup>1</sup>

## Berufliche Wiedereingliederung (RTW) bei Patienten mit bioptisch gesicherter Myokarditis

1. KARDIOLOGISCHE GEMEINSCHAFTSPRAXIS AM PARK SANSSOUICI POTSDAM, Potsdam
2. MEDIZINISCHE KLINIK MIT SCHWERPUNKT KARDIOLOGIE, Charité Universitätsmedizin Berlin
3. KLINIK AM SEE, Rüdersdorf, Rüdersdorf
4. PROFESSUR FÜR REHABILITATIONSWISSENSCHAFTEN, Universität Potsdam, Potsdam
5. UNIVERSITÄTSKLINIKUM HAMBURG-EPENDORF, Institut für Medizinische Biometrie und Epidemiologie, Hamburg

- **Einleitung/Problemstellung:** Das klinische Bild der systolischen Herzinsuffizienz wird im 3.-5. Lebensjahrzehnt prävalierend durch eine virale Myokarditis verursacht. Bislang konnte diesen Patienten keine evidenzbasierte Empfehlung zur Aufnahme körperlicher Aktivität und zur beruflichen Wiedereingliederung ausgesprochen werden. Wir untersuchten, ob die Daten der Myokardbiopsie einen prognostischen Einfluss auf die berufliche Wiedereingliederung (RTW) haben und somit der Myokardbiopsie eine prädiktive sozialmedizinische Bedeutung zukommt.
- **Methodik:** In den Jahren 2005-2012 wurde monozentrisch bei 1.153 Patienten mit klinischen Zeichen der Herzinsuffizienz eine Myokardbiopsie durchgeführt. Neben soziodemographischen und klinischen Variablen, der Pharmakotherapie sowie der kardialen nichtinvasiven (Ruhe-, Belastungs-EKG, Doppelerchokardiographie) und invasiven (Rechts- und Linksherzkatheter) Funktionsdiagnostik wurde die qualitative Virusdiagnostik und Immunhistologie durchgeführt. Bei vorliegendem Einverständnis wurden die Variablen mit den sozialmedizinischen Daten des zuständigen Rentenversicherungsträgers (Arbeitsschwere, Tage sozialversicherungspflichtiger Beschäftigung, Berentung) zusammengeführt und mittels Cox-Regression analysiert.
- **Ergebnisse:** Insgesamt wurden 391 Patienten (48,9 ± 12,4 Jahre, 66,2% männlich) mit positiver Antwort und vollständigem Datensatz evaluiert. In 2,6% lag eine akute Myokarditis, in 23,5% eine Borderline-Myokarditis und in 26,1% eine dilatative Kardiomyopathie vor. Bei 47,8% konnten keine Myokarditis-assoziierten Veränderungen objektiviert werden. Ein Virusnachweis gelang bei drei Viertel der Patienten. Die initiale LVEF betrug 44,6 ± 18,6%. Im Mittel gelang nach 168,8 ± 347,7 Tagen bei 220 Patienten (69,2%) die RTW (nach 6, 12 und 24 Monaten bei 61,3%, 72,2% bzw. 76,4%). In der multivariaten Regressionsanalyse waren lediglich das Alter (pro Jahr, HR 1,27; 95% CI 1,10-1,46, p=0,001) sowie die LVEF (pro 5% Zunahme, HR 1,07; 95% CI 1,03-1,12; p=0,002) mit einer signifikant höheren, die berufliche Arbeitsschwere (schwer vs. leicht, HR 0,58; 95% CI 0,34-0,99, p<0,049) mit einer geringeren Wahrscheinlichkeit der RTW assoziiert.
- **Diskussion/Schlussfolgerung:** Im Vergleich zu bekannten Faktoren wie dem Alter, der LVEF sowie der Arbeitsschwere leistet bei viraler Myokarditis die Myokardbiopsie keinen unabhängigen Beitrag zur prädiktiven Einschätzung einer RTW. Somit bleibt die Empfehlung zur Aufnahme beruflicher Tätigkeit eine an klinischen Gesichtspunkten orientierte Einzelfallentscheidung.

NR. 75 SITZUNG KU-1 30.09.2016; 16:10-17:50 UHR

Wacker A<sup>1</sup>, Mai M<sup>1</sup>, Radilil L<sup>1</sup>, Serve L<sup>1</sup>, Lay D<sup>1</sup>, Diel P<sup>2</sup>, Predel H-G<sup>2</sup>, Bjarnason-Wehrens B<sup>1</sup>

## Vergleich der körperlichen Leistungsfähigkeit prä- und postmenopausaler Frauen

1. INSTITUT FÜR KREISLAUFFORSCHUNG UND SPORTMEDIZIN, Präventive und rehabilitative Sport- und Leistungsmedizin, Köln
2. INSTITUT FÜR KREISLAUFFORSCHUNG UND SPORTMEDIZIN, Molekulare und zelluläre Sportmedizin, Köln

- **Einleitung/Problemstellung:** Die Menopause gilt als der wichtigste kardiovaskuläre Risikofaktor der Frau. Nach der Menopause ist eine regelmäßige moderate körperliche Aktivität mit einer Reduktion der Gesamt mortalität um 24-38% und des Herzinfarkttrisikos um 50% assoziiert. Die körperliche Fitness ist ein unabhängiger Prädiktor für die Gesamt mortalität bei asymptomatischen Frauen. Eine Erhöhung der körperlichen Leistungsfähigkeit um 1 MET ist mit einer Reduktion der Gesamt mortalität um 17% verknüpft. Ziel der Untersuchung war ein Vergleich der körperlichen Fitness von gesunden prä- und postmenopausalen Frauen.
- **Methodik:** Querschnittsuntersuchung: Eingeschlossen wurden 12 prämenopausale (prä) (25,0 ± 3,5 Jahre; BMI 23,1 ± 2,2 kg/m<sup>2</sup>) und 12 postmenopausale (post) (57,3 ± 3,3 Jahre; BMI 24,5 ± 2,8 kg/m<sup>2</sup>) gesunde normalgewichtige Frauen die strenge Einschlusskriterien (u.a. keine Hormonsubstitution) erfüllten. Die körperliche Leistungsfähigkeit wurde mittels spirometrischer Untersuchung auf dem Fahrradergometer, inklusive Laktatmessung evaluiert. Für die statische Auswertung wurde ein T-Test bei unabhängigen Stichproben angewandt
- **Ergebnisse:** Die Ergebnisse zeigen signifikante Unterschiede der körperlichen Leistungsfähigkeit gemessen an der maximal und maximal relativ erreichten Leistung in Watt (prä 195,0 ± 35,9 vs. post 124,2 ± 26,7 Watt; p<0,05; prä 2,9 ± 0,6 vs. post 1,9 ± 0,3 Watt/kg-1; p<0,05) und der relativen maximal erreichten Sauerstoffaufnahme (prä 37,3 ± 6,4 vs. post 25,1 ± 5,8 ml/kg-1min-1; p<0,05) und der Leistung bei 4mmol/L Laktat (prä 148,0 ± 45,6 vs. post 108,5 ± 25,1 Watt; p<0,05). Der systolische Blutdruck bei einer Leistung von 100 Watt lag bei (prä 134,8 ± 18,7 vs. post 166,8 ± 16,3 mmHg; p<0,05).
- **Diskussion/Schlussfolgerung:** Zusammenfassend zeigen die Ergebnisse eine signifikant geringere körperliche Leistungsfähigkeit postmenopausaler im Vergleich zu prämenopausaler Frauen. Vor dem Hintergrund der prognostischen Bedeutung der körperlichen Leistungsfähigkeit nach der Menopause sollte postmenopausalen Frauen empfohlen werden ihre körperliche Aktivität, insbesondere in Form von aeroben Ausdaueraktivitäten, zu erhöhen.

NR. 74 SITZUNG KU-1 30.09.2016; 16:10-17:50 UHR

Steinmetz C<sup>1</sup>, Bjarnason-Wehrens B<sup>2</sup>, Walther C<sup>3</sup>, Walther T<sup>4</sup>, Mengden T<sup>4</sup>

## Preoperative aerobic exercise training in patients scheduled for CABG: a feasibility study

1. KERCKHOFF REHABILITATIONSZENTRUM, Bad Nauheim
2. KREISLAUFFORSCHUNG UND SPORTMEDIZIN, DSHS, Köln
3. KERCKHOFF-KLINIK, Abt. Kardiologie, Bad Nauheim
4. KERCKHOFF-KLINIK, Abt. Herzchirurgie, Bad Nauheim

- **Introduction:** Patients requiring coronary artery bypass graft surgery (CABG) may be physically inactive during waiting period to avoid further risks. Aim of this study is to evaluate the impact of a preoperative aerobic cycling training in patients with stabile coronary artery disease (CAD) with indication for elective CABG on pre-, peri- and postoperative outcomes. Preliminary results of an on-going study are presented.
- **Methods:** Study design: prospective randomized controlled study. Until now a sample of 57 patients (m:93%/f:7%; 68,3±7years) with indication for elective CABG were randomised into a preoperative training group (TG; n=18; 69,9±6,9 years; m:94%/f:6%) or a control group (CG; n=39; 67,6±7,1 years; m:92%/f:8%) with standard care. Patients in the TG completed 6 sessions of aerobic endurance training within two weeks. Exercise intensity was set at 70% VO2peak. At baseline, one day before surgery, at begin and after rehabilitation the following measurements were performed: maximal symptom limited ergospirometry, six-minute walk test (6MWT), timed up and go test (TUG) and pulse wave analysis (PWA). In addition endothelial function was assessed analysing the reactive hyperaemic index (RHI) via a finger- tonometry. The MacNew Heart Disease Questionnaire was used for assessment of quality of life (QoL).
- **Results:** The preoperative aerobic exercise training was well tolerated in TG. No arrhythmia, dyspnoea or other adverse symptoms occurred during exercise sessions. All patients completed the six exercise sessions successfully. The mean exercise intensity was 64,7±16,7 Watt; HF 114,6±16,7; Borg 12,3±0,9. Mean sessions duration was 42min.
- **Conclusion:** These preliminary results demonstrate that preoperative exercise training in patients with stabile CAD with indication for elective CABG seems to be safe and well tolerated.

NR. 76 SITZUNG KU-1 30.09.2016; 16:10-17:50 UHR

Tetzlaff K<sup>1</sup>, Schipke J<sup>2</sup>

## Schlaganfall-ähnliche Symptomatik nach Tieftauchgängen in Apnoe

1. ABTEILUNG SPORTMEDIZIN, Universitätsklinikum Tuebingen
2. RESEARCH GROUP EXPERIMENTAL SURGERY, Düsseldorf

- **Einleitung/Problemstellung:** Das kompetitive Tauchen mit nur einem Atemzug (Apnoe) erfreut sich steigender Beliebtheit und die Athleten konkurrieren in Wettkämpfen um maximale Tiefen und Apnoedauer. Bekannte Risiken dieses Extremsports sind Hypoxien und das Lungenunterdruckbarotrauma; im Gegensatz zum Tauchen mit Pressluftgerät wurde bislang angenommen, dass eine Dekompressionserkrankung beim Apnoetauchen nicht auftreten kann. Wir präsentieren eine Fallserie von Apnoeathleten, die nach extremen Tieftauchgängen in Apnoe eine schlaganfall-ähnliche Symptomatik erlitten und diskutieren mögliche Mechanismen.
- **Methodik:** Es wird die Kasuistik eines kompetitiven Apnoetauchers vorgestellt, der nach einem Apnoetauchgang in 100m Tiefe die Symptomatik eines Schlaganfalls zeigt. Die Kasuistik wird ergänzt durch eine Literaturrecherche in medizinischen Datenbanken/Internet nach weiteren Fällen ähnlicher Symptomatik.
- **Ergebnisse:** Neben dem vorgestellten Fall wurden drei weitere Fälle von zuvor gesunden jungen Athleten identifiziert, die eine schwere neurologische Symptomatik im Zusammenhang mit tiefen Apnoetauchgängen entwickelten. Zwei dieser Fälle konnten innerhalb kurzer Zeit einer Dekompressionstherapie mit hyperbarem Sauerstoff zugeführt werden und erlangten eine komplette Remission. In zwei weiteren Fällen verzögerte sich die Therapie um mehrere Stunden und in beiden Fällen erfolgte eine langsame Besserung unter fortgesetzter Rehabilitation, allerdings mit bleibenden neurologischen Defiziten.
- **Diskussion/Schlussfolgerung:** Der unmittelbare zeitliche Zusammenhang zwischen dem Auftreten der neurologischen Ereignisse und den Tauchgängen, das junge Alter und fehlende Risikofaktoren lassen an einen Tauchunfall als Ursache des Schlaganfalls denken. Insbesondere das positive Ansprechen auf zeitnahe Dekompressionstherapie macht die Diagnose eines Dekompressionsunfalls wahrscheinlich. Daher sollte das Risiko eines Dekompressionsunfalls in der Planung von extremen Tieftauchgängen in Apnoe in Erwägung gezogen werden. Folgeschäden können durch rechtzeitige Druckkammertherapie mit hyperbarem Sauerstoff minimiert werden.

NR. 77 SITZUNG PO-3 30.09.2016; 16:10-17:50 UHR

Schróder J, Renk V, Lohr C, Braumann, K-M

## Unmittelbare Effekte einer Blackroll®-Therapie am Beispiel der Rumpf-Hüftstreckerkette

1. UNIVERSITÄT HAMBURG SPORT- UND BEWEGUNGSMEDIZIN, Hamburg

- **Einleitung/Problemstellung:** Es wird angenommen, dass Faszien an Einschränkungen muskulärer Dysfunktion beteiligt sind, wenn sie bei Bewegungsmangel oder Fehlbelastung „Cross-Links“ bilden (2, 5). Durch das „Ausrollen“ von Körperteilen mit einer Schaumstoffrolle (Blackroll) kann Bindegewebe lokal stimuliert werden (6). Verbesserungen der Beweglichkeit unmittelbar nach einer Faszien-Therapie konnten gezeigt werden (3, 4). Wirknachweise für Haltungsmodifikation und neuromuskuläre Kennwerte fehlen bislang (1, 3).
- **Methodik:** In einem randomisierten Cross-Over-Design wurden 12 (6 Frauen/ 6 Männer) trainings-erfahrene (mind. 2 Jahre) Probanden (Alter:  $26,8 \pm 5,7$  Jahre, BMI:  $23,1 \pm 2,4$  kg/m<sup>2</sup>) an 3 Terminen untersucht (Abstand: 1 Woche). An jedem Termin wurde eine Baseline-Testung (Maximalkraft Rückenstrecker [Myoline], Wirbelsäulenform [Formetric], mechanische Muskelzuckung [TMG] für Erector spinae, Gluteus maximus, Biceps femoris) durchgeführt, gefolgt von einer 30 Minuten Intervention (Kräftigung: 3 Übungen à 3 sets, à 10-12 reps, Stretching: 3 Übungen à 3 x 60 s (li/re), Blackroll-Faszientraining: 3 Übungen à 3 x 60 s (li/re) und der unmittelbaren Post-Testung. Analysiert wurde der Interaktionseffekt einer 2, bzw. 3-way-ANOVA.
- **Ergebnisse:** Insgesamt waren nur 2 von 13 Effekten signifikant. Die segmentale Wirbelkörper-Seitabweichung veränderte sich im Sinne einer ausgeprägteren Asymmetrie-Korrektur (Haltung) nach Blackroll®-Applikation in Relation zu Stretching und Kraft ( $F=7,406$ ;  $p=0,020$ ). Und der Muskeltonus änderte sich beim Biceps femoris im Sinne einer geringfügigen Detonisierung nach Blackroll®-Applikation und Stretching im Gegensatz zu einer Tonisierung (Muskelzuckungsmechanik) nach Krafttraining ( $F=11,080$ ;  $p=0,007$ ).
- **Diskussion/Schlussfolgerung:** Richtung und Ausmaß der Effekte waren uneinheitlich, sodass hier Verallgemeinerungen für die Blackroll® Therapie nicht zulässig sind. Die segmentale Korrektur Wirbelstellung und die Tonusreduktion der Hamstrings erscheinen jedoch manuelletherapeutisch plausibel und können als Bestätigung für den therapeutischen Blackroll®-Einsatz verstanden werden.

NR. 79 SITZUNG PO-3 30.09.2016; 16:10-17:50 UHR

Pohl T, Brauner T, Klitzke S, Liefke C, Horstmann T, Horstmann T<sup>2</sup>

## Effekte eines self-myofascial release Trainings auf die dynamische posturale Kontrolle

1. PROFESSUR FÜR KONSERVATIVE UND REHABILITATIVE ORTHOPÄDIE, TU München, München  
2. MEDICAL PARK BAD WIESSEE ST. HUBERTUS, Bad Wiessee

- **Einleitung/Problemstellung:** Die Behandlung von Faszien nimmt einen großen Teil in der therapeutischen Behandlung und in der Prävention von Sportverletzungen ein. Zum Lösen von myofaszialen Verspannungen, Spannungsungleichgewichten und Verklebungen hat sich im (leistungs-)sportlichem wie im therapeutischen Training die Faszienrolle als Trainingsgerät etabliert. Bisher konnte eine Verbesserung der Beweglichkeit gezeigt werden, den Einfluss auf die posturale Kontrolle gilt es noch zu untersuchen. Ziel der Untersuchung war daher die Effekte eines 14-tägigen self-myofascial release Trainings auf die die Leistung im Star-Excursion-Balance-Test (SEBT) als Maß der dynamischen posturalen Kontrolle sowie auf die wahrgenommene Beweglichkeit und Muskelspannung zu untersuchen
- **Methodik:** Das Kollektiv von 38 gesunden Probanden ( $22,0 \pm 1,6$  Jahre, BMI  $22,6 \pm 2,6$  kg/m<sup>2</sup>) wurde in eine Experimentalgruppe (EG) und eine Kontrollgruppe (KG) randomisiert aufgeteilt. Die Leistung der Probanden im SEBT wurde im Abstand von  $14,0 \pm 1,0$  Tagen zweimal (pre and post) gemessen. Die EG führte zwischen den beiden Messzeitpunkten ein tägliches, halbstündiges Training mit einer Faszienrolle (Blackroll, Deutschland) durch. Weiterhin wurde bei der pre- und post-Messung, sowie in der Mitte der Interventionszeit ein Fragebogen mit drei visuellen analogen Skalen zur selbst empfundenen Beweglichkeit und Muskelspannung ausgefüllt. Die statistische Analyse erfolgte mit einer 2x2 ANOVA (SEBT) und einer ANOVA mit Wiederholungsmessung (Fragebogen) mit einem  $\alpha$ -Level von 0,05.
- **Ergebnisse:** Die EG steigerte ihre SEBT-Leistungen bei sechs von acht Bewegungsrichtungen im Vergleich zur KG signifikant mehr. Über den Messzeitraum reduzierte sich bei der EG die wahrgenommene Muskelspannung und vergrößerte sich die wahrgenommene Beweglichkeit.
- **Diskussion/Schlussfolgerung:** Aus den Ergebnissen kann geschlossen werden, dass ein 14-tägiges self-myofasciales release Training die posturale Kontrolle verbessert. Weiterhin wirkt sich das Training positiv auf die wahrgenommenen Muskelspannung und Beweglichkeit aus. Aufgrund der beobachteten Effekte und des geringen materiellen und zeitlichen Aufwands können wir ein self-myofascial release Training zur Prävention und Rehabilitation von Sportverletzungen empfehlen.

NR. 78 SITZUNG PO-3 30.09.2016; 16:10-17:50 UHR

Wilke J, Vogt L, Niederer D, Banzer W

## Wirkungen von lokalem und nicht-lokalem Stretching. Eine randomisiert-kontrollierte Äquivalenzstudie

1. GOETHE-UNIVERSITÄT FRANKFURT, Abteilung Sportmedizin, Frankfurt am Main

- **Einleitung/Problemstellung:** Die Skelettmuskeln und das kollagene Bindegewebe bilden ein körperweites Netzwerk myofaszialer Ketten. Studien am Leichenpräparat deuten auf einen mechanischen Kraftübertrag im Verlauf dieser Ketten hin. Auch in vivo scheinen die Effekte nachweisbar: Ergebnisse einer Pilotstudie zeigen, dass Dehnübungen der unteren Extremität auf Basis der oberflächlichen Rückenlinie (Plantaraponeurose, Wadenmuskulatur, ischiokrurale Muskulatur, Rückenstrecker) zu einer Steigerung des zervikalen Bewegungsausmaßes (Range of Motion, ROM) führen. Unklar ist jedoch bis dato, ob die erzielten Ferneffekte genauso groß sind wie die lokaler Stretchingübungen.
- **Methodik:** Dreißig (63) gesunde Probanden ( $36 \pm 13$  Jahre, 32 Männer) wurden zufallsbasiert drei Gruppen zugeteilt: Ferndehnübungen der Waden- und hinteren Oberschenkelmuskulatur (FD), lokale Dehnübungen der Nackenmuskeln (LD), inaktive Kontrollgruppe (KG). Als Outcome wurde vor (M1), unmittelbar nach (M2) sowie 5 Minuten nach (M3) der Intervention der maximale zervikale ROM mithilfe eines ultraschallometrischen 3D-Bewegungsanalysesystems erfasst. Die Überprüfung auf systematische Gruppenunterschiede erfolgte mittels Kruskal-Wallis-Tests inkl. adjustierter paarweiser post-hoc-Vergleiche nach Dunn.
- **Ergebnisse:** Die globale Datenanalyse ergab überzufällige Unterschiede zwischen den drei untersuchten Gruppen ( $p < 0,05$ ). Mit einer Ausnahme (Rotation in LD zum Zeitpunkt M2,  $p > 0,05$ ) führten beide Dehninterventionen gegenüber der KG zu allen Messzeitpunkten und in allen Bewegungsebenen zu einer um 5 bis 9 (FD) bzw. 4 bis 9 (LD) Prozent gesteigerten Beweglichkeit ( $p < 0,05$ ). Kein Unterschied trat hingegen zwischen LD und FD auf ( $p > 0,05$ ).
- **Diskussion/Schlussfolgerung:** Ferndehnübungen der unteren Extremität bewirken ähnlich große Steigerungen des zervikalen ROM wie lokales Stretching. Sie könnten damit insbesondere dann eine therapeutische Alternative darstellen, wenn lokale Behandlungen (etwa Manipulationen im HWS-Bereich) kontraindiziert sind.

NR. 80 SITZUNG PO-3 30.09.2016; 16:10-17:50 UHR

Brauner T, Pohl T, Stamer K, Horstmann T<sup>2</sup>

## Direkter Einfluss eines Expandersystems auf das Gangbild von Patienten mit Hüftendoprothese

1. PROFESSUR FÜR KONSERVATIVE UND REHABILITATIVE ORTHOPÄDIE, TU München, München  
2. MEDICAL PARK BAD WIESSEE ST. HUBERTUS, Bad Wiessee

- **Einleitung/Problemstellung:** Das Gangbild von Hüft-Totalendoprothesen (HTEP) Patienten ist unter anderem durch eine verminderte Schrittlänge gekennzeichnet. Im Sinne eines funktionellen Trainierens und Mobilisierens der Hüftextension werden fortlaufend adäquate Trainingsmethoden gesucht. Ziel der Studie war es, den direkten Einfluss eines am Laufband integrierten Expandersystems auf die Schrittlänge von HTEP Patienten zu quantifizieren.
- **Methodik:** An der Studie nahmen 35 HTEP-Patienten (m: 20, w:  $15,64 \pm 11,0$  Jahre,  $78,7 \pm 16,0$  kg,  $173 \pm 8$  cm) nach totalendoprothetischem Hüftgelenkersatz teil. Die Patienten befanden sich alle in ihrer Anschlussheilbehandlung im Mittel  $24 \pm 8$  Tage post-op. Die Patienten gingen mit selbstgewählter Ganggeschwindigkeit ( $1,9 \pm 0,6$  km/h) je 30s auf einem Laufband mit integriertem Expandersystem (mercury med inkl. robowalk expander, h/p/cosmos, Deutschland). Das operierte Bein wurde knienah gleichzeitig mit einem Expander von vorne-oben und einem von hinten-unten verbunden. Die fünf verschiedene Expanderzugstärken wurde randomisiert getestet. Die Schrittlänge wurde mittels im Laufband integrierter Druckmessplatte (FDM, 3432 Messensoren, Zebris, Deutschland) mit 120Hz ermittelt und auf die Beinlänge normiert. Die Zugstärkebedingungen wurde mittels ANOVA mit Messwiederholung auf signifikante Unterschiede überprüft ( $\alpha=0,05$ ).
- **Ergebnisse:** Die Schrittlänge auf der operierten Seite mit Expander war bei allen Zugstärken signifikant größer im Vergleich zum Gehen ohne Expander ( $p < 0,001$ ). Der Unterschied stieg mit zunehmender Zugstärke bei den ersten drei Zugstärken an und blieb dann konstant. Auf der Seite ohne Expander wurden keine Unterschiede der Schrittlänge in den Bedingungen beobachtet ( $p=0,19$ ). Insgesamt empfanden die Probanden das Gehen mit den Expanderzügen als komfortabel und nahezu schmerzfrei, wobei die höchste Einstellung signifikant unkomfortabler und schmerzhafter wahrgenommen wurde. Die empfundene Anstrengung war bei den drei höchsten Einstellungen signifikant höher als ohne Expandersystem.
- **Diskussion/Schlussfolgerung:** Unsere Untersuchung konnte zeigen, dass ein Expandersystem mit mittleren Zugstärken das Gangbild gezielt manipulieren und steuern kann. Das Expandertraining wurde von den Patienten als anstrengend aber nicht unkomfortabel wahrgenommen. Daher könnte ein derartiges Training als effektive Methode zur dynamisch-funktionellen Mobilisation in der Anschlussheilbehandlung sinnvoll eingesetzt werden.

NR. 81 SITZUNG PO-3 30.09.2016; 16:10-17:50 UHR

Schmitz S<sup>1</sup>, Hundt A<sup>1</sup>, Bjarnason-Wehrens B<sup>1</sup>, Predel H-G<sup>1</sup>

### Blutdruckverhalten bei isometrischer vs. dynamischer Maximalkrafttestung bei 20-30-jährigen Normotonikern

1. INSTITUT FÜR KREISLAUFFORSCHUNG UND SPORTMEDIZIN, Deutsche Sporthochschule Köln, Köln

- **Einleitung/Problemstellung:** Ein gezieltes individuell dosiertes Krafttraining setzt eine Maximalkrafttestung voraus. Unter Kraftbelastung kommt es zu einem Blutdruckanstieg der u.a. von der Höhe der Intensität abhängig ist. Ziel der Untersuchung war die Evaluation des Blutdruckverhaltens unter isometrischer und dynamischer Maximalkraftmessung.
- **Methodik:** Pilotstudie: Die Untersuchungsgruppe bestand aus 20 gesunden, normotonen 20-30-jährige sportlich aktiven Probanden (10w, 10m; 23,90 ± 1,68 Jahre). Die Kraftmessungen (dynamisch und statisch) erfolgten an vier computergesteuerten medizinischen Krafttrainingsgeräten auf pneumatischer Basis der finnischen Firma HUR (Leg Press Incline, Chest Press, Leg Curl/Extension, Push Up). Währenddessen erfolgte ein kontinuierliches Blutdruckmonitoring über den Task Force Monitor der Firma CNSystems. Die statistische Auswertung erfolgte mit einer mehrfaktoriellen Varianzanalyse (IBM SPSS Statistics 22.0).
- **Ergebnisse:** Sowohl unter statischer als auch dynamischer Kraftmessung wurden zwar deutliche Blutdruckveränderungen beobachtet, diese waren jedoch bei beiden Verfahren im unbedenklichen Bereich. Höchster mittlerer systolischer Blutdruckwert bei isometrischer Belastung (156,81 ± 43,6 mmHg) an der Chest Press links. An allen Geräten stiegen sowohl systolischer und diastolischer Wert als auch der arterielle Mitteldruck bei isometrischer Maximalbelastung deutlicher an als bei dynamischer. Signifikante Unterschiede zeigten sich (systolisch, diastolisch, mittlerer arterieller Blutdruck jeweils im Vergleich isometrisch vs. dynamisch) jedoch lediglich bei Leg Curl links (155,5 ± 22 vs. 136,4 ± 26,4; 103,4 ± 16,2 vs. 85 ± 20,8; 119,9 ± 16,6 vs. 102,5 ± 22; p=0,009), Leg Extension rechts (148,7 ± 14,4 vs. 133,7 ± 26,3; 104,8 ± 14,7 vs. 84,6 ± 19,9; 118,2 ± 16,9 vs. 101,4 ± 22,5; p=0,031), Push Up links (148,7 ± 20 vs. 134 ± 19,6; 115,2 ± 22,6 vs. 94,8 ± 21; 127,3 ± 22,7 vs. 110,4 ± 20,4; p=0,003) sowie rechts (153,9 ± 30,7 vs. 135,8 ± 22,7; 113,2 ± 26,2 vs. 93,1 ± 19,2; 127,9 ± 28,8 vs. 110,2 ± 20,6; p=0,013). Bei den unterschiedlichen Krafttrainingsgeräten ergaben sich keine signifikanten Unterschiede bezüglich der Blutdruckveränderungen unter Belastung.
- **Diskussion/Schlussfolgerung:** Um allgemeingültige Aussagen über die Unbedenklichkeit von Maximalkrafttestungen zu erlangen müssen diese Pilotstudien dieser Untersuchung jedoch durch die Untersuchung einer größeren Kohorte mit unterschiedlichen Personen-/Patientengruppen bestätigt werden.

NR. 83 SITZUNG PO-3 30.09.2016; 16:10-17:50 UHR

Runkel B<sup>1</sup>, Hilberg T<sup>1</sup>

### Trainingsnachhaltigkeit nach einer Interventionsstudie über 6 Monate bei Patienten mit Hämophilie

1. BERGISCHE UNIVERSITÄT WUPPERTAL, Lehrstuhl für Sportmedizin, Wuppertal

- **Einleitung/Problemstellung:** Eine eingeschränkte körperliche Leistungsfähigkeit ist häufig die Folge von rezidivierenden Gelenkeinnblutungen, welche charakteristisch für das Krankheitsbild der Hämophilie sind. Ziel dieser Studie war die Untersuchung der Trainingsnachhaltigkeit nach einer 6-monatigen Trainingsintervention (RCT) bei Patienten mit Hämophilie (PmH).
- **Methodik:** Insgesamt wurden 64 PmH in eine sechsmonatige RCT-Trainingsstudie eingeschlossen. Auch den Kontrollpersonen wurde im Anschluss an die Kontrollphase das gesteuerte und individuell angepasste zweimal wöchentliche Training ermöglicht. Allen PmH wurde nach den sechs Monaten freigestellt, ob sie weiter trainieren oder nicht. Über einen Zeitraum von sechs Monaten nach Beendigung des geführten Trainings, konnten dann 28 PmH zusätzlich nachbeobachtet werden (weitertrainiert TG=17; aufgehört AG=11). Zu drei Messzeitpunkten (prä/post/ Nachbeobachtung) wurde die Kraftleistungsfähigkeit für sechs unterschiedliche Muskelgruppen erfasst.
- **Ergebnisse:** Im Rahmen der RCT-Trainingsstudie zeigten sich in allen Muskelgruppen signifikante Verbesserungen (p=0,000-0,003). Die Ergebnisse der Nachbeobachtung zeigen, dass sich die Kraftleistungsfähigkeit aller Muskelgruppen innerhalb der TG nach dem eigenständigen Training weiterhin verbessert haben (M. trizeps brachii: Δ+0,20N/kg (p=0,017); M. biceps brachii: Δ+0,22N/kg (p=0,355); M. latissimus dorsi: Δ+0,25N/kg (p=0,070); M. rectus abdominis: Δ+0,51N/kg (p=0,002); M. biceps femoris rechts: Δ+0,15N/kg (p=0,263); links: Δ+0,19N/kg (p=0,028); M. quadrizeps femoris rechts: Δ+0,17N/kg (p=0,263); links: Δ+0,15N/kg (p=0,368)), allerdings nicht alle signifikant, wie in der zuvor eng gesteuerten 6-monatigen Trainingsstudie. Bei der AG gingen alle Kraftwerte wieder zurück (Δ-0,06N/kg bis Δ-0,51N/kg). Zusätzlich gaben 65% der TG an, dass sie nun gut alleine mit dem Training zurechtkommen würden.
- **Diskussion / Schlussfolgerung:** Somit konnte gezeigt werden, dass eine 6-monatige enggeführte und individuell an die Patienten angepasste Trainingstherapie dazu führt, dass auch über diesen Zeitraum hinaus PmH weiter trainieren, sich sicher bei der eigenen Trainingssteuerung fühlen und weiterhin positive Effekte in Bezug auf die Kraftleistungsfähigkeit aufweisen.

NR. 82 SITZUNG PO-3 30.09.2016; 16:10-17:50 UHR

Krause F<sup>1</sup>, Wilke J<sup>1</sup>, Vogt L<sup>1</sup>, Banzer W<sup>1</sup>

### Dosis-Wirkungs-Beziehung von Self-Myofascial-Release - Eine randomisierte, kontrollierte Studie

1. GOETHE-UNIVERSITÄT FRANKFURT, Abteilung Sportmedizin, Frankfurt am Main

- **Einleitung/Problemstellung:** Aktuelle Studien deuten auf einen positiven Effekt von Selbstmassage-Techniken (Self-Myofascial-Release (SMR)) mittels Hartschaumrollen auf die Beweglichkeit hin. Unklar ist jedoch bisher, ob ein Dosis- Wirkungs-Zusammenhang zwischen Anwendungsdauer und Veränderung der Beweglichkeit existiert. Ziel der Arbeit war die Evaluation akuter Effekte einmaliger SMR-Anwendung im Bereich der isochruralen Muskulatur unterschiedlicher Dauer auf die Beweglichkeit des Hüftgelenks.
- **Methodik:** In einem randomisierten Untersuchungsansatz wurden 64 gesunde Probanden (24±3j, 175±9cm, 73±13kg, w=31) einer Versuchsgruppe (SMR für 1x, 2x oder 3x60 Sekunden im Bereich des hinteren Oberschenkels) oder der inaktiven Kontrollgruppe zugeordnet. Vor der Intervention, direkt im Anschluss sowie nach 10 min erfolgte die Erfassung der aktiven Hüftbeweglichkeit durch einen verblindeten Untersucher mit einem digitalen Inclinometer. Das obere Sprunggelenk wurde zum Ausschluss von Nebenbewegungen mittels rigider Orthese fixiert. Die Prüfung überzufälliger Unterschiede in der Hüftbeweglichkeit erfolgte mittels zweifaktorieller Varianzanalyse (Faktoren: Gruppe und Zeit) und anschließender adjustierter post-hoc T-Tests.
- **Ergebnisse:** Initial zeigte sich innerhalb der Gruppen kein, jedoch geschlechtsabhängig ein signifikanter Unterschied der Hüftbeweglichkeit (w=86,5±16,8° vs. m=70,2±12,1°, p<0,001). Die Varianzanalyse ergab signifikante Zeit-, aber keine Gruppeneffekte. Unmittelbar nach der Intervention verbesserte sich die Hüftbeweglichkeit lediglich in einer Gruppe (2x60': +5,7°, 95%KI: 1,2-10,2), nach 10 Minuten in zwei Gruppen signifikant zur Baseline (1x60': +3,4° (0,25-6,6); 2x60': +8,6° (3,6-14,0); p<0,05).
- **Diskussion/Schlussfolgerung:** Die vorliegende Untersuchung liefert erste Hinweise auf einem Dosis-Wirkungs- Zusammenhang zwischen Anwendungsdauer von SMR und der Veränderung der Hüftbeweglichkeit. Eine 2x60-sekündige Anwendung verspricht auf Grundlage der vorliegenden Ergebnisse einen Zugewinn an Hüftbeweglichkeit, sowohl unmittelbar als auch 10 min nach Anwendung. Eine kürzere Anwendung ergab lediglich nach 10 min, eine längere dagegen zu keinem Messzeitpunkt eine Verbesserung der Beweglichkeit. Die Übertragbarkeit der Ergebnisse auf andere Muskelgruppen und Gelenke, sowie zusätzliche Einflussfaktoren wie Rollgeschwindigkeit oder -intensität sollten in weiteren Studien evaluiert werden.

NR. 84 SITZUNG PO-3 30.09.2016; 16:10-17:50 UHR

Kiehl A<sup>1</sup>

### Sinusoidale versus stochastische Reize: Akute Effekte bei älteren Menschen mit erhöhtem Sturzrisiko

1. INSTITUT FÜR SPORTMEDIZIN, Medizinische Hochschule Hannover, Hannover

- **Einleitung/Problemstellung:** Im Zentrum dieser klinischen Pilotstudie steht die Erforschung von akuten Effekten sinusförmiger und stochastischer Schwingungen auf die Risikofaktoren für ein Sturzereignis bei älteren Menschen.
- **Methodik:** Die Probanden absolvierten zwei Trainingseinheiten im Abstand von einer Woche. Nachdem sie bei der ersten Trainingseinheit mit dem sinusförmige-Schwingungen-applizierenden Vibrationstrainingsgerät trainiert hatten, absolvierten sie ein identisches Training mit dem stochastischen-Schwingungen-applizierenden Vibrationstrainingsgerät. Jede Intervention umfasste sechs Trainingsintervalle über jeweils eine Minute. Daten wurden zu drei Zeitpunkten erhoben: vor Beginn, nach dem ersten Intervall und nach Beendigung. Im Rahmen dieser Studie wurde der akute Effekt von sinusförmigen und stochastischen Schwingungen auf die posturale Kontrolle, die Lokomotion und auf die muskuläre Leistungsfähigkeit untersucht. Die posturale Kontrolle wurde mit einer statischen Posturographie gemessen. Zur weiteren Untersuchung wurden der Timed-up-and-go-Test sowie eine Ganganalyse durchgeführt. Darüber hinaus wurden die Auswirkungen auf die Herz- und Atemfrequenz untersucht.
- **Ergebnisse:** In dieser klinischen Studie wurden 13 Probanden eingeschlossen. Dabei nahmen zu?lf Probanden an beiden Interventionen teil (77,7 Jahre ± 5,3 Jahre; 162,3 cm ± 7,4 cm; 82,4 kg ± 15,2 kg; BMI 31,2 ± 7,5,1). Bei der Untersuchung der posturalen Kontrolle zeigten sich nach der Intervention mit dem stochastischen-Schwingungen-applizierenden Vibrationstrainingsgerät signifikant akut größere Trainingseffekte. Mit der Untersuchung der Lokomotion konnten keine signifikante Zeit- oder Gruppeneffekte nachgewiesen werden. Nach Durchführung der Trainingseinheiten konnte keine signifikante Steigerung der muskulären Leistungsfähigkeit gemessen werden. Bei der Untersuchung des akuten Effekts des Vibrationstrainings auf die Herz- und Atemfrequenz zeigte sich ein signifikanter Anstieg der Herzfrequenz bei sinusförmigen Schwingungen und eine signifikante Zunahme der Atemfrequenz bei stochastischen Schwingungen.
- **Diskussion/Schlussfolgerung:** Aufgrund der unterschiedlichen zeitlichen Trainingseffekte der sinusförmigen und stochastischen Schwingungen sollte vor Beginn der Intervention einer Sturzprophylaxe eine Identifizierung der körperlichen Defizite erfolgen. Mit dem Ziel eine bedarfsentsprechende Schwingungsform auszuwählen und diese Schwingung in ein multimodales Behandlungskonzept zu integrieren.

NR. 85 SITZUNG PO-3 30.09.2016; 16:10-17:50 UHR

Laszlo R<sup>1</sup>, Baumann T<sup>1</sup>, Konz H<sup>1</sup>, Dallmeier D<sup>2</sup>, Klenk J<sup>3</sup>, Denking M<sup>2</sup>, Koenig W<sup>4</sup>, Rothenbacher D<sup>5</sup>, Steinacker JM<sup>5</sup>; für die ActiFE Studien Gruppe<sup>5</sup>

## Rechtsventrikuläre TDI-Echokardiographie bei älteren Menschen ohne strukturelle Herzerkrankung

1. UNIVERSITÄTSKLINIKUM ULM, Klinik für Innere Medizin II, Ulm
2. AGAPLESION BETHESDA KLINIK ULM, Akademisches Krankenhaus der Universität Ulm, Ulm
3. UNIVERSITÄT ULM, Institut für Epidemiologie und Medizinische Biometrie, Ulm
4. TECHNISCHE UNIVERSITÄT MÜNCHEN, Deutsches Herzzentrum München, München
5. UNIVERSITÄT ULM, Ulm

- **Einleitung/Problemstellung:** Die rechtsventrikuläre (RV) Tissue Doppler Imaging (TDI) Echokardiographie erlaubt die Charakterisierung der systolischen und diastolischen RV Funktion. Die Referenzwerte der einzelnen Parameter wurden überwiegend anhand von Daten definiert, die bei jüngeren (<65 Jahre) Personen gewonnen wurden.
- **Methodik:** Ziel unserer Studie war die Analyse der RV-TDI Daten (isovolumetrische Akzeleration, systolische myokardiale Geschwindigkeit, mittels TDI ermittelter myokardialer Leistungsindex, isovolumetrische Relaxationszeit, Dezelerationszeit der frühen diastolischen myokardialen Geschwindigkeit, frühe (Em) und späte (Am) diastolische Geschwindigkeit und deren Verhältnis (Em/Am)) älterer Probanden ohne strukturelle Herzerkrankung. Die n=95 Teilnehmer der Studie wurden im Rahmen einer großen bevölkerungsbezogenen Kohortenstudie (ActiFe-Ulm Studie) rekrutiert, davon 55 Männer (mittleres Alter 74,8±4,8 Jahre) und 40 Frauen (mittleres Alter 74,0±4,2 Jahre).
- **Ergebnisse:** Unsere Ergebnisse weisen darauf hin, dass Altern mit einer abnehmenden rechtsventrikulären diastolischen Funktion bei größtenteils erhaltener systolischer Funktion einhergeht. Die Mittelwerte bzw. Mediane der einzelnen Parameter lagen meistens zwar noch innerhalb des von den Leitlinien vorgeschlagenen Referenzbereichs, waren aber näher in Richtung der (je nach Messwert) als pathologisch geltenden Normgrenzen verschoben. Trotz fehlendem Hinweis auf eine strukturelle Herzerkrankung wurden die Normwertgrenzen bei einigen Probanden überschritten, mit Ausnahme der isovolumetrischen Relaxationszeit und dem mittels TDI ermittelten myokardialen Leistungsindex allerdings von weniger als 20%.
- **Diskussion/Schlussfolgerung:** Zusammenfassend ist die rechtsventrikuläre Tissue Doppler Imaging Echokardiographie auch in der geriatrischen Population prinzipiell für die Beurteilung der rechtsventrikulären systolischen und diastolischen Funktion geeignet. Die bei jüngeren Probanden ermittelten Referenzwerte können größtenteils mit Vorsicht auch bei älteren Individuen angewendet werden. Bei vermeintlich pathologischen Messwerten muss allerdings beachtet werden, dass diese möglicherweise immer noch mit physiologischen alters-assoziierten Veränderungen vereinbar sind. Die Interpretation dieser Messwerte muss dann immer zusammen mit dem klinischen Kontext und anderen echokardiographischen Messwerten der rechtsventrikulären Morphe und Funktion erfolgen.

NR. 87 SITZUNG PO-3 30.09.2016; 16:10-17:50 UHR

Lämmle C<sup>1</sup>, Kobel S<sup>1</sup>, Wartha O<sup>1</sup>, Wirt T<sup>1</sup>, Kelso A<sup>1</sup>, Kutzner C<sup>1</sup>, Steinacker JM<sup>1</sup>

## Förderung motorischer Entwicklung bei Grundschulkindern

1. SEKTION SPORT- UND REHABILITATIONSMEDIZIN, Ulm

- **Einleitung/Problemstellung:** Ausreichend körperliche Aktivität (KA) wirkt sich positiv auf die kindliche Entwicklung aus. Gerade in der Kindheit spielt KA eine wichtige Rolle bei der Entwicklung motorischer Fähigkeiten. Ziel dieser Studie ist es, den Einfluss des Gesundheitsförderprogramm „Komm mit in das gesunde Boot“ auf die motorischen Fähigkeiten von Grundschulkindern zu untersuchen.
- **Methodik:** Die Basisdaten der longitudinalen Interventionsstudie wurden zu Beginn des Schuljahres 2010/2011 (T1) und Folgemessungen nach einem Interventionsjahr im Schuljahr 2011/2012 erhoben. Die Studie beinhaltet eine Interventions- (IG) und Kontrollgruppe (KG). Die Wirksamkeit der Intervention auf die motorischen Fähigkeiten der Kinder, wurde mit dem standardisierten und validierten Dordel-Koch-Test untersucht. Zur Dimensionsreduzierung wurde eine Explorative Faktorenanalyse durchgeführt. Unterschiede zwischen der IG und KG wurden mit der Kovarianzanalyse, kontrolliert für Alter, Geschlecht, BMI Perzentilen und Basisdaten, untersucht.
- **Ergebnisse:** Kinder in der IG haben im Vergleich zur KG eine signifikante Verbesserung in den konditionellen Fähigkeiten (F(1,1571)=5,20, p=0,02) und einen geringeren Rückgang der Beweglichkeit (F(1,1715)=6,68, p=0,01) gezeigt. Zudem konnte für die Mädchen der IG eine Verbesserung der Beweglichkeit festgestellt werden (F(1,839)=100,88, p=0,02).
- **Diskussion/Schlussfolgerung:** Die Studie konnte zeigen, dass eine Intervention zur Steigerung der KA die motorischen Fähigkeiten von Grundschulkindern positiv beeinflusst. Die signifikanten Ergebnisse konnte ohne zusätzliche Sportstunden, allein mit einer niederschweligen Intervention integriert in den Schulltag, erzielt werden.

NR. 86 SITZUNG PO-3 30.09.2016; 16:10-17:50 UHR

Woll C<sup>1</sup>, Müller K<sup>1</sup>, Wagner P<sup>1</sup>

## Einfluss einer ambulanten Rehabilitationsmaßnahme auf die physische und psychische Gesundheit

1. SPORTWISSENSCHAFTLICHE FAKULTÄT LEIPZIG, Institut für Gesundheitssport und Public Health, Leipzig

- **Einleitung/Problemstellung:** Kardiologische Patienten mit einer geringen krankheitspezifische Selbstwirksamkeit haben größere körperliche sowie kardiale Einschränkungen und weisen einen schlechteren Gesundheitszustand auf (Sarkar et al., 2007). Überprüft wird die Veränderung der psychischen Gesundheit und des Aktivitätsverhaltens im Rahmen einer ambulanten Rehabilitationsmaßnahme in Abhängigkeit zur allgemeinen Selbstwirksamkeit.
- **Methodik:** An der nichtkontrollierten Längsschnittstudie nahmen 89 Patienten (m: 66; Alter: 64,07 Jahre; BMI=27,1) nach Myokardinfarkt teil. Zu Beginn (T1), zum Ende (T2) und 3 Monate (T3) nach einer Anschlussheilbehandlung in der ambulanten Rehabilitationsklinik in Leipzig wurden Daten zur körperlichen Aktivität (FFkA), Depressivität und Angst (HADS-D) sowie allgemeinen Selbstwirksamkeit (SWE) erhoben. Die Unterschiede zwischen Gruppe 1 (gering selbstwirksam) und Gruppe 2 (hoch selbstwirksam) wurden mit dem Mann-Whitney-U-Test und die Veränderungen mittels Varianzanalyse mit Messwiederholung überprüft.
- **Ergebnisse:** Zu Beginn der ambulanten Rehabilitation zeigte Gruppe 1 signifikant höhere grenzwertige bzw. auffällige Depressivitäts- (Z=-3,20, p<0,01) und Angstwerte (Z=-2,32, p<0,05). Zu T2 verbesserte sich die Depressivität in beiden Gruppen signifikant (F(1,81)=12,55, p<0,01), die Angst (F(1,81)=0,51, p>0,05) hingegen nicht. Drei Monate nach der Rehabilitation nahmen die Depressivität (F(1,86)=15,28, p<0,01) signifikant und die Ängstlichkeit (F(1,86)=3,44, p=0,07) tendenziell in beiden Gruppen zu. Hinsichtlich des Aktivitätsverhaltens zeigten sich keine Unterschiede zwischen den Gruppen sowie keine Veränderungen durch die ambulante Rehabilitation (F(1,86)=0,02, p>0,05).
- **Diskussion/Schlussfolgerung:** Literaturkonform wiesen kardiologische Patienten mit geringer allgemeiner Selbstwirksamkeit eine erhöhte Depressivität und Ängstlichkeit auf. Die Verbesserung der psychischen Gesundheit am Ende der ambulanten Rehabilitation war drei Monate später nicht mehr nachweisbar. Die Befunde sprechen dafür, die ambulante Rehabilitation durch verhaltensorientierte Interventionen zu verstärken. Kritisch anzumerken, ist die fehlende Kontrollgruppe.

NR. 88 SITZUNG PO-3 30.09.2016; 16:10-17:50 UHR

Herzig ML<sup>1</sup>, Krüger S<sup>1</sup>, Hilberg T<sup>1</sup>

## Einfluss eines koordinativen Trainings auf Wahrnehmungs- und Schmerzschwellen gesunder Männer

1. BERGISCHE UNIVERSITÄT WUPPERTAL / LEHRSTUHL F. SPORTMEDIZIN, Wuppertal

- **Einleitung/Problemstellung:** Sportliche Aktivität kann schmerzlindernde Effekte auslösen, was durch verschiedene Trainingsinterventionsstudien nachgewiesen wurde. Ob durch ein koordinatives Training schmerzlindernde Effekte hervorgerufen werden können, wurde bisher in keiner Studie untersucht.
- **Methodik:** In der vorliegenden Studie wurde daher in einem randomisiert-kontrollierten Crossover-Design der Einfluss eines 45-minütigen standardisierten Koordinationstrainings (z.B. Gleichgewichtsübungen auf instabilen Untergründen) auf die Wahrnehmungs- und Schmerzschwellen (WSS) am Fußrücken, als Indikatoren für das Schmerzempfinden, analysiert. Die Kontrollbedingung bestand aus einer 45-minütigen Ruhephase. Sowohl thermische als auch mechanische WSS wurden mittels Quantitativ Sensorischer Testung (QST) bei 30 gesunden Männern (24-33 Jahre) vor bzw. nach beiden Bedingungen bestimmt. Insgesamt wurden pro Proband 13 QST-Parameter je Messzeitpunkt erhoben. Die Ergebnisse der QST wurden nach dem Protokoll des Deutschen Forschungverbundes für neuropathische Schmerzen ausgewertet. Die statistischen Berechnungen erfolgten mittels Varianzanalyse mit Messwiederholung.
- **Ergebnisse:** Das koordinative Training zeigte keinen statistisch signifikanten Einfluss auf die thermischen bzw. mechanischen WSS. Tendenziell größte Veränderungen zwischen beiden Bedingungen zeigte die Kältewahrnehmungsschwelle. Hier führte die Kontrollbedingung ausgehend von einem definierten Ausgangswert (32°C) zu einer Abnahme der Kältewahrnehmungsschwelle (prä: 29,3±2,1°C / post: 28,5±2,2°C), während diese im Zuge der Intervention annähernd stabil blieb (prä: 29,1±3,2°C / post: 29,3±3,2°C). Ebenso zeigten die konstanten Druckschmerzschwellen nach dem koordinativen Training im Vergleich zur Ausgangsmessung eine unveränderte Schmerzempfindlichkeit (prä: 82,7±27,8 N / post: 88,6±28,1 N).
- **Diskussion/Schlussfolgerung:** Ein koordinatives Training zeigt akut keine schmerzlindernden Effekte auf die WSS bei gesunden Männern. Ob eine koordinative Intervention aber bei Schmerzpatienten zu einer Schmerzlinderung führt, gilt es in weiterführenden Studien zu analysieren.

NR. 89 SITZUNG PO-3 30.09.2016; 16:10-17:50 UHR

Wochatz M, Tilgner N, Koalick K, Eichler S, Rabe S, Müller S, Völler H, Mayer F

## Die Validität subjektiver Beurteilungen der Bewegungsausführung in der Sport- und Trainingstherapie

1. HOCHSCHULAMBULANZ DER UNIVERSITÄT POTSDAM, Potsdam  
2. PROF. REHABILITATIONSWISSENSCHAFTEN DER UNIVERSITÄT POTSDAM, Potsdam

- **Einleitung/Problemstellung:** Die Beurteilung der Bewegungsausführung therapeutischer Übungen erfolgt im klinischen Alltag in der Regel anhand subjektiver Einschätzungen des Therapeuten, während objektive Parameter selten eingesetzt werden. Ziel der Studie war daher, anhand der Kniebeuge die subjektive Beurteilung der Bewegungsausführung mit Ergebnissen einer 3D Bewegungsanalyse zu vergleichen.
- **Methodik:** 25 gesunde Probanden (45±14 Jahre, 1,72±0,09m, 73±15kg) führten fünf Kniebeugen aus. Die Ausführungen wurden von einer Physiotherapeutin anhand definierter Kriterien (max. Knie-/Hüftwinkel, Beinachse, geringer Fersenabstand vom Boden) beurteilt und gleichzeitig mit einem 3D Kamera System (14 Kameras) aufgenommen. Die subjektive Kategorisierung wurde anschließend mit kinematischen Parametern (max. Knie-/Hüftwinkel [°], Knieposition (seitl. Versatz Knie-/Sprunggelenk) [cm], Fersenhöhe (Abstand Fersenmarker/Boden) [cm]) verglichen. Die Datenanalyse erfolgte deskriptiv (MW±SD (Min-Max)).
- **Ergebnisse:** Der Kniewinkel wurde bei 68% der Probanden als korrekt (90°) beurteilt, bei 24% als zu groß (>90°) und bei 8% als zu klein (<90°). Die tatsächlich gemessenen Winkel betragen für „korrekt“ 101±13° (83-131°), für „zu groß“ 131±12° (112-149°) und für „zu klein“ 90±18° (72-108°). Der Hüftwinkel wurde bei 62% als korrekt (90°) und bei 38% als zu groß (>90°) beurteilt. Die gemessenen Winkel betragen für „korrekt“ 89±11° (74-119°) und für „zu groß“ 92±14° (66-113°). Die Beinachse in der Frontalebene wurde bei 83% als gerade angegeben und bei 17% als Valgus-Position. Die gemessene Achsenabweichung betrug 1±2cm (-2-4cm) bzw. 0±2cm (-4-3cm). Die Fersenposition wurde bei 80% als korrekt und bei 20% als zu hoch beurteilt. Die gemessene Fersenhöhe betrug 8±2cm (5-13cm) und 16±2cm (13-19cm).
- **Diskussion/Schlussfolgerung:** Subjektive Einschätzungen der Bewegungsausführung werden bei korrekt ausgeführten Bewegungen in der Regel auch vom Therapeuten als solche beurteilt. Allerdings wird der Kniewinkel systematisch unterschätzt was möglicherweise in einer nicht beabsichtigten hohen Kniebeugung mündet. Daher ist die subjektive Beurteilung von Bewegungsausführungen in der Sport- und Trainingstherapie hinsichtlich der Kniebeuge nur eingeschränkt valide.

NR. 91 SITZUNG PO-3 30.09.2016; 16:10-17:50 UHR

Gießelmann P, Schmidt K, Stücher K, Vogt L, Banzer W

## Bewegung während der Krebstherapie – Informationsstatus und Umsetzung von Empfehlungen

1. ABTEILUNG SPORTMEDIZIN, Goethe-Universität Frankfurt, Frankfurt

- **Einleitung/Problemstellung:** Zunehmend werden spezielle Sport- und Bewegungstherapieprogramme sowie Beratungsangebote für Krebspatienten in Kliniken implementiert. Unklar ist bislang, ob ein solches Angebot einen Einfluss auf den Informationsstatus von Patienten bzgl. Bewegung hat. Die vorliegende Studie vergleicht den Wissensstand von Krebspatienten hinsichtlich Nutzen und Empfehlungen von Bewegung sowie das Bewegungsverhalten zwischen einer Klinik mit einem Sport- und Bewegungsprogramm für Krebspatienten und einer Klinik ohne entsprechendes Angebot.
- **Methodik:** In den onkologischen Ambulanzen einer Klinik mit einem fest angestellten Sport- und Bewegungstherapeuten und einer Klinik ohne ein Sport- und Bewegungsprogramm wurden insgesamt 200 Krebspatienten (58±12 J., 79% w., 61% Brustkrebs; stationäre oder ambulante Behandlung) befragt. Neben dem Informationsstatus bzgl. Bewegung (Items in Anlehnung an den EORTC QLQ-INFO25) wurden soziodemographische Charakteristika und das aktuelle Bewegungsverhalten (IPAQ-SF) erfasst.
- **Ergebnisse:** Der Chi-Quadrat Test ergab signifikante Unterschiede zwischen den Kliniken hinsichtlich Informationsstatus und Bewegungsverhalten. In der Klinik mit Sport- und Bewegungsprogramm fühlten sich mehr Patienten mäßig bis sehr gut über den Nutzen von Bewegung informiert als in der Klinik ohne Bewegungsprogramm (62% vs. 45%; p < .05). Zudem hatte eine höhere Anzahl an Patienten konkrete Bewegungsempfehlungen erhalten (41% vs. 17%; p < .05) und war mit der Menge an erhaltenen Informationen zufrieden (48% vs. 32%; p < .05). Die Bewegungsempfehlungen von 150 Min. moderater bis intensiver körperlicher Aktivität pro Woche wurden von 45% bzw. 25% (p < .05) der Befragten umgesetzt.
- **Diskussion/Schlussfolgerung:** Ein in der Klinik implementiertes Sport- und Bewegungstherapieprogramm sowie Bewegungsberatungsangebot scheinen dazu beizutragen den Informationsstatus sowie das Bewegungsverhalten von Krebspatienten zu verbessern. Die Resultate sprechen dafür spezielle Programme direkt in das interdisziplinäre onkologische Patienten-Management zu integrieren.

NR. 90 SITZUNG PO-3 30.09.2016; 16:10-17:50 UHR

Däggelmann J, Rustler V, Kramp V, Stüssel S, Baumann F, Bloch W

## Körperliche Aktivität von Krebskranken Kindern und Jugendlichen in relevanten Settings

1. DEUTSCHE SPORHOCHSCHULE KÖLN, Institut für Kreislaufforschung und Sportmedizin, Köln  
2. REHASPORT LEIPZIG E.V., Leipzig  
3. UNIVERSITÄTSMEDIZIN MAINZ, Pädiatrische Onkologie, Hämatologie, Hämostaseologie, Mainz

- **Einleitung/Problemstellung:** Die aktuelle Studienlage zeigt, dass Kinder und Jugendliche nach einer onkologischen Erkrankung vermehrt inaktiv sind und Aktivitätsempfehlungen nicht erreichen. Vor dem Hintergrund des gesundheitsförderlichen Einflusses sowie der sozialen Aspekte von Sport ist körperliche Aktivität jedoch insbesondere nach einer pädiatrisch-onkologischen Erkrankung von besonderer Bedeutung. Um der Inaktivität entgegen zu wirken ist eine spezifische Analyse des Aktivitätsverhaltens in relevanten Settings notwendig.
- **Methodik:** 51 krebskranke Kinder und Jugendliche, die die stationäre Therapie beendet haben (PG) sowie 58 gesunde Kinder und Jugendliche (GG) im Alter zwischen 4 und 18 Jahren wurden zu ihrer körperlichen Aktivität in den Settings Sportverein, Kindergarten-/Schulsport sowie dem selbst organisierten Freizeitsport befragt.
- **Ergebnisse:** Krebskranke Kinder und Jugendliche gaben im Vergleich zu gesunden Kindern deutlich seltener an, im Sportverein aktiv zu sein (PG: 47,1% vs. GG: 81,0%). Auch am Kindergarten-/Schulsport nahmen sie seltener aktiv teil (PG: 62,7% vs. GG: 96,6%). In Bezug auf den selbst organisierten Freizeitsport erzielten die beiden Gruppen ein vergleichbares Ergebnis (PG: 58,5% vs. GG: 51,7%).
- **Diskussion/Schlussfolgerung:** Die Ergebnisse zeigen, dass onkologisch erkrankte Kinder insbesondere im Bereich des organisierten Sports Unterstützung benötigen, um eine adäquate soziale Reintegration sowie eine erhöhte Gesamtkörperaktivität zu erreichen. Um eine zielgerichtete Förderung zu ermöglichen, müssen in einem nächsten Schritt die Gründe für die geringeren Teilnahmequoten im organisierten Sport untersucht werden.

NR. 92 SITZUNG PO-3 30.09.2016; 16:10-17:50 UHR

Nechwatal R, Glatz L, Knörzer W

## Heidelberger Kompetenztraining zur nachhaltigen Nikotinentwöhnung in der Rehabilitation

1. REHAKLINIK HEIDELBERG KÖNIGSTUHL, Heidelberg  
2. PÄDAGOGISCHE HOCHSCHULE HEIDELBERG, Heidelberg

- **Einleitung/Problemstellung:** Lediglich 3-5% aller selbst initiierten und etwa 30% der durch Beratung oder auch Medikamente unterstützten Nikotinentwöhnungsversuche führen zu langfristiger Abstinenz. Über die Nachhaltigkeit von Nikotinentwöhnungsprogrammen liegen nur wenige Daten vor. Diese sind je nach Erhebungsart wenig vergleichbar. Wir berichten über die Weiterentwicklung der psychologisch unterstützten Nikotinentwöhnung durch die zusätzliche Implementierung eines Mentaltrainings in der medizinischen Rehabilitation um höhere Abstinenzquoten zu erreichen.
- **Methodik:** Wir schlossen insgesamt 54 Patienten während einer kardiologischen oder pneumologischen RehaMaßnahme in ein Nikotinentwöhnungsprogramm nach dem Curriculum der DRV ein. Zusätzlich erhielten die Teilnehmer eine Schulung durch das Heidelberger Kompetenztraining zur Entwicklung mentaler Stärke. Das HKT ist ein theoretisch fundiertes Mentaltraining, das darauf abzielt, Menschen geeignete mentale Strategien und Kompetenzen zu vermitteln, die sie dabei unterstützen, die selbst gesteckten Ziele zu erreichen und somit ihr persönliches Potenzial zielgerichtet und bewusst zu aktivieren (Volitionstraining). Dokumentiert wurde das Rauchverhalten (Anzahl der Zigaretten (Selbstangabe), Fagerström-Test). Es erfolgten monatliche Telefonkontakte und eine ambulante Nachuntersuchung nach 6 Monaten mit Selbstangabe des Rauchverhaltens sowie bei 29 Patienten eine Cotininbestimmung im Urin.
- **Ergebnisse:** 54 Patienten (43m, 11w; mittleres Alter: 54,6 Jahre). Am Ende der RehaMaßnahme waren 24 von 54, nach 6 Monaten 27 von 52 rauchfrei (Selbstangabe). 41 Patienten wurden ambulant nach 6 Monaten nachuntersucht, 11 nur telefonisch, 2 drop-outs. Cotininwerte lagen bei 29 Patienten vor: 15 Nichtraucher, 14 Raucher (Selbstangabe). Alle Raucher wiesen erhöhte Cotininwerte auf, hingegen zeigten 2 von 15 angeblichen Nichtrauchern ebenfalls erhöhte Cotininwerte (falsch negativ: 13,3%).
- **Diskussion/Schlussfolgerung:** Nach 6 Monaten gaben 27 von 52 Patienten Rauchfreiheit an (52%), unter Berücksichtigung der Cotininwerte waren maximal 25 von 52 rauchfrei (48%). Aufgrund der hohen Abstinenzrate von ca. jedem 2. Patienten erscheint das HKT als wichtige Erweiterung des Curriculums zur Nikotinentwöhnung sehr geeignet, um höhere und vor allem nachhaltige Abstinenzraten über 6 Monate in der medizinischen Rehabilitation zu erzielen.

## NR. 93 SITZUNG PO-3 30.09.2016; 16:10-17:50 UHR

Brinkmann C<sup>1</sup>, Schulte-Körne B<sup>1</sup>, Grau M<sup>1</sup>, Obels S<sup>1</sup>, Kemmerling R<sup>1</sup>, Schiffer T<sup>1</sup>, Bloch W<sup>1</sup>, Brixius K<sup>1</sup>

## Training reduziert iNOS Level in der Skelettmuskulatur von T2DM Männern

1. DEUTSCHE SPORHOCHSCHULE KÖLN, Köln

- **Einleitung/Problemstellung:** Erhöhte Level der induzierbaren Stickstoffmonoxid-Synthase (iNOS) im Muskel und eine exzessive Produktion von Stickstoffmonoxid (NO) stehen in Verbindung mit der Progression der Insulinresistenz bei Typ-2- Diabetes mellitus (T2DM) Patienten. Hier wurde untersucht, inwiefern ein 3-monatiges Ausdauertraining iNOS Protein-Level und NO-Reaktionsprodukte im M. vastus lateralis sowie die glykämische Kontrolle von T2DM Männern beeinflusst.
- **Methodik:** Acht übergewichtige T2DM Patienten (61±10 Jahre) nahmen an der Studie teil. Muskelbiopsien wurden 6 Wochen vor Training (T1), 1 Woche vor Training (T2) und 3-4 Tage nach Training (T3) durchgeführt und die Biopate analysiert (iNOS Protein: Western Blot, Nitrit Gehalt: Chemilumineszenz)
- **Ergebnisse:** iNOS wurde signifikant herunterreguliert von T2 zu T3 (-31%, p=0.018). Nitritkonzentrationen sanken von T2 zu T3 im Mittel, allerdings nicht signifikant. Die glykämische Kontrolle verbesserte sich von T2 zu T3 bei 6 Patienten, jedoch im Mittel für alle Patienten nicht signifikant.
- **Diskussion/Schlussfolgerung:** Ausdauertraining kann den iNOS Proteingehalt im Muskel von T2DM Männern senken. Ob dies zu einer Verbesserung der Insulinsensitivität beitragen kann, muss weiter geklärt werden.

## NR. 95 SITZUNG KU-2 01.10.2016; 09:00-10:40 UHR

Schulte E<sup>1</sup>, Brixius K<sup>1</sup>, Stöver K<sup>2</sup>, Hörner N<sup>3</sup>, Heber A<sup>1</sup>

## Proteinsupplementierung bei übergewichtsbedingter Sarkopenie

1. INSTITUT FÜR KREISLAUFFORSCHUNG UND SPORTMEDIZIN, Abteilung für molekulare und zelluläre Sportmedizin, Köln  
 2. INSTITUT FÜR BEWEGUNGS- UND SPORTGERONTOLOGIE, Köln  
 3. INSTITUT FÜR BIOCHEMIE, Köln

- **Einleitung/Problemstellung:** Die wachsende Prävalenz von übergewichtsbedingter Sarkopenie und die damit einhergehenden funktionellen Einschränkungen bei Älteren, fordert die Entwicklung effektiver Behandlungs- und Präventionsmaßnahmen. Ursächlich für die in Relation zur Gesamtkörpermasse zu geringe Muskelmasse sind u.a. körperliche Inaktivität, Fehl- und Mangelernährung, sowie die verminderte Reaktion der Muskelproteinsynthese im Alter auf einen anabolen Stimulus. Dass ein progressives Krafttraining die Muskelproteinsynthese stimuliert und auch noch im Alter zu einer Muskelhypertrophie führt, ist hinreichend belegt. Durch die Einnahme verschiedener essentieller Aminosäuren über die Nahrung kann die Muskelproteinsynthese ebenfalls erhöht werden. Die Studie vergleicht die Veränderung der Körperzusammensetzung bei einem Krafttraining mit und ohne Proteinsupplementierung bei älteren Männern mit einer übergewichtsbedingten Sarkopenie.
- **Methodik:** Die randomisiert und kontrollierte Pilotstudie wurde im Rahmen der FLUX-Studie konzipiert, wobei diese Arbeit den Fokus auf die Veränderung der Körperzusammensetzung legt. 16 ältere Männer mit übergewichtsbedingter Sarkopenie (70 ± 4 Jahre) führten über 16 Wochen zwei Mal pro Woche ein progressives Krafttraining durch. Neun davon nahmen zusätzlich drei Stunden nach dem Abendessen 30g Casein und nach dem Training 30g Whey ein. Die Körperzusammensetzung wurde über die Bioelektrische Impedanzanalyse analysiert und die Testung auf Sarkopenie über die SPPB und das Handdynamometer. Das Ernährungs- und Aktivitätsverhalten wurde über ein sieben Tage Protokoll in der ersten und letzten Interventionswoche erhoben.
- **Ergebnisse:** Die Skeletale Muskelmasse veränderte sich weder über den Interventionszeitraum innerhalb der Gruppen noch im Gruppenvergleich signifikant. Es lässt sich in der Proteinsupplementierungsgruppe bei der jeweiligen Zunahme der Proteinzufuhr eine signifikante Zunahme des skeletalen Muskelmassen Indexes ( $r_s(9) = .827; p = .006$ ) und eine signifikante Abnahme der Körperperfmass ( $r_s(9) = -.802; p = .009$ ) feststellen. In der Kontrollgruppe gibt es keinen signifikanten Zusammenhang.
- **Diskussion/Schlussfolgerung:** Weder das progressive Krafttraining noch die Proteinsupplementierung führten zu einer Zunahme der skeletalen Muskelmasse bei älteren Männern mit einer übergewichtsbedingten Sarkopenie. Dennoch hat die Menge der Proteinzufuhr (1,2 - 1,9 g / kg KG) einen Einfluss auf die Abnahme der Körperperfmass und darüber auf ein verbessertes Verhältnis zwischen Muskelkraft und Gesamtkörpermasse.

## NR. 94 SITZUNG PO-3 30.09.2016; 16:10-17:50 UHR

Hildebrandt W<sup>1</sup>, Schwarzbach H<sup>1</sup>, Pardun A<sup>1</sup>, Bogs B<sup>1</sup>, König A<sup>2</sup>, Mahnen A<sup>2</sup>, Hildebrandt O<sup>3</sup>, Koehler U<sup>3</sup>, Kinscherf R<sup>1</sup>

## Muskel-Mikrozirkulation im kontrastverstärkten Ultraschall (CEUS): Altersabhängige Arbeitsantwort

1. ANATOMIE UND ZELLBIOLOGIE, Marburg  
 2. RADIOLOGIE, Universitätsklinikum, Marburg  
 3. SCHLAFMEDIZINISCHES ZENTRUM, Universitätsklinikum, Marburg

- **Einleitung/Problemstellung:** Die altersbedingte Abnahme der muskulären Leistungsfähigkeit trägt wesentlich zum komplexen Prozess des Alterns bei. Neben einer Sarkopenie kommt es bei >40jährigen zu einer Abnahme der Arbeitsdurchblutung, wie für größere Gefäße/Extremitätenabschnitte gezeigt wurde. Zur muskulären Mikrozirkulation fehlen diesbezüglich Daten, obgleich für andere physiologische Stimuli (Insulin) ihre altersbedingte Dysfunktion belegt ist. Ziel der Studie war es, mittels kontrast-verstärktem Ultraschall (CEUS) mögliche Alterseffekte auf ‚Mikrovaskuläres Blut-Volumen‘ (MBV, d.h. rekrutierte Kapillaren), ‚Fluss-Geschwindigkeit‘ (MFV) und ‚Blut-Fluss‘ (MBF) unter dem Einfluss isometrischer Arbeit zu analysieren und mit der Kapillar-Histomorphometrie in Biopsien vom Messort zu vergleichen.
- **Methodik:** Bei 15 mittel-alten (MA, 43,6±1,5 Jahre, BMI 26,9±0,8 kg m<sup>-2</sup>) sowie 11 jungen (JG, 24,1±0,6, BMI 23,1±0,8 kg m<sup>-2</sup>) männlichen Probanden wurde im M. vastus lateralis (VLat) und intermedius (VInt) während/nach 2 min isometrischer Kontraktion (15% PT) MBV, MFV und MBF aus der Wiederanflutungskinetik des Kontrastmittels SonoVue<sup>®</sup> (SF6) bestimmt und parallel der Doppler-Flux der A. femoralis erfasst. Weiterhin wurden in VLat Biopsien Faserkomposition und Kapillarisierung in Transversalschnitten analysiert. Die Gruppen MA und JG unterschieden sich nicht hinsichtlich Muskelmasse (MRT-Volgraphie des M. quadriceps femoris) oder aerober Kapazität.
- **Ergebnisse:** Im Vergleich zu JG zeigten MA während Kontraktion des VLat signifikant geringere Werte für MFV (0,123±0,016 vs. 0,208±0,036 a.u.) und MBF (0,007±0,001 vs. 0,012±0,002 a.u.). Im VInt fielen bei MA im Vergleich zu JG (nach kontraktionsbedingter Okklusion) die post-exercise-Hyperämie bezüglich MBV und MBF signifikant geringer aus. Kapillar-Dichte und -Faserkontakte, sowie Doppler-Flux der A. femoralis waren dagegen zwischen MA und JG vergleichbar.
- **Diskussion/Schlussfolgerung:** Bei gesunden nicht-adipösen Männern sind mittels CEUS bereits in der 5. Lebensdekade signifikante Einschränkungen der mikrovaskulären Arbeitsantwort nachweisbar. Diese Unterschiede sind nicht durch eine geringere Kapillarisierung erklärbar und können anhand der Extremitäten-Gesamtdurchblutung nicht erfasst werden.

## NR. 96 SITZUNG KU-2 01.10.2016; 09:00-10:40 UHR

Kettner S<sup>1</sup>, Wirt T<sup>1</sup>, Dreyhaupt F<sup>1</sup>, Hartmann B<sup>1</sup>, Steinacker JM<sup>1</sup>, Zeyfang A<sup>3</sup>

## Einfluss altersassoziierter Erkrankungen auf den Erfolg von stationärer geriatrischer Rehabilitation

1. UNIVERSITÄTSKLINIKUM ULM, Sektion Sport- und Rehabilitationsmedizin, Ulm  
 2. UNIVERSITÄT ULM, Institut für Epidemiologie und Medizinische Biometrie, Ulm  
 3. AGAPLESION BETHESDA KRANKENHAUS STUTTGART, Klinik für Innere Medizin, Diabetologie und Altersmedizin, Stuttgart

- **Einleitung/Problemstellung:** Aufgrund des demographischen Wandels steigt die Prävalenz altersassoziierter Erkrankungen zunehmend, die bei geriatrischen Patienten häufig eine stationäre geriatrische Rehabilitationsmaßnahme (GR) indizieren. Hierbei stehen die Erhaltung bzw. Verbesserung grundlegender Alltagsaktivitäten (ADL) und des körperlichen Aktivitätsniveaus und damit die Förderung der Selbstständigkeit der Patienten im Vordergrund. Ziel der Studie war es zu untersuchen, welche altersassozierten Erkrankungen sowie weiteren Parameter sich auf den Rehabilitationserfolg einer stationären GR bezüglich ADLs und körperlicher Aktivitäten auswirken können.
- **Methodik:** Im Rahmen einer mehrwöchigen stationären GR (24,91±7,91 Tage) wurden insgesamt 6016 Patienten (79,05±7,07 Jahre; 29,7% männlich) am Aufnahmetag sowie vor Entlassung untersucht. Der Rehabilitationserfolg wurde anhand des Barthel-Index (BI), dem Gesamtwert eines Basisverhaltens zur Erhebung der ADL, erfasst. Der ADL-Gesamtscore wurde bei einem Cut-off von 85 dichotomisiert und anhand logistischer Regression ausgewertet.
- **Ergebnisse:** Zu Beginn der Rehabilitationsmaßnahme wurden 24,6% bei Entlassung 58,9% der Patienten mit einem BI von ≥ 85 eingestuft. Eine signifikant reduzierte Chance auf einen günstigen BI zeigte sich bei Patienten mit den Hauptdiagnosen Apoplex (p<0,001), Extremitätenamputation (p<0,001) und Femurfraktur (p=0,004). Auch das Vorhandensein eines Typ 2 Diabetes als Nebendiagnose (p=0,001), ein höheres Alter (p<0,001) und ein längerer Rehabilitationsaufenthalt (p<0,001) war mit einer signifikant schlechteren Rehabilitationsprognose assoziiert. TEP-Patienten hatten eine signifikant erhöhte Chance auf einen hohen BI (p<0,001), ebenso weibliche Patientinnen (p<0,001) und Patienten mit einem höheren Eingangswert gemessen bei Rehabilitationsaufnahme (p<0,001).
- **Diskussion/Schlussfolgerung:** Die Ergebnisse zeigen, dass der Rehabilitationserfolg eines stationären geriatrischen Rehabilitationsaufenthaltes durch die rehabilitationsbegründende Hauptdiagnose beeinflusst wird. Auch das Vorliegen einer Nebendiagnose, z.B. eines Typ 2 Diabetes, das Geschlecht und Alter sowie die Rehabilitationsdauer haben signifikanten Einfluss auf die Selbstständigkeit und das körperliche Aktivitätsniveau nach einer stationären GR. Die Analyse der Subkategorien des BI kann weiteren Aufschluss über den Erfolg einer stationären GR liefern, um damit weitere spezifische Handlungsempfehlungen für geriatrische Patienten ableiten zu können.



NR. 97 SITZUNG KU-2 01.10.2016; 09:00-10:40 UHR

Schmidt P, Weippert M, Nienaber CA, Divchev D, Braumann KM, Wolfarth B

## Hochsensitives kardiales Troponin T nach hochintensivem Intervalltraining

1. INSTITUT FÜR SPORTWISSENSCHAFT, Abteilung für Sportmedizin, Berlin
2. INSTITUT FÜR SPORTWISSENSCHAFT, Universität Rostock, Rostock
3. CARDIOLOGY AND AORTIC CENTRE, The Royal Brompton & Harefield NHS Trust, London, United Kingdom
4. ABTEILUNG FÜR KARDIOLOGIE, Universitätsklinikum Marburg, Marburg
5. ABT. SPORT- UND BEWEGUNGSMEDIZIN, Fakultät für Psychologie und Bewegungswissenschaft, Hamburg

- **Einleitung/Problemstellung:** Nach langandauernden erschöpfenden Ausdauerbelastungen wie z.B. Marathonläufen wurden Erhöhungen von kardialen Troponinen über dem klinischen Grenzwert für eine myokardiale Schädigung bei Gesunden häufig nachgewiesen. Die Auslenkung der Enzyme nach kurzandauerndem Intervalltraining wurde bisher wenig untersucht bzw. es wurden kaum Veränderungen gemessen.
- **Methodik:** 13 gesunde, männliche, sportlich aktive Probanden (Alter: 26 ± 2,9 Jahre, VO2max: 52,2 ± 3,7 ml/min/kg) absolvierten (randomisiert, Cross-Over Design) im Abstand von einer Woche 2 verschiedene Laufeinheiten: 60 Minuten Dauerlauf bei 70% HRpeak (MCT: moderate constant training) und 2x12x30s Sprints (90% HRpeak, 15s Laufpause, 3 min Serienpause, HIIT: high intensity interval training). Hochsensitives cTroponin T (hs-cTNT, 5.Generation, Elecsys, Roche), CK und CK-MB wurden vor (PRE), 1 Stunde (POST-1h) und 4 Stunden (POST+4h) nach den Trainings aus dem venösen Blut gemessen. Vor und direkt nach den Trainings wurden Ruhe-EKGs, Echokardiographien, Blutdruck sowie Laktatmessungen (BLa) durchgeführt.
- **Ergebnisse:** Nur bei POST+4h nach HIIT (BLa direkt nach Training: 5,9 ± 1,6 mmol/l, RPE 16,8 ± 1,7, 17 min Belastungszeit, keine subjektiven Beschwerden) zeigte sich ein signifikanter Anstieg von hs-cTNT im Vergleich zu PRE (von 5,2 ± 2 ng/l auf 11 ± 5 ng/l, p < 0,001) und im Vergleich zum MCT-POST+4h (5,3 ± 2 ng/l, p < 0,01). Bei 5 von 13 Probanden stieg hs-cTNT 4h nach HIIT über den klinischen Grenzwert (14,5 ng/l) entsprechend dem V.a. ein akutes kardiales Geschehen. Signifikante Korrelationen (jeweils p < 0,01) bestanden zwischen HIIT-POST+4h hs-cTNT und BLa (Spearman's r = 0,54), RPE (Spearman's r = 0,61) sowie %HRpeak (Spearman's r = 0,69). CK und CK-MB waren teilweise schon bei PRE erhöht und stiegen unabhängig von der Trainingsintervention an. Es zeigten sich keine pathologischen Auffälligkeiten in den EKGs und Echokardiographien.
- **Diskussion/Schlussfolgerung:** Erstmals konnte eine signifikante Erhöhung von hs-cTNT, teilweise über dem klinischen Grenzwert bei einem kurzandauerndem (<30min) Intervalltraining bei gesunden Sportlern nachgewiesen werden. Der Anstieg scheint in Abhängigkeit der Intensität zu stehen und keine Herzschädigung anzuzeigen.

NR. 99 SITZUNG KU-2 01.10.2016; 09:00-10:40 UHR

Otto S, Schumann U, Schulz SVW, Andreß S, Graf T, Trájer E, Ebner F, Zügel M, Steinacker JM

## Effekte körperlichen Trainings auf das Metabolom von BRCA Mutationsträgern

1. UNIVERSITÄTSKLINIKUM ULM, Sektion Sport- und Rehabilitationsmedizin, Ulm
2. DIVISION OF HEALTH SCIENCES AND SPORT MEDICINE, University of Physical Education, Budapest, Hungary
3. UNIVERSITÄTSKLINIKUM ULM, Klinik für Frauenheilkunde und Geburtshilfe, Ulm

- **Einleitung/Problemstellung:** BRCA Mutationsträger haben im Vergleich zur Normalbevölkerung eine deutlich erhöhte Inzidenz bei der Entwicklung eines Mamma- oder Ovarialkarzinoms. Frühere Studien hatten bereits zeigen können, dass sportliche Aktivitäten während der Jugendphase das Krebsrisiko in erwachsenen Mutationsträgern vermindert (King MC et al., 2003) und trainierte Rattenweibchen profitieren noch als Adulte von einer erhöhten BRCA1 und TP53 mRNA Expression (Wang M et al., 2009). Neben seiner Funktion als Reparaturgen beschädigter DNA-Fragmente besitzt BRCA1 in Mausmyotuben über die Interaktion mit Acetyl-CoA Carboxylase auch eine muskelmetabolische Funktion, die bei einer Dysregulierung zum gestörten mitochondrialen Lipidinflux und stattdessen zu einer zytosolischen Anreicherung mit der Gefahr von Lipidperoxidationen und freier Radikalbildung führt (Jackson KC et al., 2014). Ziel unserer Interventionsstudie ist die Evaluierung der Hochregulierung des haploinsuffizienten Allels von BRCA1 sowie eine mögliche positive Beeinflussung des Lipidmetabolismus in BRCA Mutationsträgern.
- **Methodik:** In der zweiarmligen randomisierten und kontrollierten Kohortenstudie (BIJOU Studie) mit Frauen und Männern im Alter von 18-69 Jahren werden die Auswirkungen eines hochintensiven Kraft- und Intervallausdauertrainings (IG) mit einem niedrig dosierten Auflockerungstraining an drei Tagen pro Woche (KG) über einen Gesamtzeitraum von 6 Wochen verglichen. Primär werden Veränderungen der mRNA- und Protein-Expressionen anhand von Muskelbiopsien und Blutproben vor und nach Intervention analysiert. Zusätzlich dienen psychologische Fragebögen und sportphysiologische Parameter zur Trainingskontrolle.
- **Ergebnisse:** Erste Ergebnisse in 7 IGs und 4 KGs zeigen eine gute Adhärenz von über 95%. Die körperliche Leistungsfähigkeit hat sich sowohl hinsichtlich Kraftzuwächsen als auch der individuellen anaeroben Schwelle und PPeak in der IG gegenüber KG tendenziell verbessert. Auf Genexpressionsebene haben sich BRCA1, TP53 sowie SOD2 in der IG tendenziell erhöht und auf Proteinebene CRP gegenüber KG tendenziell erniedrigt.
- **Diskussion/Schlussfolgerung:** Erste vorläufige Ergebnisse sprechen für eine Besserung der Expression von Tumorsuppressorgenen sowie anti-inflammatorischen Enzymen. Weitere geplante Studieneinschlüsse sind jedoch notwendig, um die Tendenzen eines verbesserten zellulären Metaboloms von BRCA Mutationsträgern verifizieren zu können und dadurch die Wahrscheinlichkeit der Tumorinitiation und -proliferation bei BRCA Gendefekten gezielt zu senken.

NR. 98 SITZUNG KU-2 01.10.2016; 09:00-10:40 UHR

Füzéki E, Engeroff T, Banzer W

## Systematische Übersicht zu Gesundheitsbenefits leichtintensiver Bewegung in der NHANES

1. INSTITUT FÜR SPORTWISSENSCHAFTEN, Frankfurt am Main

- **Einleitung/Problemstellung:** Der gesundheitliche Nutzen von Bewegung mit Intensität unterhalb der Schwelle zu moderater Intensität (<3 MET) wurde bis dato nicht systematisch analysiert. Die vorliegende systematische Übersicht liefert eine Zusammenfassung von Studienergebnissen zu den Gesundheitseffekten von Bewegung mit leichter Intensität (light intensity physical activity LIPA), die auf Basis von Akzelerometer-Daten der 2003/2004 und 2005/2006 Wellen der US-Amerikanischen National Health and Nutrition Examination Survey ermittelt wurden.
- **Methodik:** Zwei Untersucher haben eine systematische Literaturrecherche in PubMed, EMBASE, web of science und google scholar mit den Suchwörtern „activity monitor“ oder „ActiGraph“ oder „acceleromet“ und „NHANES“ oder „National Health and Nutrition Examination Survey“ durchgeführt. Zusätzlich wurden die Referenzlisten der identifizierten Studien nach weiteren Artikeln durchgeschaut. Eingeschlossen wurden Studien die den Zusammenhang zw. LIPA und modifizierbaren gesundheitlichen Endpunkten bei Erwachsenen und älteren Erwachsenen untersucht haben. Die identifizierten Studien wurden von zwei Untersuchern auf methodische Qualität geprüft.
- **Ergebnisse:** Von den identifizierten 12533 Studien haben 42 die Ein- und Ausschlusskriterien erfüllt. Drei Längsschnittstudien wählten Gesamt mortalität als Endpunkt, die restlichen Arbeiten untersuchten u.a. kardiometabolische und inflammatorische Endpunkte bei ausgewählten Stichproben in Querschnittsdesign. Die Stichprobengrößen lagen zw. 103-5700 Personen, das follow up betrug 2,6-6,5 Jahre. Ein positiver Zusammenhang war feststellbar zwischen LIPA und u.a. Triglyzeride, Nüchterninsulin, HOMA-β, HOMA-S, HbA1c, Bauchumfang, dem metabolischen Syndrom, Immunzellen, Blut-Abwehrzellen. Kein Zusammenhang konnte nachgewiesen werden im Falle von u.a. Knochenmineraldichte bei Männern, chronischen Schmerzen, nichtalkoholischer Fettleber. Alle Längsschnittuntersuchungen fanden einen positiven Zusammenhang zwischen LIPA und Gesamt mortalität.
- **Diskussion/Schlussfolgerung:** Die Verwendung von Akzelerometern in repräsentativen epidemiologischen Studien bietet neue Möglichkeiten, alle Intensitätsbereiche differenziert zu betrachten. Die Ergebnisse der systematischen Übersicht legen nahe, dass LIPA je nach Endpunkt gesundheitliche Benefits mit sich bringt. Sollten weitere Beobachtungsstudien mit längeren follow up Zeiten sowie Interventionsstudien diese Ergebnisse bestätigen, wäre die Ergänzung der Bewegungsempfehlungen um den leichten Intensitätsbereich notwendig.

NR. 100 SITZUNG KU-2 01.10.2016; 09:00-10:40 UHR

Streckmann F, Lehmann H, Heller A, Schürhörster A, Bloch W, Baumann FT

## Specific exercise interventions can reduce symptoms of chemotherapy-induced peripheral neuropathy

1. DEUTSCHE SPORHOCHSCHULE KÖLN, Universität Basel, Schweiz, Köln
2. NEUROLOGIE, Universitätsklinikum Köln, Köln
3. DEUTSCHE SPORHOCHSCHULE KÖLN, Köln

- **Introduction:** Chemotherapy-induced peripheral neuropathy (CIPN) is a highly prevalent and clinically relevant side-effect of chemotherapy. Depending on the agent, 60-90% of patients are affected. The motor and sensory symptoms, not only severely diminish patients' quality of life, but represent a decisive limiting factor for medical therapy, consequently affecting the clinical outcome. To date approved and effective treatment options are lacking. Promising results have now been achieved with specific exercise interventions. Our objective was therefore, to analyze the effects of sensorimotor training (SMT) as well as whole body vibration (WBV) on the relevant side-effects of CIPN.
- **Methods:** We conducted a four-armed randomized, controlled trial, to evaluate the feasibility and effects of SMT and WBV on patients with a neurologically diagnosed CIPN. Patients (N=40) were randomized either into one of the intervention groups (SMT = 10 or WBV=10) or a control group (N=10) and matched by gender and age with a healthy control (N=10). The intervention groups had to participate in the supervised exercise regime at least twice a week for six weeks. Primary objective was the subjective improvement of CIPN related symptoms. Secondary endpoints were balance control, nerve conduction velocity and amplitude, peripheral deep sensitivity, Achilles- and Patellar tendon reflex, Proprioception, quality of life, CIPN-related pain and the level of physical activity.
- **Results:** Both the SMT and WBV group profited. They were able to reduce symptoms and regain functions comparable to healthy controls. Both groups showed improved reflexes, balance control, peripheral deep sensitivity and quality of life. The interventions targeted slightly different symptoms. SMT induced higher performance in balance control while WBV was more efficient regarding peripheral deep sensitivity. Further results will be ready to present at the conference.
- **Conclusion:** We conclude that SMT and WBV are not only feasible in patients with CIPN but also effective to reduce CIPN related symptoms.

NR. 101 SITZUNG KU-4 01.10.2016; 09:00-10:40 UHR

Treff G, Wuschek N, Sareban M, Steinacker JM

## Validität der Stringer Formel zur Diagnostik des Verlaufs des kardialen Schlagvolumens bei ansteigender Belastung

1. UNIVERSITÄTSKLINIKUM ULM, Sektion Sport- und Rehabilitationsmedizin, Ulm  
2. PARACELUSUS MEDIZINISCHE PRIVATUNIVERSITÄT SALZBURG, Universitätsinstitut für präventive und rehabilitative Sportmedizin, Salzburg, Österreich

- **Einleitung/Problemstellung:** Das Herzminutenvolumen (Q) lässt sich mit der Stringer-Formel (ST) während einer Spiroergometrie abschätzen (Stringer et al. 1997). Dabei wird die arterio-venöse Sauerstoffdifferenz (avDO<sub>2</sub>) als Funktion der prozentualen Sauerstoffaufnahme (VO<sub>2</sub>) angesehen und es gilt  $QST = VO_2 / [5.72 + 0.105 \cdot \%VO_{2max}]$ . Bei bekannter Herzfrequenz (HR) gilt Schlagvolumen (SV) = Q/HR. Unklar ist, ob sich auf Basis von QST der Verlauf von SV während ansteigender Belastung abbilden lässt. Das Ziel der Studie war der Vergleich des berechneten und gemessenen SV-Verlaufs.
- **Methodik:** 16 Probanden (181 ± 8 cm, 78.0 ± 6.7 kg, 26 ± 4 Jahre; VO<sub>2max</sub> 55 ± 10 ml/min/kg) absolvierten einen Stufentest mit Spiroergometrie (Innocor, Innovision, DK) auf dem Fahrradergometer über 6 (7) Stufen a 3 min zwischen 40 und 90 (100%) VO<sub>2max</sub>. Am Ende jeder Stufe fand eine Inertgas-Rückatmung (RB) zur Bestimmung von QRB statt. Die VO<sub>2max</sub> wurde in einer Voruntersuchung bestimmt (Ergostick, Geratherm). Der Datensatz wurde grafisch und statistisch analysiert (Regression, Bland-Altman Plot, Korrelation). Zur Beurteilung der individuellen Verläufe wurden SVST und SVRB auf das jeweilige Maximum normalisiert (nor). Positive Korrelationen von SVnorRB und SVnorST wurden als Übereinstimmung des Verlaufs gewertet und grafisch validiert.
- **Ergebnisse:** 90 Messungen > 40% VO<sub>2max</sub> zeigten folgende Regressionen:  $QRB = 5.162 \cdot VO_2 + 4.414$  ( $r = .84$ ) und  $QST = 4.658 \cdot VO_2 + 8.511$  ( $r = .91$ ). Die Korrelationen des absoluten QST vs. QRB betragen  $r = .83$  bzw. SVST vs. SVRB  $r = .71$ . Die des normalisierten QnorST vs. QnorRB betragen  $r = .93$  und SVnorST vs. SVnorRB  $r = .21$ . Der Mittelwert der Differenzen betrug  $-2.6 \pm 2.9$  L/min ( $m \pm 1.96$  SD) (QRB-QST) und  $-20 \pm 19$  mL (SVRB-SVST). Auf individueller Ebene zeigten sich 12 positive Korrelationen zwischen SVRB und SVST mit  $r$  von .48 - .86. In 4 Fällen war die Korrelation negativ. Die grafische Analyse bestätigte die Interpretation der Korrelationskoeffizienten.
- **Diskussion / Schlussfolgerungen:** Eine Abbildung des SVRB-Verlaufs (Erhöhung, Plateau, Rückgang) war bei 25 % der untersuchten Probanden nicht mit ST möglich. Das verdeutlicht sich in individuell negativen Korrelationen von SVRB und SVST und einem gruppenweise geringen Zusammenhang von SVnorRB und SVnorST. Der statistisch hohe Zusammenhang von QST und QRB bzw. QnorST und QnorRB, wird auch über den stetigen Anstieg von Q vermittelt und verdeckt die unterschiedliche Abweichung zwischen QST und QRB.

NR. 103 SITZUNG KU-4 01.10.2016; 09:00-10:40 UHR

Gronwald T, Hoos O, Ludyga S, Hottenrott K

## Einfluss von Trittfrequenz und Belastungsdauer auf ausgewählte HRV- und EEG-Parameter

1. HOCHSCHULE FÜR GESUNDHEIT & SPORT, Technik & Kunst, Berlin  
2. SPORTZENTRUM, Julius-Maximilians-Universität Würzburg, Würzburg  
3. DEPARTEMENT FÜR SPORT, Bewegung und Gesundheit, Universität Basel, Basel, Switzerland  
4. DEPARTMENT SPORTWISSENSCHAFT, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Halle

- **Einleitung/Problemstellung:** Einer ganzheitlichen Betrachtung der organismischen Beanspruchung während Akutbelastung folgend, war es das Ziel, erstmals den Einfluss der Bewegungsfrequenz und der Belastungsdauer auf die Gesamtvariabilität und Komplexität der Herzfrequenzvariabilität (HRV) als Messgröße des vegetativen Nervensystems zu analysieren und in Bezug zu zentralnerval modulierten Parametern der Elektroenzephalografie (EEG) zu setzen.
- **Methodik:** Es wurden 16 ausdauertrainierte Radsportler während einer 60 minütigen Dauerbelastung bei 90 % der individuellen anaeroben Schwelle (IANS) auf einem Hochleistungsfahrradergometer untersucht. Alle 10 min wurde die Trittfrequenz verändert (90-120-60-120-60-90 U/min). Dabei erfolgte die zeitkontinuierliche Erfassung der HRV im beat-to-beat Modus (Zeitbereich: SDNN; Frequenzbereich: 0,04-0,15 Hz; Nichtlinearer Bereich: DFA alpha1), sowie des EEG mit
- **32 aktiven Elektroden (Alpha):** 7,5-12,5 Hz; Beta: 12,5-32,0 Hz; Gesamtspektrum: 7,5-32,0 Hz). Weiterhin wurden Herzfrequenz (HF), Laktatkonzentration (La) und individuelles Beanspruchungsempfinden (RPE) erfasst. Die Daten wurden varianzanalytisch auf Effekte der Trittfrequenz und Belastungsdauer überprüft.
- **Ergebnisse:** Die Beanspruchungsindikatoren HF, La und RPE stiegen während der Messphasen mit 120 U/min sign. an. Alle analysierten HRV-Parameter zeigten sign. niedrigere Werte in den Messphasen bei 120 U/min. In den EEG-Frequenzbändern manifestierten sich höhere Werte der spektralen Leistung bei 120 U/min, statistisch sign. im Beta-Bereich. Der Vergleich von Beginn und Ende der Dauerbelastung zeigte einen sign. Anstieg für HF und RPE, hingegen einen sign. Abfall für alle HRV- und EEG-Parameter.
- **Diskussion/Schlussfolgerung:** Die Ergebnisse zeigen den akuten Einfluss der Trittfrequenz und der Belastungsdauer auf metabolische, kardiale und zentralnervale Messgrößen. Das Absinken der HRV-Kenngrößen in Bezug zur Trittfrequenzsteigerung und im Verlauf der Dauerbelastung deutet auf eine Abnahme der Gesamtvariabilität in Verbindung mit einer Reduktion der Komplexität der RR-Fluktuation hin. Das Absinken des nicht-linearen alpha1-Parameters (DFA) wird zudem mit einem organismischen Systemrückzug im Sinne einer Gefährdung der Homöostase in Verbindung gebracht. Im Zusammenhang mit dem Absinken der spektralen EEG-Leistung liefert diese ganzheitliche Betrachtung neue Ansätze zur Diskussion komplexer Ermüdungsmodelle und eine differenziertere Bewertung der organismischen Gesamtbeanspruchung.

NR. 102 SITZUNG KU-4 01.10.2016; 09:00-10:40 UHR

Hahn C, Strütt S, Volmary P, Mester J, Wahl P

## Ermüdung im Fußball und deren Zusammenhang zu leistungsphysiologischen Kenngrößen

1. INSTITUT FÜR TRAININGSWISSENSCHAFT UND SPORTINFORMATIK, Deutsche Sporthochschule Köln, Köln

- **Einleitung/Problemstellung:** Fußball ist dadurch charakterisiert, dass trotz hoher Gesamtleistung wiederholt kurze, hochintensive Aktivitäten ausgeführt werden müssen (Bangsbo et al. 2006). Diese unterliegen jedoch durch den unvorhersehbaren Spielcharakter einer immensen, interindividuellen Varianz, was eine systematische Untersuchung der Ermüdung verkompliziert. Ein neues Laufband (HP Cosmos) ermöglicht es nun, reale Geschwindigkeitsprofile unter Laborbedingungen zu reproduzieren und somit eine für alle identische und gleichzeitig wettkampfnähe Belastung zu induzieren. Die dadurch hervorgerufenen, individuellen Ausprägungen der Ermüdung, differenziert nach Ausdauer und Schnelligkeit, wurden in dieser Studie erstmals gemessen und in Hinblick auf deren Zusammenhang mit leistungsphysiologischen Kenngrößen untersucht.
- **Methodik:** 14 aktive Fußballer absolvierten sowohl in Ruhe, wie jeweils auch nach einer standardisierten 90-minütigen Spielbelastung auf dem Laufband, einen Yo-Yo Intermittent Recovery Test (Yo-Yo IR2) und einen Repeated Sprint Ability Test (RSA: 10x30m). Die leistungsphysiologischen Kenngrößen für die Korrelationen wurden durch einen Stufentest auf dem Laufband erhoben (VO<sub>2max</sub>, v<sub>max</sub>, Laktatschwellen, maximale und submaximale Herzfrequenzen).
- **Ergebnisse:** Die zurückgelegte Strecke im Yo-Yo IR2 sank signifikant ( $p = 0.001$ ) um 21% von  $1125 \pm 235$  m auf  $868 \pm 178$  m. Die Gesamtzeit der ersten 5 Sprints nahm im RSA signifikant um 1,2% von  $22.0 \pm 0.49$  s auf  $22.26 \pm 0.68$  s zu ( $p = 0.02$ ). Bei den Sprints 6-10 veränderte sich die Gesamtzeit von  $22.68 \pm 0.55$  s auf  $22.75 \pm 0.65$  s ( $p = 0.59$ ). Außer zwischen der zurückgelegten Strecke im Yo-Yo IR2 nach dem Spiel und der v<sub>max</sub> im Stufentest ( $r = 0.68$ ;  $p = 0.01$ ) konnten keine signifikanten Korrelationen nachgewiesen werden.
- **Diskussion/Schlussfolgerung:** In Einklang mit den Ergebnissen von Tomlin und Wenger (2001) konnte gezeigt werden, dass eine ausgeprägte aerobe Kapazität auch bei intermittierenden Belastungen mit einer geringeren Ermüdung zusammenhängt. Eine spielinduzierte Ermüdung scheint die Ausdauerleistungsfähigkeit stärker zu beeinträchtigen als die Sprintzeit (21 vs. 1,2%). Die zugrundeliegenden, physiologischen Mechanismen für wiederholte Sprintbelastungen weisen keine signifikanten Zusammenhänge zu den gemessenen leistungsphysiologischen Kenngrößen auf. Um das gesamte individuelle Leistungsprofil eines Athleten abzudecken, sollte folglich eine komplexe Leistungsdiagnostik durchgeführt werden die auch maximale, intervallartige Belastungen einschließt.

NR. 104 SITZUNG KU-4 01.10.2016; 09:00-10:40 UHR

Volmary P, Strütt S, Mester J, Bloch W, Wahl P

## Validität individualisierter Dmax-Berechnungen zur Bestimmung des Maximalen Laktat Steady States

1. TRAININGSWISSENSCHAFT UND SPORTINFORMATIK, Köln  
2. TRAININGSWISSENSCHAFT UND SPORTINFORMATIK, Das Deutsche Forschungszentrum für Leistungssport, Köln  
3. INSTITUT FÜR KREISLAUFFORSCHUNG UND SPORTMEDIZIN, Das Deutsche Forschungszentrum für Leistungssport, Köln  
4. TRAININGSWISSENSCHAFT UND SPORTINFORMATIK, Institut für Kreislaufforschung und Sportmedizin, Köln

- **Einleitung/Problemstellung:** Die Ermittlung der Ausdauerleistungsfähigkeit wird oft mittels Stufentest und Laktatschwellen (LT) vorgenommen, mit dem Ziel das Maximale Laktat-Steady-State (MLSS) zu bestimmen. Eine Möglichkeit, die LT grafisch zu bestimmen, ist die Dmax-Methode. Sie gibt die LT (LTD) als den Punkt auf der Laktat-Leistungs-Kurve an, der den größten senkrechten Abstand zu der Gerade zwischen Anfangs- und Endpunkts dieser Kurve formt. Ein modifizierter Ansatz (LTMod) wurde 1992 von Bishop et al. beschrieben, bei dem die Gerade dort ansetzt, wo das Laktat erstmals um  $\geq 0,4$  mmol/L ansteigt. Individuelle Laktatkinetiken werden mit diesem hohen Wert jedoch missachtet. Ziel ist es daher zu prüfen, ob individualisierte Anfangspunkte (A) eine noch exaktere Bestimmung der LT ermöglichen. Validiert wird dies durch den Abgleich mit dem tatsächlichen MLSS.
- **Methodik:** 19 gesunde Triathleten/Radfahrer absolvierten einen Stufentest (ST; 100W-3min-20W) und mehrere 30 minütige Dauertests zur Bestimmung des MLSS. Basierend auf der Dmax-Methode wurde mit folgenden Anfangspunkten die jeweilige LT berechnet: AD: erster Punkt der Laktatleistungskurve (Cheng et al., 1992) AMod: erster Punkt, bei dem die Laktatkonzentration um  $\geq 0,4$  mmol/L ansteigt (Bishop et al., 1998) A4%La: erster Punkt, bei dem die Laktatkonzentration um  $>4\%$  des max. Laktatwertes ansteigt AMin-Ratio: Punkt der kleinsten Laktat-Leistungs-Ratio pro Stufe AMin-Ratio  $\geq 0,02$ ; erster Punkt, bei dem die Ratio (La/W) um mehr als 0,02 ansteigt.
- **Ergebnisse:** Vom MLSS ( $224 \pm 44$  W) weicht nur LTD ( $-20 \pm 17$  W) signifikant ab. Die mittleren Abweichungen zum MLSS der anderen Ansätze betragen  $+6 \pm 14$  W (LTMod),  $+2 \pm 15$  W (LT4%La)max.,  $-6 \pm 16$  W (LTMin-Ratio) und  $-1 \pm 13$  W (LTMin-Ratio  $\geq 0,02$ ). Mit einem Korrelationskoeffizienten von  $r = 0.95$  zeigt LTMin-Ratio  $\geq 0,02$  die höchste Korrelation zum MLSS.
- **Diskussion/Schlussfolgerung:** Die Individualisierung der Dmax-Methodik mittels LT4%La] max, LTMin-Ratio und LTMin-Ratio  $\geq 0,02$  sind valide Verfahren, um das MLSS zeitsparend zu bestimmen. Eine verbesserte Bestimmung gegenüber der fixen LTMod liegt jedoch nur in geringem Maße vor. In Anbetracht der höchsten Korrelation und der kleinsten Abweichung scheint lediglich LTMin-Ratio  $\geq 0,02$  die Berechnung geringfügig zu verbessern.

NR. 105 SITZUNG KU-4 01.10.2016; 09:00-10:40 UHR

Schimpchen J, Meyer T

## Kaltwasserimmersion als Regenerationsmaßnahme für leistungssportlich aktive Gewichtheber

1. INSTITUT FÜR SPORT- UND PRÄVENTIVMEDIZIN, Saarbrücken

- **Einleitung/Problemstellung:** Im professionellen Sport rückt die Optimierung von Erholungsprozessen nach intensiven Trainings- oder Wettkampfbelastungen vermehrt in den Fokus. Das Ziel der Studie war daher zu überprüfen, ob sich eine Kaltwasserimmersion im Anschluss an intensive Trainingseinheiten förderlich auf die Erholtheit von leistungssportlich aktiven Gewichthebern auswirkt.
- **Methodik:** Sieben Athleten (25 ± 4 Jahre) der deutschen Gewichtheber Nationalmannschaft nahmen an der Studie teil. In einem randomisierten cross-over Design durchliefen die Sportler zwei Phasen zu je 3 Tagen mit 5 hochintensiven Trainingseinheiten, welche durch eine zehntägige wash-out Periode voneinander getrennt waren. Im Anschluss an jede Einheit folgten die Athleten einem von zwei Erholungsprotokollen: einer 10 minütigen Ganzkörper-Kaltwasserimmersion bei 12-15°C (KWI) oder einer passiven Erholung gleicher Dauer (KON). Die maximale Hantelgeschwindigkeit in einem Langhantel-Zugtest bei 85% bzw. 90% der individuellen Maximallast (1 RM) im Reißen diente als sportartspezifischer Leistungstest und wurde jeweils zu Beginn und am Ende jeder Phase gemessen. Weiterhin wurden venöse Blutentnahmen durchgeführt und Fragebögen zur Erfassung des Erholungs- bzw. Ermüdungszustandes der Sportler erhoben.
- **Ergebnisse:** Die sportartspezifische Leistungsfähigkeit unterschied sich nicht signifikant zwischen KWI und KON (85% 1RM: -0.15% vs. -0.22%, P=0.94; 90% 1RM: -0.7% vs. +1.23%, P=0.25). Während die Fragebögen einen signifikanten Abfall des allgemeinen Erholungszustandes (P<0.001) und einen signifikant höheren allgemeinen Beanspruchungszustand (P=0.03) im Zeitverlauf aufzeigten, ergaben sich keine Unterschiede zwischen den Bedingungen (P=0.14; P=0.98). Ähnlich zeigten sich keine signifikanten Unterschiede zwischen den Bedingungen in allen erhobenen Blutparametern (CK: P=0.53; Urea: P=0.43; Cortisol: P=0.59; Testosteron: P=0.53; T:C Quotient: P=0.69). Eine Analyse der Einzelverläufe zeigte, dass Athleten sehr unterschiedlich auf die Maßnahme reagierten.
- **Diskussion/Schlussfolgerung:** KWI konnte keine generelle Verbesserung des Erholungszustandes der Sportler während eines hochintensiven Mikrozyklus herbeiführen. Obwohl die Gruppe hinsichtlich ihrer Leistungsfähigkeit sehr homogen war, gab es bemerkenswert unterschiedliche Reaktionen auf die Intervention. Diese Daten deuten darauf hin, dass es selbst in homogenen Gruppen nur schwer möglich ist generelle Empfehlungen hinsichtlich des Einsatzes von KWI auszusprechen. Folglich sollten Athleten idealerweise individuell beraten werden.

NR. 107 SITZUNG KU-3 01.10.2016; 11:20-13:00 UHR

Baumert P, Adams B, Cabot J, Johnson K, Edwards V, Lake M, Stewart C, Drust B, Erskine RM

## Genetic Variation and the Rate of Skeletal Muscle Recovery Following Strenuous Exercise

1. JOHN MOORES UNIVERSITY SCHOOL OF SPORT AND EXERCISE SCIENCE, Liverpool, United Kingdom

- **Introduction:** Muscle strains are the most frequent type of sports injury. Exercise induced muscle damage (EIMD) is classified as a type Ib muscle strain injury and presents with changes in strength, muscle soreness, inflammation and plasma creatine kinase concentration. It is apparent that variations exist in these changes between individuals and there is evidence that genetic variability may play a role. The aim of our study was to determine if single nucleotide polymorphisms (SNPs) in the ACTN3 and TTN genes, which encode myofibrillar proteins responsible for the structural integrity of the muscle fibre, were associated with skeletal muscle recovery rate following EIMD in untrained young men and women. We hypothesised that individuals with the ACTN3 RR and TTN TT genotypes would demonstrate attenuated muscle strength loss, decreased soreness, and a faster recovery rate, following EIMD.
- **Methods:** Thirteen female and 16 male untrained young participants performed 12 sets of 10 maximal eccentric unilateral knee extensions (EIMD protocol). Before, immediately after, and 48 hours after EIMD, quadriceps maximum voluntary contraction (MVC) strength and soreness (visual analogue scale) were assessed. DNA was extracted from venous blood and subjects were genotyped for the ACTN3 (R577X, rs1815739) and TTN (T/C, rs1001238) SNPs.
- **Results:** Compared to male ACTN3 XX homozygotes, men of RR genotype revealed significantly lower soreness [RR: 3.0 ± 2.3mm; XX: 6.7 ± 2.1mm (P=0.048) 48 hours after EIMD. TTN TT homozygotes show attenuated isometric [TT: 24.3 ± 15.1%; T/C: 48.7 ± 17.9% (P=0.004)] and isokinetic [TT: 25.4 ± 17.9%; T/C: 45.9 ± 16.2% (P=0.022)] muscle strength loss immediately post EIMD in comparison to T/C genotype.
- **Conclusion:** In line with our hypothesis, our data suggest a protective role of the ACTN3 RR genotype in men, and of the TTN TT genotype in men and women in response to EIMD. This work is being continued to increase sample size and investigate the influence of additional SNPs on recovery rate following EIMD. The information presented here has implications for tailoring exercise training in individual athletes (recreational and elite), thus improving performance by optimising recovery and reducing injury risk.

NR. 106 SITZUNG KU-4 01.10.2016; 09:00-10:40 UHR

Haslbauer R, Rüdrieh P, Schmidt P, Wolfarth B

## Validierung unterschiedlicher Spiroergometriesysteme

1. ABTEILUNG SPORTMEDIZIN, Humboldt-Universität zu Berlin, Berlin  
2. INSTITUT FÜR ANGEWANDTE TRAININGSWISSENSCHAFT, Leipzig  
3. CHARITÉ UNIVERSITÄTSMEDIZIN BERLIN, Abteilung Sportmedizin, Berlin

- **Einleitung/Problemstellung:** Obwohl aktuellen Spiroergometriesystemen eine hohe Messgenauigkeit und Reproduzierbarkeit der Ergebnisse nachgesagt wird, stellen sich in der Praxis bei speziellen Kollektiven oftmals Fragen zur Validität der Ergebnisse. Ziel der vorliegenden Studie war es, bei gut bis sehr gut trainierten Läufern die Messergebnisse von fünf unterschiedlichen Spiroergometriesystemen miteinander zu vergleichen und ggf. Geräte zu detektieren, die sich für unterschiedliche physiologische Gegebenheiten der Probanden besonders eignen.
- **Methodik:** Bei n=15 guten bis sehr guten Läufern/innen (Alter 29.7 ± 3.2 Jahre) wurden mit 5 unterschiedlichen Spiroergometriesystemen (3x Breath-by-breath, 2x Mischkammer) je ein Ausbelastungstest auf dem Laufband (Warm-Up für 6 Minuten bei 10/12/14 km/h, 1% Steigung, anschließend +1 km/h je 30 Sekunden) durchgeführt und hinsichtlich VO2, RER, AF, VE in Ruhe, Warm-Up und Belastungsphase untersucht.
- **Ergebnisse:** Die Probanden wiesen zum Zeitpunkt der Ausbelastung im Mittel eine VO2Max von 58,0 ± 8,2 ml/min/kg, einen RER von 1,20 ± 0,07, eine AF von 53,1/min ± 8,5/min und eine VE von 138,7 ± 31,3 l/min auf. Intraindividuell betrachtet kommt es während der 5 Tests bezüglich der VO2max zu relativen Standardabweichungen im Bereich von 2,78 bis 6,35 Prozent, bezüglich der AF zu relativen Standardabweichungen im Bereich von 2,37 bis 12,78 Prozent und bezüglich der VE zu relativen Standardabweichungen im Bereich von 1,24 bis 8,72 Prozent. Es lassen sich keine signifikanten Korrelationen innerhalb der relativen Standardabweichungen zwischen den Geräten finden.
- **Diskussion/Schlussfolgerung:** Beim vorliegenden Kollektiv konnten keine signifikanten Unterschiede der intraindividuellen relativen Standardabweichungen zwischen den Geräten in Bezug auf die untersuchten Parameter beobachtet werden. Die Ausprägung der relativen Standardabweichungen stellen jedoch sehr heterogene Ergebnisse dar und zeigen, dass die Reliabilität der Messergebnisse weiter optimiert werden muss.

NR. 108 SITZUNG KU-3 01.10.2016; 11:20-13:00 UHR

Krüger K, Bredehäft F, Mooren F, Rummel C

## Kraft- und Ausdauertraining induzieren eine Expression von COX-2- und mPGES im Gehirn von Mäusen

1. ABTEILUNG FÜR SPORTMEDIZIN, Gießen  
2. INSTITUT FÜR VETERINÄR-PHYSIOLOGIE UND -BIOCHEMIE, Gießen

- **Einleitung/Problemstellung:** Akute sportliche Belastungen aktivieren die zerebrale Cyclooxygenase-2 (COX-2), ein Prozess der mit neuronaler Plastizität und Verbesserung des Lernens assoziiert wird. Die vorliegende Studie untersucht, inwieweit sich ein regelmäßiges Kraft- und Ausdauertraining auf die COX-2-Expression sowie zerebrale und systemische inflammatorische Signale auswirkt.
- **Methodik:** Männliche C57BL/6N Mäuse absolvierten entweder ein regelmäßiges Ausdauertraining auf dem Laufband (30 Minuten/Tag, 5x Woche) oder ein isometrisches Krafttraining (3x3 Minuten isometrisches Halten, 5x Woche) für 10 Wochen, während eine weitere Gruppe als Kontrolle diente. 4 Tage nach Beendigung des Trainings wurden Blut und Gehirne entnommen. Im Gehirn wurden mittels rtPCR die mRNA- und mittels Western Blot die Protein-Expression analysiert. Multiplex Immunoassays dienten zur Analyse von insgesamt 48 inflammatorischen Zytokinen im Plasma.
- **Ergebnisse:** Das Ausdauertraining induzierte eine signifikant erhöhte COX-2-mRNA-Expression im Cortex/Hippocampus (p<0.05), während dem Krafttraining im Cortex/Hippocampus und im Hypothalamus eine erhöhte COX-2-Expression auf Proteinlevel folgte (p<0.05). Im Hypothalamus kam es in beiden Gruppen zu einer erhöhten NFκappaB-Expression nach dem Training. Weiterhin erhöhte sich in beiden Gruppen signifikant die Expression der microsomalen prostaglandin-E-Synthase (mPGES) (p<0.05), einem downstream-Enzym von COX-2. Systemisch wurden durch Training die meisten Zytokine wie Interleukin (IL)-1alpha, IL-18 und IL-2 reduziert exprimiert, während IL-6 leicht erhöht war. Eine positive Korrelation wurde zwischen systemischen IL-6 und zerebraler COX-2-Expression ermittelt (r=0.37, p<0.05).
- **Diskussion/Schlussfolgerung:** Die vorliegenden Daten zeigen, dass langfristiges Kraft- und Ausdauertraining eine COX-2-Expression im Cortex/Hippocampus und Hypothalamus von Mäusen induzieren. Inwieweit diese inflammatorischen Signale über das systemische IL-6 induziert werden und die kognitiven Fähigkeiten stimulieren, muss in zukünftigen Studien belegt werden.

NR. 109 SITZUNG KU-3 01.10.2016; 11:20-13:00 UHR

Mooren F, Krüger K<sup>1</sup>

## Einfluss der belastungsinduzierten Apoptose auf die Mobilisation von Vorläuferzellen

1. ABTEILUNG FÜR SPORTMEDIZIN, Gießen

- **Einleitung/Problemstellung:** Intensive körperliche Belastungen induzieren einerseits Apoptose in Lymphozyten, während sie andererseits hämatopoetische Vorläuferzellen ins Blut mobilisieren. Es gibt Hinweise, dass beide physiologische Prozesse eine Abhängigkeit zum Trainingsstatus haben. Ziel der vorliegenden Studie war es, einen möglichen Zusammenhang zwischen Apoptose und Vorläuferzellmobilisation zum Trainingsstatus zu untersuchen. In einem zweiten Schritt sollte ermittelt werden, inwieweit Apoptose und Vorläuferzellmobilisation mechanistisch verbunden sind.
- **Methodik:** Männliche CD1 Mäuse absolvierten ein 10-wöchiges Ausdauertraining oder dienten als unbelastete Kontrollen. Nach Ende der Intervention absolvierten die Mäuse beider Gruppen eine akute Belastung auf dem Laufband bei 80% der VO<sub>2</sub>max für 30 Minuten. Anschließend wurde Blut entnommen und die Lymphozyten-Apoptose mittels Annexin V Markierung durchflusszytometrisch analysiert (Beckman Coulter EPICS XL). Die Anzahl der hämatopoetischen Vorläuferzellen wurde mittels Markierung mit Sca-1 und c-Kit Antikörpern bestimmt. In einem weiteren experimentellen Ansatz wurden apoptotische Zellen Empfänger-mäusen appliziert und die Mobilisation von Vorläuferzellen untersucht
- **Ergebnisse:** In untrainierten Mäusen induzierte die Akutbelastung eine erhöhte Rate Annexin-V positiver Lymphozyten ( $5.51 \pm 0.52$  zu  $10.54 \pm 0.87\%$ ) ( $p < 0.05$ ), während es in den trainierten Tieren zu keiner Veränderung kam. Die untrainierten Mäuse zeigten eine Mobilisation von hämatopoetischen Vorläuferzellen ( $1.09 \pm 0.34$  zu  $1.99 \pm 0.21\%$ ) ( $p < 0.05$ ), während es in den trainierten Mäusen zu keinen Veränderungen kam. Die Applikation von apoptotischen Zellen induzierte eine Mobilisation von Vorläuferzellen in Empfänger-mäusen ( $p < 0.05$ ).
- **Diskussion/Schlussfolgerung:** Die vorliegenden Daten zeigen, dass sowohl die belastungsinduzierte Apoptose, als auch die Vorläuferzellmobilisation, eine Abhängigkeit zum Trainingsstatus aufweisen. Gleichzeitig scheinen während des Apoptoseprozess Signale induziert zu werden, welche Vorläuferzellen mobilisieren.

NR. 111 SITZUNG KU-3 01.10.2016; 11:20-13:00 UHR

Krüger K<sup>1</sup>, Alack K<sup>1</sup>, Mink L<sup>1</sup>, Pfeifer E<sup>1</sup>, Muders K<sup>1</sup>, Frech T<sup>1</sup>, Pilat C<sup>1</sup>, Mooren F<sup>1</sup>

## Einfluss von hochintensiven Intervallbelastungen auf die Mobilisation und Apoptose von T Zellen

1. ABTEILUNG FÜR SPORTMEDIZIN, Gießen

- **Einleitung/Problemstellung:** Hochintensives Intervalltraining (HIT) findet vielfach Anwendung im Leistungs- und Gesundheitssport. Bisher ist relativ wenig bekannt, wie sich HIT Belastungen auf die Anzahl und Funktion von T Zellen auswirken. Die vorliegende Studie untersucht die Veränderungen der T Zellen nach einer intensiven Intervallbelastung im Vergleich zu einer isokalorischen kontinuierlichen Belastung.
- **Methodik:** 23 Probanden absolvierten ein 5x3 Minuten HIT Protokoll und eine 30-minütige Dauerbelastung (CONT) auf dem Fahrradergometer. Vor, nach, 3 und 24 Stunden nach wurde venöses Blut entnommen und die isolierten Lymphozyten mit den Antikörperkombinationen CD3, CD4, CD8, CD3+CD28+CD57- (naïve T Zellen), CD3+CD28-CD57+ (ausdifferenzierte T Zellen) und CD4+CD25+CD127- (regulatorische T Zellen/Tregs) markiert. Zusätzliche wurden die Zellen mit Annexin V zur Apoptosedetektion markiert und im Durchflusszytometer analysiert (EPICS XL, Beckman Coulter).
- **Ergebnisse:** Nach beiden Protokollen stieg der Anteil der mobilisierten und apoptotischen CD3, CD4, CD8 Zellen an ( $p < 0.05$ ). Nach dem CONT kam es zu einer Erhöhung der Apoptoserate von naiven T Zellen (CONT:  $3.66 \pm 0.21$  zu  $6.48 \pm 0.29\%$ ,  $p < 0.05$ ; HIT:  $3.43 \pm 0.31$  zu  $4.71 \pm 0.33\%$ ), während das HIT eine erhöhte Apoptose in differenzierten T Zellen (CONT:  $21.45 \pm 1.23$  zu  $25.32 \pm 1.67\%$ ; HIT:  $22.45 \pm 1.37$  zu  $27.12 \pm 1.76\%$ ,  $p < 0.05$ ) induzierte. Die Tregs wurden verstärkt nach dem HIT mobilisiert, während sie nach dem CONT vermehrt apoptotisch wurden ( $p < 0.05$ ).
- **Diskussion/Schlussfolgerung:** Die Ergebnisse lassen vermuten, dass HIT vorwiegend in Zellen Apoptose auslöst, die latente Infektionen kontrollieren, während durch die CONT Belastungen eher Zellen apoptotisch werden, die gegen Neuinfektionen wirken. Eine klinische Bedeutung lässt sich aus den Daten nicht ableiten.

NR. 110 SITZUNG KU-3 01.10.2016; 11:20-13:00 UHR

Przyklenk A<sup>1</sup>, Gutmann B<sup>2</sup>, Mierau A<sup>2</sup>, Schiffer T<sup>2</sup>, Strüder F<sup>2</sup>, Hollmann W<sup>2</sup>, Bloch W<sup>2</sup>, Gehlert S<sup>1</sup>

## Molekulare Anpassung oxidativer Kapazität bei Ausdauertraining unter Hypoxie, Hyperoxie und Normoxie

1. INSTITUT FÜR HERZKREISLAUFFORSCHUNG U. SPORTMEDIZIN, Abt. molekulare und zelluläre Sportmedizin, Köln

2. INSTITUT FÜR BEWEGUNGS- UND NEUROWISSENSCHAFT, Köln  
3. AMBULANZ FÜR SPORTTRAUMATOLOGIE UND GESUNDHEITSBERATUNG, Köln  
4. INSTITUT FÜR HERZKREISLAUFFORSCHUNG UND SPORTMEDIZIN, Köln

- **Einleitung/Problemstellung:** Es ist unklar, ob die Applikation von Hypoxie (HY) bzw. Hyperoxie (PER) die trainingsinduzierte mitochondriale Anpassung im Vergleich zu Normoxie (NOR) verändert. Studienziel: Untersuchung des Einflusses von NOR, HY und PER auf zelluläre Parameter der Mitochondrienbiogenese sowie molekulare Signalgeber im humanen Skelettmuskel.
- **Methodik:** 11 männliche Probanden (Alter 23±2; Größe 182±6cm; Gewicht 80±6kg) absolvierten eine einbeinige Radausdauerbelastung unter NOR, HY und PER mit je 12 Trainingseinheiten (TE) in 4 Wochen. Muskelbiopsien am M.vastus lateralis erfolgten zu den Zeitpunkten T0 (Ruhe) sowie 45 min nach der ersten (T1) und letzten TE (T2). Die Analyse mitochondrialer Proteine und der Signaltransduktion erfolgte mittels Westernblotting. Die O<sub>2</sub>-Sättigung (SO<sub>2</sub>) wurde zu jeder TE ermittelt. VO<sub>2</sub>peak und Peak Power Output (PPO) wurden zum Zeitpunkt T0 und T2 unter NOR bestimmt.
- **Ergebnisse:** 1. Mittlere Trainingsintensität (Watt) signifikant (sign.) niedriger in HY (74,2±2.1) vs. PER (92,3±2.6) und NOR (84,8±2.4) ( $p < 0.05$ ). 2. VO<sub>2</sub>peak (mlO<sub>2</sub>/min/kg) statistisch unverändert in allen Gruppen von T0 zu T2 mit tendenziellem Abfall unter HY (54,5±3,1 auf 50,7±1,5) ( $p = 0.16$ ) sowie Anstieg unter PER (53,2±3,4 auf 57,0±3,4) ( $p = 0.15$ ). 3. SO<sub>2</sub> unter HY (82±4%) sign. niedriger vs. NOR (97±0,5%) und PER (99±0,5%) ( $p < 0.01$ ) in allen TE. 4. PPO zeigte im Vergleich T0-T2 sign. Steigerungen in HY, PER und NOR (HY: 2.3 auf 2.5 Watt/kg; PER: 2.4 auf 2.7 Watt/kg; NOR: 2.3 auf 2.6 Watt/kg) ( $p < 0.05$ ), jedoch keinen Unterschied zwischen den Gruppen. 5. Kein sign. Anstieg der Phosphorylierung von AMPK und p38 MAPK kinase zu T1 und T2 in HY, PER und NOR. 6. Signifikante Reduktion von PGC-1α und mitochondrialem Transkriptionsfaktor A (TFAM) von T1 zu T2 ( $p < 0.05$ ) in NOR. Konstant von T1 zu T2 in HY und PER. 7. Kein sign. Anstieg von Atmungskettenkomplexproteinen I-V in HY, PER und NOR von T0 zu T2.
- **Diskussion/Schlussfolgerung:** Die Applikation von HY, PER und NOR unter Training induziert in allen Gruppen eine Erhöhung der physiologischen Leistungsfähigkeit (PPO), jedoch ohne Anpassung der VO<sub>2</sub>peak, molekularer Signalgebung und mitochondrialer Proteine im Skelettmuskel. Die Anwendung von HY und PER während einer geringvolumigen Ausdauerbelastung bietet daher kein erweitertes Potential für die mitochondriale Anpassung gegenüber NOR. Die unter HY zwangsläufig reduzierte Trainingsintensität erweist sich jedoch kurzfristig als nicht nachteilig für die Anpassung der physiologischen Kapazität sowie mitochondrialer Anpassung im humanen Skelettmuskel.

NR. 112 SITZUNG KU-3 01.10.2016; 11:20-13:00 UHR

Ochmann D<sup>1</sup>, Helmig S<sup>1</sup>, Simon P<sup>1</sup>

## Die Akuteffekte von bergauf und bergab Dauerläufen auf die cfDNA und gängige Belastungsmarker

1. SPORTMEDIZIN, Mainz

- **Einleitung/Problemstellung:** In vorhergehenden Untersuchungen konnte beobachtet werden, dass Laufbelastungen zu deutlich höheren Werten der cfDNA führen, als Fahrradbelastungen. Hier wurde untersucht, wie sich unter kontrollierten Laborbedingungen Dauerläufe, die bergab (exzentrischer) oder bergauf (konzentrischer) bei gleicher auf die VO<sub>2</sub>-max adjustierten Belastungsintensität durchgeführt wurden, auf Belastungsmarker und die cfDNA auswirken.
- **Methodik:** Nach Erhebung der VO<sub>2</sub>-max durch eine stufenweise Ausbelastung absolvierten zehn gesunde männliche Triathleten an vier Untersuchungstagen nach definiertem Aufwärm-gang je 3x10 min bei 60% oder 80% der VO<sub>2</sub>-max bei -3,5% oder +6,5% Steigung Dauerbelastungen auf dem Laufbandergometer. Spiroergometrische Messgrößen wurden kontinuierlich sowie Herzfrequenz, Laktat, cfDNA vor Beginn, nach der Warm-up Phase, nach 10, 20 und 30 min und in der Erholung (3, 15 und 30 min) erhoben. Die normalisierten und homoskedastischen Daten wurden mittels einer multifaktoriellen Varianzanalyse unter Berücksichtigung der Einflussfaktoren bergauf/bergab, 60%/80% VO<sub>2</sub>-max und die Messzeitpunkte (vor Beginn, 10, 20 und 30 min) analysiert.
- **Ergebnisse:** Im Vergleich zu Laktat, Herzfrequenz und RER zeigte die cfDNA robustere und signifikant höhere Anstiege während der Dauerbelastung mit einem 8-fachen (95% KI: 6.4-9.9;  $p < 0.0001$ ) Anstieg vom Messzeitpunkt vor Beginn zu 30 min auf, welcher auf die Intensität und bergauf/bergab adjustiert ist. Außer der Herzfrequenz konnten die anderen physiologischen Parameter keinen Unterschied zwischen bergauf und bergab bei 60% (VO<sub>2</sub>-max) darstellen. Bei 80% (VO<sub>2</sub>-max) wies die Herzfrequenz keinen Unterschied zwischen bergauf und bergab auf. cfDNA konnte im Mittel einen 2-fach (95% KI: 1.6-2.5;  $p < 0.0001$ ) erhöhten Anstieg bei bergab 80% (VO<sub>2</sub>-max) gegenüber bergauf 80% (VO<sub>2</sub>-max) aufweisen. Einen ähnlich hohen signifikanten Unterschied bei allerdings sehr geringer Effektstärke weist der RER ( $p < 0.0001$ ) auf und nur einen niedrigen signifikanten Unterschied das Laktat ( $p = 0.03$ ).
- **Diskussion/Schlussfolgerung:** Im Vergleich zu anderen Belastungsmarkern reagiert die cfDNA nicht nur hoch sensitiv auf Intensitätsunterschiede, sondern sie weist insbesondere gegenüber dem Laktat eine stärkere Assoziation mit exzentrischer Belastung und mit der Dauer einer Belastung auf. Dies legt nahe, dass die cfDNA insbesondere in Sportarten mit variierender Intensität und Dauer sowie variierenden exzentrischen Belastungsanteilen ein sensitiverer Belastungsmarker sein könnte als konventionelle Marker.

NR. 113 SITZUNG KU-5

01.10.2016; 11:20-13:00 UHR

Streicher H<sup>1</sup>, Wulff H<sup>1</sup>, Theuergarten S<sup>1</sup>, Wagner P<sup>1</sup>

## Soziodemografisch stratifizierte Analyse des Aktivitäts- und Mediennutzungsverhalten bei Erstklässlern

1. UNIVERSITÄT LEIPZIG, Leipzig

- **Einleitung/Problemstellung:** Gesundheit ist bei Kindern eng mit dem Lebensstil verbunden. Die körperliche Aktivität, beeinflusst von soziodemografischen Faktoren (1), spielt dabei eine bedeutende Rolle. Das Aktivitätsverhalten kann zudem durch digitale Medien beeinflusst werden (1). Folglich bietet die Auseinandersetzung mit diesem Themenbereich die Grundlage gesundheitsbezogene Förderbedarfe festzustellen und künftige Interventionsansätze spezifisch zu gestalten. Resultierend ergibt sich die Fragestellung: Welches Mediennutzungs- und Bewegungsverhalten zeigen Grundschüler abhängig von soziodemografischen Faktoren?
- **Methodik:** Im Rahmen der Komplexen Allgemeinen Schuluntersuchung Leipzig 2015 (KOMPASS 2) wurden die Eltern von 836 Erstklässlern mittels standardisierter Erhebungsinstrumente zum Aktivitäts-, Mediennutzungsverhalten und soziodemografischen Merkmalen (Geschlecht, Bildungsgrad, Migrationshintergrund) befragt. Die soziodemografisch stratifizierte Analyse ermöglicht es, Biasquellen und Confounder explizit zu machen, die Variabilität zu reduzieren. Zusammenhänge wurden mittels Korrelation nach Spearman und binärer logistischer Regression ermittelt, wodurch ein Vergleich zur Referenz des KiGGs (1) möglich wird.
- **Ergebnisse:** Es zeigte sich, dass 30% der Erstklässler die WHO-Empfehlungen zu ausreichender körperlicher Aktivität erfüllten. Jungen besaßen im Vergleich zu Mädchen eine erhöhte Chance auf ausreichende Aktivität (OR 1.54; 95%-KI 1.13-2.09). Medien wurden von 61% der Kinder mehr als 2 Std. genutzt, besonders von Jungen, Nicht-Migranten und bei niedrigerem Bildungsgrad der Eltern. Es konnten keine signifikanten linearen Zusammenhänge zwischen körperlich-sportlicher und medialer Aktivität festgestellt werden.
- **Diskussion/Schlussfolgerung:** Im Vergleich zu aktuellen Empfehlungen, zeigte die Stichprobe ein reduziertes Bewegungs- und erhöhtes Mediennutzungsverhalten. Soziodemografische Faktoren üben einen Einfluss auf Aktivität und Mediennutzung aus. Resultierend könnten sich differenzierte Interventionsansätze zur Steigerung der Medienkompetenz und des Aktivitätsverhaltens als sinnvoll erweisen.

NR. 115 SITZUNG KU-5

01.10.2016; 11:20-13:00 UHR

Blume K<sup>1</sup>, Geiß A<sup>1</sup>, Kilian C<sup>1</sup>, Wolfarth B<sup>1</sup>

## EKG-Veränderungen männlicher Fussballer im Altersverlauf

1. CHARITÉ UNIVERSITÄTSMEDIZIN BERLIN, Abteilung Sportmedizin, Berlin

- **Einleitung/Problemstellung:** Eine wichtige sportkardiologische Forschungsfragestellung ist die Unterscheidung zwischen physiologischen Anpassungserscheinungen und mit einer möglichen Pathologie einhergehenden EKG-Veränderungen bei Leistungssportlern. Bis dato überwiegen Publikationen von Daten auf Basis zahlreicher Querschnittsanalysen. Um auffällige EKG-Parameter als trainingsbedingte Veränderungen klassifizieren zu können, bedarf es insbesondere auch standardisierter Analysen in unterschiedlichen Altersstufen und im Längsschnitt.
- **Methodik:** Analysiert wurden insgesamt 647 Ruhe-EKGs leistungsportorientierter männlicher Fußballer unterschiedlicher Altersstufen (11 J.: n=166, 14 J.: n=214, 17 J.: n=159, 20 J.: n=49, 23 J.: n=29, 26 J.: n=15, 29 J.: n=15), welche im Rahmen der BISP-EBV, BISP-EKG und DFB-Studie standardisiert manuell und in Anlehnung an die ESC- und Seattle- Kriterien ausgewertet wurden.
- **Ergebnisse:** Mit Zunahme des Alters steigt die Prävalenz der Sinusbradykardie stetig an (11 J.: 23.5%, 14 J.: 24.3%, 17 J.: 45.9%, 20 J.: 55.1%, 23 J.: 69%). Dabei weisen die 11-Jährigen eine mittlere Ruhe-Hf von 68/min, die 23-Jährigen von 55/min auf. Das Auftreten von Steiltyp (11 J.: 65.7%, 23 J.: 82.8%), AV-Block I (1.2% vs. 6.7%) und IRSB (4.2% vs. 31%) korreliert ebenso mit dem Alter. Ein Hinweis auf eine Größenanpassung kann durch eine Zunahme der QRS-Dauer (>=110ms 11 J.: 0.6%, 23 J.: 20.7%), LVH (6.6% vs. 20.7%) und pos. Hypertrophiezeichen (10.2% vs. 79.3%) abgeleitet werden. Invers zeigen sich eine verkürzte PQ-Dauer (14.5% vs. 3.4%) und präkordiale T-Negativierungen (6.6% vs. 3.4%). Keine Alterskorrelationen werden bei seltenen ungewöhnlichen EKG-Veränderungen gefunden (RAD, LAE, RAE, T-Neg. inferior/lateral).
- **Diskussion/Schlussfolgerung:** Im Altersverlauf treten gewöhnliche EKG-Veränderungen am ehesten durch Zunahme des Vagotonus und der Wanddicken zunehmend auf. Prakordiale T-Negativierungen und verkürzte PQ-Zeiten (<120ms) sind gehäuft bei juvenilen Athleten zu finden. Ungewöhnliche EKG-Veränderungen werden selten beobachtet und zeigen keine Abhängigkeit zum Alter. Langfristiges Ziel ist es, mittels weiterer Untersuchungen, der Einbeziehung klinischer Parameter und Diagnostiken, spezifizierte Leitlinien zur standardisierten Kategorisierung von EKG-Veränderungen zu erstellen.

NR. 114 SITZUNG KU-5

01.10.2016; 11:20-13:00 UHR

Quermann A<sup>1</sup>, Dietz P<sup>2</sup>, Ulrich R<sup>3</sup>, Simon P<sup>3</sup>

## Medikamentenmissbrauch an der Universität Mainz mittels Randomized-Response-Technik

1. JOHANNES GUTENBERG UNIVERSITY MAINZ, Department of Social Science Media and Sports, Mainz  
 2. KARL FRANZENS UNIVERSITY GRAZ, Department of Physical Activity and Public Health, Graz, Austria  
 3. EBERHARD KARLS UNIVERSITY TÜBINGEN, Department of Psychology, Tübingen

- **Einleitung/Problemstellung:** Mittels der Randomized-Response-Technik (RRT) konnten in den letzten Jahren hohe Prävalenzen für Medikamentenmissbrauch und illegalen Drogenkonsum mit dem Zweck der kognitiven und physischen Leistungssteigerung festgestellt werden. Die Befragung mittels RRT gewährleistet eine große Anonymität und daher die Bereitschaft, auf heikle Fragen ehrlich zu antworten. Ein RRT-Modell mit günstigen statistischen und psychologischen Eigenschaften ist das Unrelated-Question-Modell. Bei diesem Modell erhält ein Proband eine heikle Frage zum Medikamentenmissbrauch mit der Wahrscheinlichkeit p oder eine neutrale Frage mit der Gegenwahrscheinlichkeit 1-p; p war in dieser Studie entweder 1/3 oder 2/3.
- **Methodik:** Eine anonyme Befragung wurde mit 1243 Studierenden durchgeführt. Diese erhielten einen Fragebogen mit jeweils einer Frage zum kognitiven, sowie einer Frage zum physischen Doping. Diese Befragung erlaubte es, die 12-Monats-Prävalenzen für kognitives und physisches Doping mit dem Unrelated-Question-Modell zu schätzen.
- **Ergebnisse:** Die Rücklaufquote betrug 97,0%. Die geschätzte 12-Monats-Prävalenz für die Einnahme von Substanzen zur Steigerung der körperliche Leistungsfähigkeit lag für p=1/3 bei 22,5%, KONF=[10,8-34,1%] und für p=2/3 bei 12,8%, KONF=[7,6-18,0%], die der geistigen Leistungsfähigkeit lag für p=1/3 bei 22,5%, KONF=[11,0-34,1%] und für p=2/3 bei 18,0%, KONF=[12,5-23,5%]. Ein Likelihood-Ratio Test zeigte keinen signifikanten Unterschied der geschätzten Prävalenzen für p=1/3 versus p=2/3. Zudem ließ sich kein signifikanter Zusammenhang zwischen physischem und kognitivem Doping nachweisen.
- **Diskussion/Schlussfolgerung:** Die Ergebnisse dieser Studie deuten darauf hin, dass das Phänomen der geistigen und kognitiven Leistungssteigerung mittels verschreibungspflichtiger Medikamente an Hochschulen verbreitet ist. Ebenso zeigt diese Studie, dass die RRT eine geeignete Methode ist, um diesen heiklen Sachverhalt zu erfassen. In Zukunft sollte dieses Phänomen weiter mit dieser Methode erfasst, sowie die Ursachen und Auswirkungen dieses Phänomens analysiert werden.

NR. 116 SITZUNG KU-3

01.10.2016; 11:20-13:00 UHR

Thouet T<sup>1</sup>, Freiburger V<sup>1</sup>, Schmidt P<sup>1</sup>, Wolfarth B<sup>1</sup>

## Einfluß der Anthropometrie auf die atriale Funktionsbeurteilung von Athleten mittels TTE und Strain

1. ABT. SPORTMEDIZIN, Charité - Universitätsmedizin Berlin, Berlin

- **Einleitung/Problemstellung:** Echokardiographisch wird die Vorhoffunktion durch die Volumetrie und Strainmessung beschrieben. In unterschiedlichen Kollektiven gesunder Sportler wurden Zusammenhänge zwischen Volumina und Strain untersucht und die Volumina hierbei auf die Körperoberfläche normiert, Strain hingegen nicht. In dieser Arbeit soll untersucht werden, inwieweit die Körperzusammensetzung die Volumetrie und den Zusammenhang zu den erfassten Strain-Werten beeinflussen kann.
- **Methodik:** Untersucht wurden gesunde Ausdauerathleten in Klasse IIIC Sportarten mittels TTE. Anthropometrisch erfasst wurden Größe, Gewicht und Körperfettanteil nach der 10-Falten-Methode, berechnet wurden BSA, der Fettfreie-Masse-Index und die BSA nach fettfreier Masse. Der linke Vorhof (LA) wurde von apikal biplan, der rechte Vorhof (RV) monoplan untersucht. Volumina wurden zum Ende der Ventrikelsystole, zu Beginn der P-Welle und zur maximalen Ventrikeldiastole bestimmt. Der globale longitudinale Strain wurde zum Zeitpunkt der maximalen Ventrikelsystole in LA und RA bestimmt.
- **Ergebnisse:** Es wurden 36 Athleten untersucht (34±10 Jahre, 23 männlich, 13 weiblich). Der Körperfettanteil lag im Median bei 13,6±3,4%, die errechnete fettfreie Masse bei 63,4±12,8kg. Die BSA betrug 1,9±0,22m<sup>2</sup>, der fettfreie Masse-Index 1,98±0,19, die BSA errechnet aus der fettfreien Masse 1,81±0,22m<sup>2</sup>. Die Volumina ergaben für VOLmax 38,9±12,6ml (LA) und 44,5±19,2ml (RA), VOLpreA 20,3±7,8ml (LA) und 29,7±16,7ml (RA) sowie VOLmin 14,1±6,7ml (LA) und 22,7±13,9ml (RA). Normiert auf die BSA betrug das maximale Volumen 20,8±5ml/m<sup>2</sup> (LA) und 24,9±8,7ml/m<sup>2</sup> (RA), auf den fettfreien Masse-Index 19,3±6,2 ml/kg/m<sup>2</sup> (LA) und 22,4±9,1 ml/kg/m<sup>2</sup> (RA) und auf die BSA ermittelt über die fettfreie Masse 22,1±5,2 ml/m<sup>2</sup> (LA) und 25,8±9,3ml/m<sup>2</sup> (RA). Der globale longitudinale Strain betrug im Mittel 38,2±7,9 (LA) und 29,9±8,1 (RA). Signifikante Korrelationen zwischen Strain und der Volumetrie für LA und RA konnten nicht nachgewiesen werden.
- **Diskussion/Schlussfolgerung:** Die Normierung der atrialen Volumina auf die BSA zeigt in diesem Kollektiv vergleichbare Ergebnisse zur Literatur. Unter Berücksichtigung der Körperzusammensetzung weichen die normierten Volumina bis zu 8% (LA) und 11% (RA) von den nicht-normierten Messgrößen ab. Ein signifikanter Zusammenhang zwischen Volumetrie und Strain konnte nicht beobachtet werden.

NR. 117 SITZUNG KU-5 01.10.2016; 11:20-13:00 UHR

Husen M<sup>1</sup>, Burgsmüller L<sup>1</sup>, Burggraf M<sup>1</sup>, Polan C<sup>1</sup>, Wegner A<sup>1</sup>, Becker L<sup>1</sup>, Dudda M<sup>1</sup>, Jäger M<sup>1</sup>, Kauther M<sup>1</sup>

## Inline-Skaterhockey – eine Trendsportart, die Gefahren birgt

1. UNIVERSITÄTSKLINIK ESSEN, Essen

- › **Einleitung/Problemstellung:** Inline-Skaterhockey (ISH), eine dem Eishockey ähnliche, aber auf Inlineskates gespielte Trendsportart, ist sportmedizinisch unzureichend erforscht. So liegen nur Daten der amerikanischen Spielvariante, welche mit einem Puck gespielt wird, vor (Hutchinson et al. 1998, Varlotta et al. 2000). Ziel dieser Arbeit war es, das sportartspezifische Verletzungsmuster des ISHs zu analysieren.
- › **Methodik:** Diese retrospektive epidemiologische Studie untersuchte ISH-Spieler mittels 6-seitigem Fragebogen. Die Patienten wurden bezüglich antropometrischen Daten, Verletzungsmustern, Verletzungsinzidenz, Sicherheitsausrüstung und Sportgewohnheiten befragt. Eine statistische Untersuchung erfolgte mittels Kolmogorov-Smirnov-Test, dem exakten Test nach Fisher, dem Mann-Whitney-U-Test und dem Kruskal-Wallis-Test. Die Korrelationsanalyse von qualitativen und quantitativen Variablen wurde mit dem Spearman-Rangkorrelations-Test durchgeführt.
- › **Ergebnisse:** Von den 274 ISH-Spielern waren 231 männlich und 43 weiblich mit einem durchschnittlichen Alter von 24,5 Jahren, einer durchschnittlichen Karrieredauer von 10,7 Jahren und einer wöchentlichen Trainingszeit von 5,0 Stunden. Es traten durchschnittlich  $20,8 \pm 32,4$  Verletzungen pro ISH-Spieler bei einer mittleren Karrieredauer von  $10,7 \pm 4,8$  Jahren auf. Ohne Berücksichtigung von leichteren Verletzungen wie Prellungen und Hautverletzungen errechneten sich 3,6 „relevante“ Verletzungen pro 1000 Stunden im ISH. Zu den häufigsten Verletzungen im ISH zählten Schürfwunden mit 17,0%, Nackenzerrungen (7,4%), Knieprellungen (7,1%), Schulterprellungen (6,6%) und 5,0% Handgelenksprellungen. Es traten 185 Frakturen auf. Feldspieler, die ein Visier trugen, zeigten hochsignifikant weniger Kopfverletzungen ( $p < 0,001$ ), Platzwunden ( $p < 0,001$ ), Nasenbeinfrakturen ( $p < 0,001$ ), Augenverletzungen ( $p < 0,001$ ) und Zahnverletzungen ( $p < 0,001$ ).
- › **Diskussion/Schlussfolgerung:** Zusammenfassend konnten erstmalig Verletzungen im ISH untersucht werden, welches ein dem Eishockey vergleichbares Verletzungsmuster zeigt, mit überwiegend leichten Verletzungen.

NR. 118 SITZUNG KU-5 01.10.2016; 11:20-13:00 UHR

Doyscher R<sup>1</sup>, Bartsch M<sup>1</sup>, Knothe P<sup>2</sup>, Schmidt P<sup>2</sup>, Wolfarth B<sup>2</sup>

## Ergebnisse eines sonographischen Osgood-Schlatter-Screenings bei Jugendfußballspielern

1. CHARITÉ - UNIVERSITÄTSMEDIZIN BERLIN, *Centrum für Muskuloskeletale Chirurgie, Berlin*  
2. CHARITÉ - UNIVERSITÄTSMEDIZIN BERLIN, *Abteilung Sportmedizin, Berlin*

- › **Einleitung/Problemstellung:** Der sog. M. Osgood-Schlatter stellt als Ausreifungsstörung der knorpeligen Insertion der Patellarsehne eine häufige und oft schwer zu behandelnde Erkrankung, insbesondere im leistungsorientierten Jugendfußball dar. Ziel der Studie war es bei Jugendauswahlspielern der lokalen DFB-Nachwuchszentren eine Screeninguntersuchung mit klinischer Befundung und standardisierter Sonographie zur Früherkennung durchzuführen.
- › **Methodik:** Es wurden 80 Jugendfußballspieler im Alter von 12-14 Jahren untersucht. Neben einer klinischen Untersuchung wurde eine standardisierte Sonographie der Tub. tibiae sowie des Lig. patellae beidseits durchgeführt. Hierbei wurde das Lig. patellae, sowie die Insertion mit Zentrierung auf das Ossifikationszentrum der Tub. tibiae längs dargestellt. Zudem erfolgte eine Darstellung des Querschnitts der Tub. tibiae, an der höchsten Stelle bzw. am größten Durchmesser des Ossifikationszentrums. Neben der Bestimmung der Ossifikationsstadien wurden u.a. die Höhe der Tub. tibiae, sowie der Durchmesser und die Querschnittsfläche des Ossifikationszentrums ausgemessen.
- › **Ergebnisse:** Bei 42 der untersuchten Knie war im Sonogramm kein Ossifikationszentrum darstellbar. Bei 83 Knien lag ein umschriebenes Ossifikationszentrum im Knorpelbereich vor, während bei 35 Knien bereits eine Verschmelzung des Ossifikationszentrums mit der Tibiaepiphyse sichtbar war. Dabei lag dies bei 32 der 80 Sportler nicht symmetrisch vor: bei 24 Spielern wies die Spielbeinseite das vorangeschrittenere Ossifikationsstadium auf. Auch waren die Querdurchmesser der Ossifikationszentren auf der Spielbeinseite bei 66 Spielern (82,5%) signifikant größer als die des Standbeines. Bei einem Spieler konnte sonographisch ein M. Osgood-Schlatter diagnostiziert und im MRT bestätigt werden.
- › **Diskussion/Schlussfolgerung:** Die Ergebnisse legen nahe, dass die Ausreifung der Tub. tibiae auf der Spielbeinseite beschleunigt ist. Mögliche Gründe können hierbei die erhöhte dynamische Belastung und die Maximalkräfte z.B. beim Schussvorgang sein. Heterotope Ossifikationszentren waren ebenfalls häufiger auf der Spielbeinseite vorzufinden und können Störungen in der Maturation z.B. durch Überlastung darstellen. Insgesamt konnte gezeigt werden, dass die Sonographie als sensitives Diagnostikum zur Früherkennung des M. Osgood-Schlatter und möglicher Vorstufen geeignet ist.