

NR. 1 SITZUNG KU-01 11.09.2015; 08:30-10:00 UHR

Edtinger S¹, Landkammer Y², Bernecker R², Herfert J², Moder A², Wicker A²

Können Kompressionstextilien die propriozeptive Leistung verbessern - ist das Verletzungsprävention?

1. GESUNDHEITZENTRUM BÄRENHOF, Bad Gastein, Austria
2. SALK/ PMU INSTITUT FÜR PMR, Salzburg, Austria
3. PMU, Salzburg, Austria

- **Einleitung / Problemstellung:** Kompressionstextilien aber auch Kniebandagen werden häufig mit subjektivem Gefühl einer verbesserten Stabilität genutzt. Hier wirken nicht nur die passiven mechanischen Effekte sondern auch die Beeinflussung der sensomotorischen Funktion. Welchen Effekt können wir mit welchem device erwarten- wer profitiert am meisten und zu welchem Zeitpunkt ist der Einsatz sinnvoll?
- **Methodik:** Mit 24 gesunden Probandinnen und Probanden werden standardisierte Provokationen auf einer mit Computermesstechnik (microswing) überwachten instabilen Ebene durchgeführt. Der Einbeinstand auf dem Posturomed wird in verschiedenen Serien ohne Kompression oder mit Kniebandage (Genumedi) oder Kompressionsstrumpf (CEP sock) durchgeführt. Ziel ist die möglichst effiziente Stabilisierung. Statistische Auswertung erfolgte mittels Friedman's ANOVA & Kendall's coefficient of concordance.
- **Ergebnisse:** Die Ergebnisse zeigen eine signifikante Verbesserung der propriozeptiven Leistung sowohl bei Nutzung einer Kniebandage als auch bei Nutzung eines Kompressionsstrumpfes im Gegensatz zur Stabilisierung ohne Kompression.
- **Diskussion / Schlussfolgerung:** Ein durch Kompression auf ein höheres Erregungsniveau gebrachte Rezeptorsituation ist nach unseren Überlegungen eine Ursache für die gezeigte Leistungsverbesserung. Die Kompression mittels CEP Socken ist geringfügig im Vorteil. Generell scheinen weniger trainierte, oder entsprechend Rekonvaleszente Nutzer mehr zu profitieren, hieraus lässt sich eventuell eine Empfehlung für den Breitensport und für Leistungssportler im Rahmen der Rehabilitation ableiten. Die Messergebnisse nach muskulärer Belastung sind in einem nächsten Schritt zu evaluieren.

NR. 3 SITZUNG KU-01 11.09.2015; 08:30-10:00 UHR

Wang V¹, Cassel M¹, Mayer F¹, Wippert P²

Colorado Injury Report System results and its new indexes in the Risk-IQ survey for elite athletes

1. DEPT. SPORT MEDICINE & SPORT ORTHOPAEDIC, Potsdam
2. DEPT. SOCIOLOGY OF PHYSICAL ACTIVITY & HEALTH, Potsdam

- **Introduction:** Injury related information during training period are not as systematically collected as in the major games, yet. Thus a comprehensive injury risk factor survey (Risk-IQ) aim to close this gap was created. The purpose of this study is to investigate the results of the non-standardized Colorado Injury Report System (CIRS) and its new severe injury related indexes adapted in Risk-IQ.
- **Methods:** 66 German (DE) (f/m: 32/34; 25.8±6.9years) and 269 Taiwanese (TW) (f/m: 119/150 age=23.3±6.7years) elite athletes recruited from national sport training centers, federations and universities. Inclusion criteria consisted of being a current or retired national team athlete having trained for international competitions of Olympic sports. CIRS's original variables: Type of Treatment; Time Frame; Injury Severity; and Injury Occasion were analysed. 5 new referential indexes were created from injury related dates and calculated for each reported case: 1. Return to play (R2P) days; 2. Injury Recovery (IR) days; 3. R2P/IR ratios; 4. Healing/Rehab Completed (HRC, when R2P>IR) rate and 5. Healing/Rehab Uncompleted (HRU, when R2P<IR) rate. Descriptive statistics, correlation coefficient, Mann-Whitney U test and Kruskal-Wallis ANOVA test were used for comparison. CI=95%, p<0.05.
- **Results:** Descriptive statistics of CIRS new indexes: R2P days (Mean±SD): DE: 101±210.3, TW: 108.8±160.3; IR days: DE: 165±235.9, TW: 193.3±388.7; HRC rate: DE: 33%, TW: 29%; HRU rate: DE: 52%, TW: 38%. Results of 2 CIRS original items: Treatment Type, Injury Severity tested significantly different (both p<0.05) between countries. Sport Types (Olympic) of athletes significantly influence the results of CIRS items („Treatment Type“, p<0.1; „Chronic or Acute“, p<0.5; Injury Severity, p<0.1) and new derived indexes (R2P days, p<0.5; IR days, p<0.5).
- **Conclusion:** New indexes and original items were mutually well-correlated. Athletes' Experiences Levels indicated significant correlations with all 4 CIRS items. Comparing to Taiwan cohort, German cohorts indicated a higher Healing/Rehab Completed rate, however, also a higher Healing/Rehab Uncompleted rate. One possible explanation pointed to significant difference of Experience Levels between countries.

NR. 2 SITZUNG KU-01 11.09.2015; 08:30-10:00 UHR

Kemmler W¹, Bebenek M¹, Teschler M¹, von Stengel S¹

Koerperliches Training in der Frakturprophylaxe des älteren Menschen. Die EFOPS-Studie.

1. INSTITUT FÜR MEDIZINISCHE PHYSIK, Universität Erlangen, Institut für Medizinische Physik, Erlangen

- **Einleitung / Problemstellung:** Osteoporotische niedrig-traumatische Frakturen des älteren Menschen stellen nicht zuletzt aufgrund der demographischen Entwicklung ein zunehmend ernstes Problem für das Gesundheitswesen unserer ueberalterten Gesellschaft dar. Koerperliches Training vermag als „Breitbandtherapeutikum“ auf alle Frakturrisikogroessen wie die „Knochenfestigkeit“, „Sturzreduktion“ und „Sturzimpactreduktion“ einzuwirken. Tatsaechlich sind fuer alle aufgefuehrten Groessen positive Effekte mit hohem Evidenzgrad belegt, der Einfluss eines koerperlichen Trainings auf niedrig-traumatische Frakturen per se wurde jedoch noch nicht mit ausreichender Stichprobenhoehe adressiert. Ziel der Erlanger Fitness und Osteoporose Praeventions-Studie (EFOPS) war es somit, den Einfluss eines langjaehrigen koerperlichen Trainings auf die Inzidenz von klinischen niedrig-traumatischen Frakturen zu erfassen.
- **Methodik:** Insgesamt 137 frueh-postmenopausale Frauen mit einer Osteopenie an LWS oder proximalen Oberschenkel wurden 1998 in die EFOPS-Studie eingeschlossen. 51 Personen traten der Kontrollgruppe bei, 86 Personen waehlten den durchgaaengig ueberwachten Trainingsarm der Studie. Die Trainingshaeufigkeit der Intervention setzte sich aus zwei gemeinsamen Trainingseinheiten (60 min) und zwei Heimtrainingseinheiten (20-25 min) zusammen. Primaerer Endpunkt waren Frakturrate und -risiko von niedrig-traumatischen klinischen Frakturen, sekundaerer Endpunkt die Knochendichte.
- **Ergebnisse:** Im Jahr 2014 wurden 105 Teilnehmer mit ca. 1650 Teilnehmerjahren in die 16-Jahres-Messung eingeschlossen. Frakturrisiko (Relative Risiko: 0.51; 95%-Konfidenzintervall: 0.23-0.97) und -rate (0.42; 0.20-0.86) lagen in der Trainingsgruppe signifikant niedriger als in der Kontrollgruppe. In beiden Gruppen sank die Knochendichte an der Lendenwirbelsaeule (TG: -1.5±5.0% vs. KG: 5.8±6.4%) und Schenkelhals (TG: -6.5±4.6% vs. KG: 9.6±5.0%) signifikant ab, die Reduktion der KG lag jedoch fuer beide Regionen signifikant (p < .001) hoeher.
- **Diskussion / Schlussfolgerung:** Die EFOPS bestaetigt als erste Untersuchung den signifikant frakturpraeventiven Effekt eines langjaehrigen koerperlichen Trainings bei motivierten, postmenopausalen Frauen.

NR. 4 SITZUNG KU-01 11.09.2015; 08:30-10:00 UHR

Grabs V¹, Lindner N¹, Haller B², Pressler A¹, Halle M¹, Scherr J¹

Muskuläre Marker und Schmerzen nach einem Marathonlauf sind abhängig von der Trainingsvorbereitung

1. SPORTMEDIZIN, Klinikum Rechts der Isar, TU München, München
2. INSTITUT FÜR STATISTIK, Klinikum Rechts der Isar, TU München, München

- **Einleitung / Problemstellung:** Anstrengende körperliche Aktivität wie Marathonlaufen führt zu einer muskulären Schädigung mit konsekutiver Erhöhung muskulärer Labormarker und Schmerzen. Es soll untersucht werden, ob der Trainings-Status das Ausmaß der durch Marathon hervorgerufenen muskulärer Veränderungen reduzieren kann.
- **Methodik:** Muskulärer Marker (Kreatinkinase (CK), Myoglobin (MYO), Laktatdehydrogenase (LDH)) wurden bei 140 gesunden Männern (Alter 42±11 Jahre) 5 Wochen vor (V1), direkt (V2) und 3 Tage (V3) sowie die Schmerzintensität (McGill-Fragebögen) für 14 Tage nach einem Marathonlauf untersucht. Die Trainingsvorbereitung wurde in den 10 Wochen vor dem Marathonlauf (in km pro 10 Wochen) erfasst. Als Surrogat-Parameter für Stress wurde Cortisol im Speichel (sCort) gemessen.
- **Ergebnisse:** Im Median wurden 550 [IQR: 400-700] km zur Vorbereitung in dem Zeitraum von 10 Wochen absolviert. Werte für CK und MYO stiegen post-Marathon signifikant höher bei den weniger (< 400km) im Vergleich zu den besser vorbereiteten Läufern (>400km) an (Zunahme CK: 398 [IQR: 160-628] IU/L vs. 163 [IQR: 92-308] IU/L, p < 0.01; MYO: 1224 [IQR 566-2408] vs. 509 [299-977] ng/ml, p=0.001). In der Gruppe mit >400 Trainings-Km/10Wo. zeigte sich ebenfalls eine inverse, jedoch nicht signifikante Assoziation zwischen Trainings-Km und Anstieg der Biomarker. Ähnliches zeigte sich für die Schmerzen nach dem Marathon, die signifikant stärker bei den schlechter vorbereiteten Läufern (< 400km) assoziiert waren (Median [IQR]: 15 [2-33] vs. 38 [18-65], p=0.001). Dieser Unterschied zeigte sich bis 4 Tage post-Marathon (danach p >0.05 im Vergleich zu den Läufern mit >400km). Neben der Anzahl der Trainingskilometer (Spearman rho = -0.25, p=0.004) war die Schmerzintensität ebenfalls invers mit der Zahl der bisher erfolgreich beendeten Marathonläufe assoziiert (Spearman rho = -0.38, p=0.008). sCort direkt nach dem Marathon war in allen Gruppen vergleichbar (alle p >0.05).
- **Diskussion / Schlussfolgerung:** Eine ausreichende Trainingsvorbereitung kann das Ausmaß muskulärer Schädigung sowie der Muskelschmerzen nach einem Marathonlauf verringern. Ein Grenzwert, der hierbei im Training von Bedeutung zu sein scheint, sind ca. 400 Trainingskilometer in den 10 Wochen vor dem Marathon (entsprechend 40km/Wo).

NR. 5 SITZUNG KU-02 11.09.2015; 08:30-10:00 UHR

Oberhoffer R¹, Schulz T², Postler T¹

Skipping Hearts macht Schule: ein gesundheitliches Präventionsprogramm für Deutschland

1. TECHNISCHE UNIVERSITÄT MÜNCHEN, Lehrstuhl für Präventive Pädiatrie, München

- ▶ **Einleitung / Problemstellung:** Primäre Präventions- und Gesundheitsförderungsprogramme sollen dazu beitragen, lebensstil- und umweltassoziierte Krankheiten zu verhindern, ihre Prävalenz zu senken oder sie in ihrer Entwicklung zu mildern. Jedoch sind die Erfolge solcher Programme oft nicht wissenschaftlich belegt und kausale Zusammenhänge nicht nachgewiesen. Die Deutsche Herzstiftung bietet mit dem Projekt Skipping Hearts ein Bewegungsförderungsprogramm zur Steigerung der Aktivität und damit der Gesundheit in Schulen an. Ziel der vorliegenden Evaluationsstudie war daher, den Einfluss von Skipping Hearts auf die körperliche Fitness und gesundheitliche Parameter zu untersuchen.
- ▶ **Methodik:** Im Abstand von 5 Monaten wurden 1493 Grundschul Kinder (9,03±0,65; m:w=49,8%:50,2%) aus 31 Schulen in Oberbayern zweimal auf ihre Fitness getestet. Durch (computergestützte) standardisierte Testverfahren wurden motorische Grundfähigkeiten, Aktivität und gesundheitliche Parameter gemessen. Zwischendurch erhielten 1161 Kinder die (zweistufige) Rope Skipping-Intervention (IG Basic; n=721; IG Champion; n=440), die restlichen Kinder dienten als Kontrolle.
- ▶ **Ergebnisse:** 29,5% der Kinder zeigten Bluthochdruck, 8,8% waren übergewichtig und 4,2% adipös; der Bluthochdruck stand in Zusammenhang mit dem BMI ($r=0,289$; $p=0,000$). Weitere Korrelationen wurden zwischen motorischen Parametern und dem BMI sowie dem Bluthochdruck festgestellt. Die Intervention Skipping Hearts wirkte positiv im Bereich der Koordination, Beweglichkeit und Kraft sowie der Aktivität gegenüber der Kontrollgruppe. Der Körperfettanteil stieg altersbedingt in allen Gruppen an, in der intensiv trainierenden Champion-Gruppe jedoch signifikant niedriger ($p=0,000$).
- ▶ **Diskussion / Schlussfolgerung:** Das Projekt zeigt Effekte auf Parameter, die sich physiologisch kurzfristig anpassen: hier motorische Fähigkeiten. Eine Anpassung zeigt sich zudem in der Körperzusammensetzung: messbar ist eine Veränderung des Fettanteils, die sich aber nicht direkt im BMI niederschlägt. Gesundheitliche Verbesserungen können sich langfristig aufgrund der detektierbaren motorischen Veränderungen und Aktivitätssteigerungen ergeben; deshalb müssen mögliche Erfolge langfristig untersucht werden, besonders in Bezug auf den erhöhten Blutdruckwert.

NR. 7 SITZUNG KU-02 11.09.2015; 08:30-10:00 UHR

Dreher M¹, Hoffmann S², Brendel C¹, Simon P¹

Eltern- und kinderspezifische Einflussfaktoren auf die körperliche Aktivität bei Erstklässlern

1. INSTITUT FÜR SPORTWISSENSCHAFT, Abtl. Sportmedizin, Mainz
2. INSTITUT FÜR SPORTWISSENSCHAFT, Bayreuth

- ▶ **Einleitung / Problemstellung:** Die körperliche Aktivität bei Kindern wird häufig in einem Atemzug mit den kinderspezifischen Risikofaktoren, wie Übergewicht, TV-Konsum, das Sitzen am PC und den elternspezifischen Parametern, wie deren körperliche Aktivität, Übergewicht, Rauchen und dem sozialen Status, genannt. Wir haben erstmals zusätzlich die Faktoren der elterlichen psychosozialen Inaktivität, Unentschlossenheit und Faulheit - hier in Kombination als Trägheit bezeichnet als Einflussfaktor auf die körperliche Aktivität der Kinder untersucht.
- ▶ **Methodik:** 428 Erstklässler von 11 Grundschulen in Mainz nahmen sowohl am Deutschen Motorik Test als auch an einer anthropometrische Erhebung teil. Zusätzlich sendeten 316 Eltern einen selbstauszufüllenden schriftlichen Fragebogen zurück. Es wurden Fragen zur körperlichen Aktivität (Baecke Fragebogen), Einflussfaktoren auf das Trägheitsverhalten, anthropometrischen und sozialen Indikatoren erfasst. Zur Schätzung der körperlichen Aktivität der Kinder im Zusammenhang mit den anderen Parametern wurden die Kontingenzanalyse und eine logistische Regression durchgeführt.
- ▶ **Ergebnisse:** 4 der 11 getesteten Parameter hatten unabhängig voneinander einen signifikanten Einfluss auf die körperliche Aktivität der Kinder. Folgende kinderspezifische Parameter werden mit Inaktivität assoziiert. Mehr als 30-minütiger TV-Konsum je Wochentag, 3,19-fach (CI 1,86 - 5,57, $p<0,0001$) und PC- und Internetnutzung am Wochenende, 2,0-fach (CI 1,06 - 3,87; $p=0,034$). Elternassoziierte Faktoren sind körperliche Inaktivität, 2,3-fold (CI 1,37 - 3,73; $p=0,0014$) und die Trägheit 2,3-fach (CI 1,40 - 3,81; $p=0,0011$).
- ▶ **Diskussion / Schlussfolgerung:** Bereinigt gegen die anderen Einflussfaktoren hatten weder Migrationshintergrund, Rauchen und Gewicht der Eltern, noch das Gewicht der Kinder einen Einfluss auf die körperliche Aktivität der Kinder. Überraschenderweise hatten sowohl die Trägheit, als auch die körperliche Inaktivität der Eltern hingegen einen Einfluss. Bezüglich der kiderimmanenten Faktoren besteht lediglich ein signifikanter Zusammenhang zum Medienkonsum. All diese Faktoren sind im Grundsatz über verhaltenspräventive Ansätze zugänglich.

NR. 6 SITZUNG KU-02 11.09.2015; 08:30-10:00 UHR

Postler T¹, Oberhoffer R¹, Al Najem S², Schulz T¹

Einfluss von Skipping Hearts auf ausgewählte Gesundheitsparameter

1. TECHNISCHE UNIVERSITÄT MÜNCHEN, Lehrstuhl für Präventive Pädiatrie, München
2. DEUTSCHE HERZSTIFTUNG E.V., Frankfurt am Main

- ▶ **Einleitung / Problemstellung:** Skipping Hearts (SH) ist ein Projekt der Deutschen Herzstiftung (DHS) zur Gesundheitsförderung in Grundschulen. Besonders nach dem Schuleintritt nimmt die Aktivität von Kindern ab. Zivilisationskrankheiten wie Adipositas und Hypercholesterin steigen parallel dazu stetig an. Daher will die DHS mittels Rope Skipping Kindern mehr Bewegungsfreude vermitteln und ihre Bewegungsmotivation steigern. Dies erfolgt in 2 Projektstufen: Zunächst erhält die Schule einen Basic-Workshop (SHB), anschließend kann bei Interesse das Champion-Programm mit 10 Rope Skipping-Einheiten (SHCh) durchgeführt werden. Ob und inwiefern das Projekt die Entwicklung gesundheitsbezogener Parameter beeinflusst, wurde anhand einer Längsschnittstudie untersucht.
- ▶ **Methodik:** 1493 Kinder aus 31 Schulen wurden im Schuljahr 2011/12 zweimal im Abstand von 5 Monaten einer sportmotorischen und anthropometrischen Untersuchung unterzogen. Als gesundheitsbezogene Parameter wurden BMI und Körperfett erfasst sowie das Bewegungsverhalten mittels Accelerometrie erhoben (Teilstichprobe: n=89). Je nach zwischenliegender Intervention erfolgte eine Zuordnung der Kinder zu 3 Gruppen: SHB, SHCh, Kontrollgruppe (KG). Die 750 Mädchen und 743 Jungen waren zwischen 7-11 Jahre alt (9,03±0,65).
- ▶ **Ergebnisse:** BMI und Körperfettgehalt stiegen im Projektverlauf entwicklungsbedingt an ($p=0,000$). Die BMI-Entwicklung verhielt sich dabei in allen Gruppen konstant. Bei der Zuwachsrate des Körperfettgehalts ist ein Unterschied zwischen den beiden SH-Gruppen und der KG erkennbar ($p=0,000$): Die SHCh-Gruppe hielt den Fettanstieg mit 0,39% am geringsten (SHB: +0,51%; KG: +0,90%). Bzgl. der Aktivität zeichnet sich eine Steigerung der SHCh-Kinder gegenüber der KG ab ($p=0,016$).
- ▶ **Diskussion / Schlussfolgerung:** Die Ergebnisse zeigen einen positiven Effekt von Skipping Hearts - vorausgesetzt es wird das gesamte Projekt (SHB + SHCh) absolviert. Das Rope Skipping-Training in der Schule in Verbindung mit der individuellen Aktivitätssteigerung führt zu einem Muskelaufbau und einer damit einhergehenden Einbremsung des Körperfettanstiegs. Inwiefern die Effekte langfristig anhalten und SH somit nachhaltig zur Reduktion von gesundheitlichen Risikofaktoren beiträgt, wird aktuell durch eine Nacherhebung evaluiert.

NR. 8 SITZUNG KU-02 11.09.2015; 08:30-10:00 UHR

Hoffmann B¹, Stierlin A², De Lepeleere S³, Cardon G³, De Craemer M³, Steinacker JM¹

Determinanten sitzender Lebensweise bei Kindern und Jugendlichen: Aspekte der DEDIPAC-Studie

1. SEKTION SPORT- UND REHABILITATIONSMEDIZIN ULM, Abteilung „Gesundes Boot“, Ulm
2. INSTITUT FÜR EPIDEMIOLOGIE UND MEDIZINISCHE BIOMETRIE, Sektion Gesundheitsökonomie und Versorgungsforschung, Günzburg
3. DEPARTMENT OF MOVEMENT AND SPORTS SCIENCES, Gent, Belgium

- ▶ **Einleitung / Problemstellung:** Eine sitzende Lebensweise („sedentary behavior“) beeinflusst Übergewicht und Adipositas im Kindesalter. Weitere gesundheitsbezogene Faktoren wie geringe Fitness, kardiovaskuläre und metabolische Risiken und schlechtere mentale Gesundheit können mit einer hohen Gesamtzeit sitzender Tätigkeiten assoziiert sein. 10-12 jährige europäische Kinder verbringen täglich durchschnittlich 8 Stunden sitzend. Um dieses Verhalten bei Kindern künftig gezielter zu beeinflussen, müssen mögliche Determinanten einer sitzenden Lebensweise bei Kindern und Jugendlichen identifiziert werden.
- ▶ **Methodik:** Systematische Literaturrecherche zu Studien mit Kindern (unter 18 Jahre) im Rahmen des Europaprojekts DEDIPAC (Determinants of Diet and Physical Activity). Eingeschlossen wurden Artikel, publiziert zwischen Januar 2000 und Mai 2014, wenn mindestens ein Faktor zu sitzender Lebensweise untersucht wurde. Determinanten wurden zur Erlangung einer systematischen Übersicht anhand des sozio-ökologischen Modells klassifiziert.
- ▶ **Ergebnisse:** 37 von 2654 Artikeln wurden eingeschlossen. Die meisten Einflussfaktoren wurden auf der individuellen Ebene identifiziert (z.B. Alter, Geschlecht). Obwohl häufig Umgebungsfaktoren und politische Faktoren, besonders die Schulpolitik betreffend, untersucht wurden, konnten hier nur wenige Determinanten identifiziert werden. Es zeigte sich, dass eine hohe Anzahl von Kindern auf der Pausenfläche und wenig verfügbare Spielmöglichkeiten sitzendes Verhalten verstärken. Dagegen führen kürzere Pausenzeiten zu einer geringeren Gesamtzeit der sitzenden Tätigkeiten. Bezüglich der Umgebungsfaktoren führt eine sichere Möglichkeit die Straße zu überqueren, ebenfalls zu einer Reduktion der gesamten Sitzdauer.
- ▶ **Diskussion / Schlussfolgerung:** Bisher wurden in Studien zwar viele Determinanten von sitzender Lebensweise auch im Längsschnitt untersucht, jedoch sind zu den einzelnen Faktoren jeweils nur wenige Studien vorhanden. Weitere longitudinale Untersuchungen sollten durchgeführt werden um die Einflüsse der einzelnen Determinanten zu verifizieren. Mit diesem Wissen könnten Interventionen die Gesamtzeit sitzender Tätigkeiten bei Kindern und Jugendlichen gezielter verringern.

NR. 9 SITZUNG KU-02 11.09.2015; 08:30-10:00 UHR

Behrens K¹, Weippert M², Lübke J¹, Stoll R¹, Klinger R²

Erreichbarkeitsanalysen: Gesundheitssport als integrierter Bestandteil der Gesundheitsversorgung

1. INSTITUT FÜR PRÄVENTIVMEDIZIN, Rostock
2. INSTITUT FÜR SPORTPHYSIOLOGIE UND GESUNDHEITSWISSENSCHAFT, Rostock

- **Einleitung / Problemstellung:** Die Bewegungsarmut ist bei der Entstehung und dem Verlauf chronischer Erkrankungen wesentlich beteiligt. Angesichts der dramatischen negativen Entwicklung des Bewegungsverhaltens und ihrer Folgen werden verstärkt Anstrengungen unternommen, die sportliche und körperliche Aktivität in allen Altersgruppen zu steigern. Der vereinsgebundene Sport greift dabei auf adäquate Instrumente zurück, die den lebenslangen Prozess des „gesunden Alterns“ nachhaltig begleiten sowie den medizinische Versorgungssektor gezielt entlasten können (§20 SGB V & §43 (1) SGB V i. V. m. §44 (1) SGB IX). Vor diesem Hintergrund hat sich die Arbeitsgruppe „Gesundheitsversorgung“ der „Regionalstrategie Daseinsvorsorge in Westmecklenburg“ nicht nur mit der momentanen und zukünftigen medizinischen Versorgung auseinandergesetzt, sondern darüber hinaus die Versorgungssituation bzgl. der Gesundheitssportangebote (GS) in Westmecklenburg untersucht.
- **Methodik:** Detaillierte Standort- und Erreichbarkeitsanalysen wurden mittels ArcGIS (Fa. ESRI) für die Region Westmecklenburg/MV durchgeführt. Kartographisches Datenmaterial zur angebots-, anbieter-, indikations- und zielgruppenspezifischen PKW- und ÖPNV-Erreichbarkeit zu unterschiedlichen Tageszeiten wurden erstellt.
- **Ergebnisse:** Die Auswertung der ÖPNV-Erreichbarkeitsanalysen belegen deutlich, dass GS in dieser Region schwer erreichbar sind. 47,7% der Bevölkerung benötigen mehr als 60min und 28,6% mehr als 90min Fahrzeit, um ein 45minütiges Angebot am Vormittag in Anspruch zu nehmen. Die Nutzung bestehender Angebote am Abend ist zusätzlich erschwert: 33,3% der Bevölkerung Westmecklenburgs benötigen mehr als zwei Stunden für den Rückweg. Eine insgesamt gute Erreichbarkeit liegt für die Ober- und Mittelzentren Westmecklenburgs und deren unmittelbares Umland vor, sofern ein Angebot verfügbar ist.
- **Diskussion / Schlussfolgerung:** Die Ergebnisse unterstreichen die Notwendigkeit des weiteren Ausbaus von GS-Angeboten. Sowohl in den urbanen, als auch in den ländlichen Räumen stehen zu wenige qualitätsgesicherte Angebote zur Verfügung. Deshalb muss es Ziel sein, die Diskrepanz zwischen einer unzureichend entwickelten Anbieterszene und dem nachweislich steigenden Bedarf sukzessive aufzuheben.

NR. 11 SITZUNG PO-01 11.09.2015; 08:30-10:00 UHR

van den Bongard F¹, Ströhllein J¹, Jakobsmeier R¹, Reinsberger C¹, Heitkamp H¹

Präventives Krafttraining – Effekte exzentrischen Krafttrainings auf die Lipide bei Frauen

1. SPORTMEDIZINISCHES INSTITUT, Universität Paderborn, Paderborn

- **Einleitung / Problemstellung:** Bedingt durch die Hormonkonstellation zeigen die meisten Frauen prämenopausal ein günstiges Lipidprofil. Bei bisher seltenen Studien zum exzentrischen Krafttraining zeichnete sich eine Optimierung des Lipidprofils ab. Dieser Einfluss soll bei normalgewichtigen Frauen überprüft werden.
- **Methodik:** Der Untersuchungszeitraum belief sich auf zwei Monate mit sechs Wochen Intervention und einem Prä- und Posttest. Die Probanden wurden in Interventionsgruppe (IG, n=22, 23 Jahre) und Kontrollgruppe (KG, n=11, 21 Jahre) eingeteilt. Im Prä- und Posttest wurden Gesamtcholesterin, Triglyceride, HDL, LDL, sowie die Maximalkraft (M. quadrizeps femoris, M. biceps femoris, M. biceps brachii, M. triceps brachii) der dominanten Seite (Biomed Medical Systems) erhoben. Die KG nahm nur an diesen Messungen teil. Die IG trainierte zweimal wöchentlich 60 Minuten die Muskeln M. biceps brachii, M. quadrizeps femoris, M. pectoralis major, M. rectus abdominis, M. gastrocnemius mit einer Progression nach drei Wochen.
- **Ergebnisse:** Die Lipidparameter Gesamtcholesterin (IG 185 ± 79 und 185 ± 35, KG 196 ± 32 und 197 ± 31 mg/dl), Triglyceride (IG 149 ± 48 und 137 ± 67, KG 172 ± 73 und 130 ± 63 mg/dl), HDL (IG 68 ± 14 und 65 ± 14, KG 79 ± 11 und 74 ± 18 mg/dl), LDL (IG 87 ± 18 und 91 ± 26, KG 80 ± 32 und 98 ± 34 mg/dl) und der LDL/HDL-Quotient (IG 1,3 ± 0,34 und 1,5 ± 0,49, KG 1,1 ± 0,46 und 1,4 ± 0,72) haben sich nicht signifikant verändert. Die Maximalkraft des M. quadrizeps femoris (IG 121 ± 63 und 118 ± 30,1, KG 120 ± 31 und 112 ± 29 Nm), M. biceps femoris (IG 87 ± 26 und 82 ± 20, KG 68 ± 18 und 73 ± 16 Nm), M. biceps brachii (IG 32 ± 8,2 und 32 ± 5,1, KG 33 ± 5,4 und 31 ± 7,3 Nm), M. triceps brachii (IG 28 ± 9,1 und 31 ± 9,1, KG 27 ± 7,9 und 30 ± 9,2 Nm) haben sich nicht signifikant verändert. Die Compliance lag bei 95,5%. Es konnten keine signifikanten Änderungen innerhalb und zwischen den Gruppen festgestellt werden.
- **Diskussion / Schlussfolgerung:** Entgegen vorangegangener Hinweise zeigt diese Form des Krafttrainings keinen Effekt auf die Lipidparameter. Eine Ursache dafür könnte der fehlende Kraftzuwachs sein, der aufgrund des relativ guten Trainingszustands ausgeblieben ist.

NR. 10 SITZUNG PO-01 11.09.2015; 08:30-10:00 UHR

Nebel R¹, Rauch B²

Age-dependency of clinical characteristics of patients participating cardiovascular rehabilitation

1. MEDICOS.OSNABRUECK, Osnabrück
2. STIFTUNG IHF - INSTITUT FÜR HERZINFARKTFORSCHUNG, Ludwigshafen

- **Introduction:** Cardiovascular rehabilitation in Germany traditionally is offered as in-patient service often located far from patient's residence, and ambulatory rehabilitation still represents a minority. The German Registry of Ambulatory Cardiac Rehabilitation (KARREE) was designed to contribute to rehabilitation quality assurance and to evaluate clinical characteristics of patients participating in ambulatory rehabilitation centers.
- **Methods:** In four ambulatory rehabilitation centers 2.989 patients were consecutively registered from 2008 to 2011 and evaluated with respect to social status, cardiovascular diagnoses and risk factors, psychological status, medication and short term clinical and social outcome.
- **Results:** Most patients referred to the ambulatory cardiac rehabilitation had an acute cardiovascular event, with patients after acute coronary syndrome representing the majority (59.9%). Female were strongly underrepresented (16.7%). Patient's clinical characteristics varied with the age groups evaluated (< 50 years, 50 - 70 years, > 70 years). Whereas the reported physical inactivity, overweight and cigarette smoking was declining with age, diabetes and hypertension significantly increased. Furthermore the reported and evaluated psychosocial stress was declining with age. From the patients still employed 43.8% were estimated as fit for work directly at the end of rehabilitation, whereas a stepwise reintegration into employment was performed in 16.7%. The majority of patients was transferred to ambulatory heart groups or other forms of after care for stabilizing regular physical activity.
- **Conclusion:** The large variation of the characteristics of patients participating cardiac rehabilitation underscore the need of an individualized approach for a successful implementation of secondary prevention and reintegration of these patients into their social life.

NR. 12 SITZUNG PO-01 11.09.2015; 08:30-10:00 UHR

Ströhllein J¹, van den Bongard F¹, Jakobsmeier R¹, Reinsberger C¹, Heitkamp H¹

Präventives Krafttraining – Effekte exzentrischen Krafttrainings auf die Lipide bei Männern

1. SPORTMEDIZINISCHES INSTITUT UNIVERSITÄT PADERBORN, Paderborn

- **Einleitung / Problemstellung:** Männer haben ohne den Schutz durch Östrogen eine erhöhte Gefahr, eine Dyslipidämie zu entwickeln. Neben dem evidenzbasierten Ausdauertraining kann Krafttraining die Lipidparameter günstig beeinflussen. Exzentrisches Krafttraining ist bislang nicht gut erforscht. In der vorliegenden Studie soll überprüft werden, ob sich ein exzentrisches Krafttraining positiv auf das Lipidprofil auswirkt.
- **Methodik:** 26 normalgewichtige, gesunde Männer wurden in eine Interventionsgruppe (IG, n= 17, 23 Jahre) und eine Kontrollgruppe (KG, n=9, 22 Jahre) eingeteilt. Alle Probanden durchliefen vor der Intervention und nach acht Wochen Maximalkrafttests (Biomed Medical Systems) der Extremitäten auf der dominanten Seite (M. quadrizeps femoris, M. biceps femoris, M. biceps brachii und M. triceps brachii) und eine Lipidbestimmung. Die Parameter HDL, LDL, Triglyceride und Gesamtcholesterin wurden erhoben. Die Interventionsgruppe absolvierte über sechs Wochen 2x60min/Woche verschiedene exzentrische Übungen mit einer Progression nach drei Wochen.
- **Ergebnisse:** Gesamtcholesterin (IG 166±8,2 und 163±7,2, KG 166±11 und 163±14mg/dl), HDL (IG 53±2,9 und 49±2,9, KG 63±4,7 und 60±5,6mg/dl), LDL (IG 78±7,1 und 77±7,9, KG 80±6,9 und 86±9,5mg/dl), Triglyceride (IG 161±7,1 und 142±23, KG 118±25 und 83±7,9mg/dl) und der LDL/HDL-Quotient (IG 1,6±0,16 und 1,6±0,19, KG 2,4±1,1 und 1,5±0,12) haben sich nicht signifikant verändert. Die Maximalkraft der Muskeln M. quadrizeps femoris (IG 182±15 und 201±15, KG 196±19 und 149±14Nm), M. biceps femoris (IG 124±7,7 und 132±6,6Nm, KG 128±9,3 und 116±6,4Nm), M. biceps brachii (IG 61±3,9 und 61±4,1, KG 65±5,9 und 65±5,4Nm) und M. triceps brachii (IG 58± 5,1 und 63±3,9, KG 65±5,1 und 59±5,1Nm) hat sich nicht signifikant verändert. Die Compliance lag bei 82,35%. Weder innerhalb noch zwischen den Gruppen ergab sich ein Unterschied.
- **Diskussion / Schlussfolgerung:** Exzentrisches Krafttraining scheint bei Männern keinen Effekt auf das Lipidprofil zu haben. Dies ist möglicherweise durch den ausgebliebenen Kraftzuwachs bedingt. Die Probanden waren jedoch größtenteils Sportstudenten in einem guten Trainingszustand.

NR. 13 SITZUNG PO-01 11.09.2015; 08:30-10:00 UHR

Siaplaouras J, Rosenhagen A², Zöller D³, Banzer W², Schranz D³, Apitz C³

Webbasiertes Training bei Kindern und Jugendlichen mit Pulmonalarterieller Hypertonie

1. SPORTICUM, Frankfurt
 2. ABT. SPORTMEDIZIN, Goethe-Univ. Ffm, Frankfurt/M
 3. KINDERHERZZENTRUM, Justus-Liebig-Universität, Giessen

- **Einleitung / Problemstellung:** Aktuelle Untersuchungen zeigen bei Kindern und Jugendlichen mit pulmonalarterieller Hypertonie (PAH) positive Effekte eines Trainingsprogramms auf Lebensqualität, Belastbarkeit und autonome Regulation. Ziel unserer Studie war ein auf ambulanter Voruntersuchung basierendes individuelles „homebased“ Trainingsprogramm mittels einer online Trainingsplattform zu etablieren und die Machbarkeit und Effekte zu validieren.
- **Methodik:** Neun Kinder und Jugendliche mit moderater PAH (6 Mädchen, mittleres Alter 15.2 ± 3.8 Jahre; pulmonalarterieller Druck/systemarterieller Blutdruck 0.51 ± 0.19) absolvierten nach Baseline-Spiroergometrie ein 16-wöchiges leistungsangepasstes Kraft- und Ausdauertrainingsprogramm sowie eine Abschlußspiroergometrie. Die Herzfrequenzvariabilität (HRV) wurde jeweils über 3 Tage mittels eines movisens Akzelerometers vor und nach dem Trainingsprogramm ermittelt. Die subjektive Bewertung erfolgte anhand eines Fragebogens durch Vergabe von Schulnoten (1-6).
- **Ergebnisse:** Das Programm wurde von allen Teilnehmern ohne Abbruch absolviert. Nach dem 16-wöchigen Trainingsprogramm sank die mittlere Herzfrequenz in Ruhe von 68 ± 10 /min auf 65 ± 9 /min, bei Belastung von 98 ± 15 /min auf 95 ± 15 /min. Die SDNN verlängerte im Vergleich vorher/nachher in Ruhe um 6%, unter Belastung um 12%. Der Baevski-Stress-Index sank nach dem Trainingsprogramm in Ruhe von 179.57 ± 87.55 auf 150.89 ± 74.78 und unter Belastung von 305.76 ± 132.01 auf 200.83 ± 85.61 . Die O2-Aufnahme an der anaeroben Schwelle verbesserte sich von 1307.8 ± 416.9 ml/min auf 1406.4 ± 417.9 ml/min ($p=0.028$). Die Sicherheit der Studie wurde mit Note 1.1, der Nutzen für den Alltag mit Note 1.5, die eigene Fitness vor Studie mit Note 4, nach der Studie mit Note 2.4 bewertet.
- **Diskussion / Schlussfolgerung:** Die sichere Durchführung eines ambulanten, individualisierten, online-basierten Trainingsprogramms ist mittels Eingangsuntersuchung und engmaschiger Betreuung möglich. Die Studienpatienten zeigten objektiv (HF, HRV, O2-Aufnahme) und subjektiv eine Besserung in der Belastbarkeit. Weitergehende Untersuchungen bezüglich des Einsatzes webbasierter supportiver Sporttherapien erscheinen bei Patienten mit PAH sinnvoll.

NR. 15 SITZUNG PO-01 11.09.2015; 08:30-10:00 UHR

Seiler F¹, Ahlgrim C², Birkner P¹, Wrobel N², Baumstark M², Grundmann S¹, Bode C¹, Pottgießer T¹

Hämoglobinmasse und Blutvolumen nach Herztransplantation

1. UNIVERSITÄTS-HERZZENTRUM FREIBURG - BAD KROZINGEN, Klinik für Kardiologie und Angiologie I, Freiburg
 2. MEDIZINISCHE UNIVERSITÄTSKLINIK FREIBURG, Bewegungs- und Arbeitsmedizin, Freiburg

- **Einleitung / Problemstellung:** Es existieren Hinweise, dass bei chronisch herzinsuffizienten Patienten eine Pseudoanämie vorliegen kann. Bei manchen herzinsuffizienten Patienten ohne Anämie scheint die Hämoglobinsgesamtmenge (Hb-Masse) im Vergleich zu Normalpersonen übermäßig erhöht im Sinne eines Kompensationsmechanismus für die reduzierte Sauerstoffversorgung. Unklar ist, wie sich die Hb-Masse und das Blutvolumen (BV) nach Herztransplantation verändern, die hier im Vergleich zu Patienten mit Herzinsuffizienz und einer gesunden Kontrollgruppe erfasst werden sollen.
- **Methodik:** Mit der optimierten Kohlenmonoxid-Rückatmungsmethode (oCORM) wurden Hb-Masse (in g) und BV (in ml = Plasmavolumen (PV) + Erythrozytenvolumen (RCV)) bei 17 männlichen herztransplantierten Patienten (HTX) gemessen. Zum Vergleich liegen Daten von 18 männlichen herzinsuffizienten Patienten (CHF) (Ejektionsfraktion (EF) mind. < 45%) und 55 altersentsprechenden gesunden Normalpersonen (KON) vor. Außerdem wurden der venöse Hämatokrit (Hkt, %) und die venöse Hb-Konzentration ([Hb] g/dl) gemessen.
- **Ergebnisse:** Im Vergleich zu CHF zeigte sich bei HTX ein signifikant geringerer Hkt ($p=0.047$), eine sig. geringere Hb-Masse (HTX 853 ± 187 g vs. CHF 960 ± 212 g, $p=0.047$) und sig. vermindertes RCV (HTX 2361 ± 509 ml vs. CHF 2660 ± 590 ml, $p=0.05$) sowie ein Trend zu einer geringeren [Hb] (HTX 15.3 ± 1.4 g/dl vs. CHF 16.0 ± 1.8 g/dl, $p=0.056$) und auf die Körperoberfläche (KöF) normierte Hb-Masse (HTX 417 ± 79 g/m² vs. CHF 453 ± 80 g/m², $p=0.056$). In BV und PV ließen sich keine signifikanten Unterschiede zwischen HTX und CHF feststellen. Ebenso fand sich zwischen HTX und KON kein signifikanter Unterschied in den untersuchten Messgrößen. Dagegen waren Hkt, [Hb], absolute Hb-Masse und auf die KöF normierte Hb-Masse bei CHF gegenüber KON signifikant erhöht (alle $p < 0.05$).
- **Diskussion / Schlussfolgerung:** In diesen Kollektiven scheint bei herzinsuffizienten Patienten im Vergleich zu gesunden Normalpersonen die Hb-Masse über das normale Maß hinaus erhöht. Nach Herztransplantation werden dagegen keine Unterschiede in Hb-Masse und Blutvolumina im Vergleich zu der Kontrollgruppe gefunden, so dass die zuvor bestehenden Mechanismen zur Verbesserung der Sauerstoffversorgung nicht mehr aktiv scheinen.

NR. 14 SITZUNG PO-01 11.09.2015; 08:30-10:00 UHR

Senger M¹, Koch P¹, Vogt L¹, Schmidt K², Banzer W¹

Zugang zu Koronarsportangeboten Informationswege und subjektive Einflussgrößen

1. ABTEILUNG SPORTMEDIZIN, Goethe-Universität Frankfurt/Main, Frankfurt am Main
 2. ABTEILUNG SPORTMEDIZIN, Goethe-Universität Frankfurt/Main, F

- **Einleitung / Problemstellung:** Obwohl eine Vielzahl an Herzsportgruppen existiert, wird noch immer von Schwierigkeiten beim Zugang zu wohnortnahen Angeboten berichtet. Ziel der Untersuchung war die Erhebung von Informationswegen sowie wahrgenommenen Barrieren und Einflussgrößen für den Einstieg und die langfristige Teilnahme im Koronarsport.
- **Methodik:** Über das Online-Informationsportal des Hessischen Behinderten- und Rehasportverbandes wurden 46 Vereine mit Koronarsportangeboten im Rhein-Main-Gebiet identifiziert, wovon 23 schriftlich in die Studienteilnahme einwilligten. Aus 30 Herzsportgruppen beteiligten sich 433 Teilnehmer (70% m; 58% > 70J.; 43% post-Herzinfarkt, 35% KHK) an der quantitativen und qualitativen Befragung. Mittels standardisiertem 16 Item-Instrument (offene + geschlossene Fragen) wurden systematisch Faktoren erfragt, die Einstieg und Teilnahme potenziell beeinflussen wie z.B. soziodemographische Charakteristika, Informationswege, erhaltene Hilfe und Aktivitätsverhalten vor Erkrankung.
- **Ergebnisse:** Vor der Kontaktaufnahme mit einer Herzsportgruppe hatten 19% der Befragten Zweifel im Hinblick auf eine ausreichende Belastbarkeit. Teilnahmegründe waren v.a. Gesundheitsfaktoren (78%) und eine Steigerung des Wohlbefindens (54%). Das Geschlecht, die Art der Herzerkrankung sowie die Dauer der Angebotsuche hatten keinen signifikanten Einfluss auf den Einstieg. Über 60-jährige Teilnehmer nutzten signifikant häufiger institutionelle Informationswege als Jüngere. Seit 2009 haben sich Neueinsteiger signifikant häufiger über öffentliche Medien informiert als in den Vorjahren (43 vs. 23%). 78% der Befragten waren eigenen Angaben zufolge nach der Erkrankung körperlich aktiver als zuvor, ca. 30% erfüllten zum Befragungszeitpunkt die gesundheitlichen Mindestempfehlungen körperlicher Aktivität.
- **Diskussion / Schlussfolgerung:** Die Wahrnehmung der eigenen Leistungsfähigkeit scheint im Prozess der Kontaktaufnahme zur Herzsportgruppe bedeutsam. Für die Teilnahme am Koronarsport spielen v.a. Gesundheitsmotive eine Rolle. Je nach Alterskollektiv werden unterschiedliche Informationswege genutzt. Insgesamt scheint jedoch das Internet, welches zunehmend als Informationsquelle fungiert, Potential zu bieten, um Aufklärung und Kontaktherstellung zu optimieren

NR. 16 SITZUNG PO-01 11.09.2015; 08:30-10:00 UHR

Binneböfel S¹, Gutmann B², Mierau A², Oberste M¹, Hübner S¹, Bloch W¹, Zimmer P¹

Der Einfluss akuter körperlicher Aktivität auf die individuelle Alpha Frequenz im EEG

1. INSTITUT FÜR KREISLAUFFORSCHUNG UND SPORTMEDIZIN, Köln
 2. INSTITUT FÜR BEWEGUNGS- UND NEUROWISSENSCHAFT, Köln

- **Einleitung / Problemstellung:** Neurowissenschaftliche Studien zeigen Frequenzveränderungen nach akuter körperlicher Aktivität im Elektroenzephalogramm (EEG). Die individuelle Alpha Frequenz (IAF) wird als neurophysiologisches Korrelat für die kognitive Leistungsfähigkeit beschrieben und steht besonders im Forschungsinteresse. Da hinsichtlich des zeitlichen Verlaufs der IAF bislang keine detaillierten Ergebnisse vorliegen, soll in dieser Studie der Einfluss der zeitlichen Komponente nach einer akuten körperlichen Intervention auf die belastungsinduzierte Veränderung der IAF im Ruhe-EEG untersucht werden.
- **Methodik:** 33 gesunde, junge Probanden (23.1 ± 3.7 Jahre) wurden einer fahrradergometrischen Ausbelastung (Stufentest) unterzogen. Vor (t1) und unmittelbar nach (t2) dem Stufentest erfolgte die Aufzeichnung eines 16-Kanal-EEGs zur Erfassung der elektrokortikalen Aktivität. Die Versuchspersonen wurden randomisiert auf drei verschiedene Gruppen eingeteilt, welche sich direkt im Anschluss (G1), 30 min (G2) bzw. 60 min (G3) nach t2 erneut einer EEG-Messung unterzogen (t3). Die Ruhemessung erfolgte mit geschlossenen Augen in aufrechter Sitzposition. Die IAF wurde anhand des größten Powerwertes im Bereich 6.5-13 Hz in den occipitalen Elektroden (Mittelwert O1/O2) berechnet. Die statistische Auswertung erfolgte mittels ANOVA mit Messwiederholung.
- **Ergebnisse:** Ein signifikanter Anstieg der IAF für den Faktor Zeit von t1 zu t2 zeigt sich für alle Gruppen (G1: $p=0.004$; G2: $p=0.004$; G3: $p=0.023$; $F=9.678$). Eine signifikante Steigerung der IAF von t1 zu t3 findet sich in den Gruppen „direkt“ ($p=0.007$) und „30 Minuten“ ($p=0.050$). Ferner besteht eine signifikante Reduzierung der IAF in der G3 zwischen t2 und t3 ($p=0.022$; $F=3.990$).
- **Diskussion / Schlussfolgerung:** Die Ergebnisse der bisherigen Auswertung bestätigen die These, dass intensive körperliche Aktivität die IAF erhöht und dass diese im zeitlichen Verlauf wieder abfällt. Die Untersuchung weiterer Versuchspersonen sowie Korrelationen mit neurokognitiven Parametern stehen aus. Welche Domänen der exekutiven Funktionen eine IAF-Veränderung beeinflusst, wird derzeit untersucht.

NR. 17 SITZUNG PO-01 11.09.2015; 08:30-10:00 UHR

Reis P, Lochmann M

EEG-Elektrodenlokalisierung via Infrarotkinematographie

1. INSTITUT FÜR SPORTWISSENSCHAFT UND SPORT, Erlangen

- **Einleitung / Problemstellung:** In den vergangenen zehn Jahren haben verstärkt EEG-Analyseverfahren in der sportmedizinischen und bewegungswissenschaftlichen Forschung Einzug erhalten, die auf der räumlichen Lokalisation von elektrokortikaler Aktivität basieren. Die Qualität solcher Ansätze steht und fällt mit der Qualität der Lokalisation der EEG-Elektroden auf der Kopfoberfläche. Auf dem Markt befindliche Systeme zeigen genau hier erhebliche Schwächen. Hinzu kommen oft lange Erfassungszeiten von 15 min. oder mehr, bevor eine eigentliche EEG-Messung beginnen kann.
- **Methodik:** Ein herkömmliches EEG-Elektrodensystem wurde mit reflektierenden halbsphärischen Markern ausgestattet. Hierbei wurde auf jeder Elektrode ein Marker mit 4 mm Durchmesser aufgebracht. Anschließend wurden die Elektroden auf ein kugelförmiges Metallphantom aufgesteckt. Das Phantom war mit den gleichen Elektrodensteckplätzen ausgerüstet, die in EEG-Hauben verwendet werden. Um eine möglichst genaue Position der EEG-Elektroden auf dem Phantom zu erhalten, wurde die gesamte Anordnung einem hochauflösenden CT-Scan unterzogen. Die auf diese Weise ermittelten Positionsdaten dienten als Vergleichswerte für die kamerabasierte Abtastung derselben Anordnung. Hierbei kamen 8 Infrarotkameras zum Einsatz. Die Aufnahmezeit betrug 10 s, die Bildwiederholungsrate 100 Hz. So entstanden 1000 Positionsmessungen für jede der 64 Elektroden. Für jede Elektrode wurde der Mittelwert dieser 1000 Messungen bestimmt und anschließend mit den CT-Messergebnissen über die Berechnung der euklidischen Distanz verglichen.
- **Ergebnisse:** Die mittlere Abweichung zwischen CT-Elektrodenposition und Infrarotkamera-Elektrodenposition betrug 1,26 mm, die Standardabweichung 0,51 mm, der Minimalwert 0,44 mm, der Maximalwert 2,31 mm.
- **Diskussion / Schlussfolgerung:** Die Ergebnisse zeigen, dass mit herkömmlichen Infrarotkamerateamsystemen, die üblicherweise zur Standardausstattung von Biomechaniklaboren gehören und einer Modifikation der EEG-Elektroden durch Aufbringen von Passivmarkern, eine sehr genaue und zügige (10s) Erfassung der Elektrodenpositionen bei EEG-Messungen möglich ist. Das vorgestellte Verfahren stellt daher eine erhebliche Qualitätsverbesserung hinsichtlich Genauigkeit und Akquisitionsdauer für EEG-Untersuchungen dar.

NR. 19 SITZUNG PO-01 11.09.2015; 08:30-10:00 UHR

Schmitt A¹, Munz B¹, Nieß A¹

Traf6 und NFkB: Funktion bei kachexieassoziierten Muskelatrophie

1. UNIVERSITÄT TÜBINGEN, Sportmedizin, Tübingen

- **Einleitung / Problemstellung:** Bei chronischen Krankheiten kann es neben einer allgemeinen körperlichen Auszehrung zum Abbau von Skelettmuskulatur kommen. In diesen Fällen kann moderates körperliches Training sowohl präventiv als auch therapeutisch wirksam gegen den Verlust von Muskelgewebe eingesetzt werden. Die zugrundeliegenden Mechanismen sind bisher nur wenig untersucht. Ihr Verständnis ist aber essentiell, um das Training von betroffenen Patienten optimal gestalten zu können. Bei kachektischen Patienten liegen erhöhte Konzentrationen von proinflammatorischen Zytokinen vor. Diese bewirken eine Induktion des für das Signaltransduktionsprotein Traf6 kodierenden Gens, und eine erhöhte Aktivität des diesem nachgeschalteten Transkriptionsfaktors NFkB in der Skelettmuskulatur. Im Tiermodell gewonnene Daten sprechen für einen positiven therapeutischen Effekt einer Traf6-Ablation bei kachektischen Prozessen, wohingegen eine Blockierung von NFkB bei kachektischen Patienten eher kontraproduktiv zu sein scheint. Völlig unbekannt ist, wie Training die Traf6-Expression und die NFkB-Aktivität beeinflusst und wie sich eine Blockierung von Traf6 und/oder NFkB auf die Trainingsanpassung des Skelettmuskels auswirkt.
- **Methodik:** Dies wird von uns mittels eines geeigneten in vitro-System untersucht: Myoblasten der murinen Skelettmuskelzelllinie C2C12 werden zu Myotuben differenziert und mit elektrischer Pulsstimulation (EPS) einem simulierten Training unterzogen. Anschließend folgt eine quantitative Analyse der Expression von Genen, die für myogene Differenzierungsmarker, Trainingsmarker, Fasertypmarker und Traf6 kodieren, und eine Bestimmung der NFkB-Aktivität.
- **Ergebnisse:** Bisher erhaltene Daten zeigen eine zeitlich begrenzte Induktion der Traf6-Expression sowie der NFkB-Aktivität in Antwort auf bestimmte Pulsstimulationsmuster. Weiterführende Studien sollen nun Aufschluss darüber geben, wie sich eine Blockade der Traf6-Expression und/oder der NFkB-Aktivität auf die Trainingsanpassung auswirken.
- **Diskussion / Schlussfolgerung:** Die Ergebnisse könnten wichtige Impulse für die Entwicklung neuer sporttherapeutischer Interventionen und Therapien, insbesondere für kachektische Patienten, geben.

NR. 18 SITZUNG PO-01 11.09.2015; 08:30-10:00 UHR

Schumann U¹, Abendroth D², Zügel M¹, Bosnyák E³, Steinacker JM¹

Erhöhte Kynureninspiegel in Patienten mit Übertrainingssyndrom

1. SEKTION SPORTMEDIZIN, Uniklinik Ulm, Ulm
2. CHIRURGISCHES ZENTRUM, Uniklinik Ulm, Ulm
3. DIVISION OF HEALTH SCIENCES AND SPORT MEDICINE, Budapest, Hungary

- **Einleitung / Problemstellung:** Übertrainingssyndrom (OTS) in Athleten ist gekennzeichnet durch chronische Müdigkeit, gestörte Stress-Erholungsbilanz mit anhaltendem Leistungsverlust sowie hoher Infektanfälligkeit. Kynurenin, ein mittels Indolamin 2,3-Dioxygenase (IDO) aktivierter Katabolit des Tryptophanstoffwechsels, fungiert als Immunsuppressor in der Regulation der Inflammation, um nach akutem Stress die ursprüngliche Homöostase des Immunsystems wiederherzustellen. Bei anhaltendem Stress ohne Kompensation kommt es zur überschießenden Immunsuppression durch erhöhte Kynureninkonzentrationen.
- **Methodik:** 27 Patienten mit mehr als 5x/Woche Training oder mehr als 10h/Woche sportlicher Aktivität, einem über mehrere Wochen bis Monate unerklärlichen Leistungsabfall bei gleichzeitiger Fatigue und Absenz einer definierbaren Krankheit wurden venöses Serumblut zur Bestimmung des Kynureninspiegels entnommen. Als Kontrolle dienten 109 Blutproben gesunder Freizeitsportler, die sich unserer sportmedizinischen Ambulanz in Routinekontrollen zur Leistungsdiagnostik vorgestellt hatten. Die Blutproben wurden nach vollständiger Koagulation abzentrifugiert und je 150 µl Serum zur Bestimmung des Kynurenins als Ausdruck der Indolamin 2,3-Dioxygenaseaktivität photometrisch bestimmt. Zusätzlich wurden 13 Freizeitsportler in einem Ergometer- und Laufbandtest ausbelastet und Blutsrum an -3', 0', +10 und +60' untersucht.
- **Ergebnisse:** Die durchschnittliche Kynureninkonzentration in 27 Patienten mit Verdacht auf OTS betrug 3,34 nmol/ml und einer Standardabweichung (SD) von 0,9. Demgegenüber lag die Konzentration an Kynurenin in der Kontrollgruppe bei 2,42 nmol/ml bei einer SD von 0,4, was einer Erhöhung der durchschnittlichen Kynureninwerte um 38% in OTS-Patienten entspricht bei einer Signifikanz von P<0,0001. Kynureninspiegel in Gesunden veränderten sich hingegen kaum.
- **Diskussion / Schlussfolgerung:** Der durch Übertraining erzeugte physische Stress führt bei unzureichender Regeneration zu einem Zustand chronischer Inflammation mit einer immunologischen Gegenregulierung durch Kynurenin. Dadurch sinkt der für die Serotoninproduktion notwendige Tryptophanspiegel unterhalb einer kritischen Stufe, was die Depressionen und anhaltende Müdigkeit in Athleten mit Verdacht auf OTS erklärt.

NR. 20 SITZUNG PO-01 11.09.2015; 08:30-10:00 UHR

Tross A¹, Tug S¹, Helmig S¹, Hegen P², Schöllhorn W², Simon P¹

Kurz und Langzeiteffekte eines Ganzkörperkrafttrainings auf die frei zirkulierende DNA (cfDNA)

1. INSTITUT FÜR SPORTWISSENSCHAFT, Abteilung Sportmedizin, Prävention und Rehabilitation, Mainz
2. INSTITUT FÜR SPORTWISSENSCHAFT, Abteilung Bewegungs- und Trainingswissenschaft, Mainz

- **Einleitung / Problemstellung:** Erhöhte Konzentrationen an frei zirkulierender DNA wurden bei Gesunden unter körperlicher Belastung beschrieben. Ziel der Studie war die Untersuchung des Einflusses einer Ganzkörperkrafteinheit auf die cfDNA im Blut und ob ein andauerndes Krafttraining zu einer chronischen Erhöhung der basalen cfDNA führen kann.
- **Methodik:** In die Studie wurden 16 gesunde männliche Probanden eingeschlossen, die mit drei unterschiedlichen Intensitäten bezogen auf das 1RM trainierten (90% klassisch, 60% differenziell, 60% klassisch). Das für 4 Wochen (je 3 Einheiten) konzipierte Trainingsprotokoll bestand aus 8 Kraftübungen mit je 5 Wiederholungen zu 2 Sätzen. Die cfDNA wurde an 4 verschiedenen Trainingstagen vor der Belastung und nach jeder Übung gewonnen und mittels PCR analysiert. Die Zielwerte wurden logarithmiert und bei nicht-normalverteilten Werten ein Median-Test durchgeführt. Als signifikant wurde ein gegen Mehrfachvergleiche adjustierter p-Wert von < 0,05 bezeichnet.
- **Ergebnisse:** Die cfDNA stieg innerhalb einer Krafttrainingseinheit von der Ruhe bis zum Zeitpunkt nach der letzten Übung signifikant an (95% KI 1,36-1,93, p<0,001). Die cfDNA-Konzentrationen lagen bei den mit 90% des 1RM trainierenden Probanden signifikant höher (1,77-fach) als bei den klassisch mit 60% des 1RM Trainierenden (95% KI 1,2-2,5, p=0,01). In der Langzeitanalyse zeigte sich nur ein signifikanter Anstieg der cfDNA vom Ruhewert auf Trainingstag 2 ($\chi^2=16,50; n=1; p<0,001$). Gleichzeitig kam es zu keiner signifikanten Änderung der Kreatinkinase-Konzentration (p=0,48).
- **Diskussion / Schlussfolgerung:** Die cfDNA wies somit akute und chronische Anstiege unter Krafttraining auf. Schnelle, akute Anstiege der cfDNA sind physiologisch nur durch aktive Freisetzungsmechanismen erklärbar. Bei den Erhöhungen nach 2 Tagen gehen wir von einer verzögert eintretenden lokalen Entzündungsreaktion aus, die dann zu einem cfDNA Anstieg führte. In weiteren Studien sollte der Fokus auf mögliche Mechanismen der cfDNA Freisetzung gelegt werden, um zu klären, ob sie als sensitiver Biomarker zur Darstellung von metabolischen und mechanischen Schäden auf Zellebene nach Krafttraining dienen kann.

NR. 21 SITZUNG PO-01 11.09.2015; 08:30-10:00 UHR

Andresen B¹, De Marees M², Schiffer T¹, Bloch W¹, Suhr F¹

Regulation fokaler Adhäsionsproteine wird durch Trainingsintensität und Trainingsvolumen beeinflusst

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

- **Einleitung / Problemstellung:** Untersucht wird humane Skelettmuskulatur hinsichtlich struktureller sowie funktionaler Anpassungsprozesse, die durch fokale Adhäsionsproteine (FAs) vermittelt werden. FAs fungieren als Mechanosensoren, die mechanische Reize in biochemische Signale transduzieren, was ein entscheidendes Kriterium für muskuläre Adaptionsprozesse darstellen könnte. Hinsichtlich dessen konnte unsere Arbeitsgruppe bereits anhand eines Mausmodells zeigen, dass Integrin linked kinase (Ilk), als zentrales Strukturprotein von FAs, die Integrität der Skelettmuskulatur unter Ruhebedingungen reguliert. Allerdings ist bislang unbekannt, ob physiologische Reize, wie beispielsweise Training unter verschiedenen Umgebungsbedingungen, in der Lage sind, Einfluss auf die Regulation von FAs zu nehmen. Aus diesem Grund wird zunächst primär auf die Untersuchung der Strukturproteine Ilk, seine direkten Partner Vinculin, alpha-/beta-parvin (Parva/Parvb) und Pinch-1/-2, sowie die zugehörigen Signalwege in Abhängigkeit auf unterschiedliche Belastungsmodi Bezug genommen.
- **Methodik:** 2 Fahrrad-Interventionsgruppen: 1. Moderate Gruppe (Mod, 9 Trainingseinheiten bei 45% der VO₂max, 16,5h Trainingszeit gesamt); 6 Muskelbiopsien aus dem M. Vastus lateralis bei jedem Probanden (pre, 4h/24h post nach der 3. TE, 4h/24h post 9. TE). FA-Komponenten sowie Myosin-Schwerketten und ihre Signalwege wurden durch Western Blot (WB) Verfahren analysiert.
- **Ergebnisse:** Wir können zeigen, dass zentrale FA-Komponenten Ilk, Vinculin und Parvine durch physiologische Reize reguliert werden, während ihr Ausprägungsmuster offenbar von Trainingsintensität und Trainingsumfang abhängig ist. Verglichen zur Ruhebedingung zeigt Ilk in unter „Mod“ ein absteigendes Ausprägungsmuster. Vinculin zeigt verglichen mit „pre“ ein ansteigendes Muster in beiden Gruppen. Myosin zeigt ein leicht ansteigendes Muster unter „Mod“ sowie ein leicht absinkendes „Int“.
- **Diskussion / Schlussfolgerung:** Unsere Ergebnisse implizieren, dass FA-Komponenten als mechanisch sensitive Motoren fungieren und in Abhängigkeit von Trainingsintensität und Trainingsvolumen unterschiedliche muskuläre Adaptionsprozesse induzieren. Demnach scheinen FAs ebenfalls entscheidenden Einfluss auf muskuläre Adaptionsprozesse zu haben.

NR. 23 SITZUNG KS-01 11.09.2015; 08:30-10:00 UHR

Scharhag-Rosenberger F¹, Wiskemann J¹

Kardiorespiratorische Fitness und Trainingssteuerung beim Mammakarzinom

1. AG BEWEGUNG UND KREBS, Abteilung Medizinische Onkologie, Nationales Centrum für Tumorerkrankungen (NCT), Heidelberg

- **Einleitung / Problemstellung:** Mammakarzinompatientinnen weisen eine deutlich reduzierte kardiorespiratorische Fitness auf. Die maximale Sauerstoffaufnahme (VO₂max) liegt unter Therapie bei ca. 20 ml/min/kg und damit ca. 30 % niedriger als bei gesunden gleichaltrigen Frauen. Die kardiorespiratorische Fitness ist bei Mammakarzinompatientinnen nicht nur für die Lebensqualität bedeutsam, sondern könnte evtl. auch prognostisch relevant sein. Ausdauertraining wird daher von Fachgesellschaften sowohl während als auch nach Therapie empfohlen. Grundsätzlich gelten dabei die gleichen Empfehlungen wie für Gesunde, sofern es der Gesundheitszustand zulässt.
- **Methodik:** Spezifischere Empfehlungen liegen bislang nicht vor, da erst in wenigen Studien unterschiedliche Ausdauertrainingsvorgaben verglichen wurden. Zudem ist bislang kaum systematisch untersucht, wie die Belastungsintensität bei onkologischen Patienten gesteuert werden kann. Intensitätsklassifikationen für Gesunde, die beispielsweise den moderaten Intensitätsbereich in Prozent der Herzfrequenzreserve, der maximalen Herzfrequenz oder der VO₂max beschreiben, sind bei Mammakarzinompatientinnen je nach verwendeter Messgröße zum Teil verschoben. Besonders betrifft dies Vorgaben in Prozent der Herzfrequenzreserve, was auf eine therapiebedingt häufig erhöhte (Ruhe) Herzfrequenz zurückzuführen ist. Entsprechend sind auch Trainingsherzfrequenzen aus Zeiten vor der Krebserkrankung zur Orientierung wenig hilfreich.
- **Ergebnisse:** Grundsätzlich erscheinen individuelle Intensitätsvorgaben anhand von Schwellen pauschalen Vorgaben in Prozent von Maximal- oder Reservewerten überlegen, um eine definierte metabolische Beanspruchung zu erzielen. Allerdings liegen hierzu keine Publikationen für onkologische Patienten vor. Für die Schwellenbestimmung ist ein angepasstes Belastungsprotokoll notwendig, um bei einer durchschnittlichen fahrradergometrischen Maximalleistung von ca. 100 W ausreichende Datenpunkte zu erheben.
- **Diskussion / Schlussfolgerung:** Insgesamt besteht sowohl zur Intensitätssteuerung als auch zur optimalen Trainingsvorgabe für Ausdauertraining mit Mammakarzinompatientinnen noch Forschungsbedarf, erste Aussagen zu Vorgehensweisen sind anhand der aktuellen Datenlage jedoch bereits möglich.

NR. 22 SITZUNG SP-01 11.09.2015; 08:30-10:00 UHR

Perret C¹

Physiologische Besonderheiten bei Querschnittlähmung und Konsequenzen für die Leistungsoptimierung

1. SPORTMEDIZIN NOTTWIL, Nottwil, Switzerland

- **Einleitung / Problemstellung:** Eine Querschnittlähmung geht zwangsläufig mit einem Verlust an motorischen, sensorischen und vegetativen Funktionen einher. Als Folge davon sind entsprechende Komplikationen und physiologische Einschränkungen, die insbesondere die Blutdruck- und Herzfrequenzregulation, die Atmungsfunktion, die Thermoregulation aber auch das muskuloskeletale System (Muskelatrophie und Immobilisationsosteoporose) und den Gastrointestinaltrakt betreffen. Darüber hinaus kommt es bei Querschnittgelähmten auch häufig zu Harnwegsinfekten, Dekubitalulcera, Schulterschmerzen und Spastizität. All die genannten Umstände können sich negativ auf die körperliche Leistungsfähigkeit von querschnittgelähmten Athletinnen und Athleten auswirken, wobei das Ausmass der Einschränkungen im Wesentlichen von Schweregrad (komplett vs. inkomplett) und Höhe (Tetraplegie vs. Paraplegie) der entsprechenden Läsion abhängt. Im Sinne der Leistungsoptimierung von Rollstuhlathleten ist daher die Kenntnis dieser physiologischen Besonderheiten von entscheidender Bedeutung.
- **Methodik:** Unter Berücksichtigung der physiologischen Veränderungen nach Eintritt einer Querschnittlähmung und basierend auf den Erkenntnissen aktueller wissenschaftlicher Studien sollen im Rahmen dieses Referats Massnahmen und Möglichkeiten aufgezeigt werden, die zur Leistungsoptimierung bei dieser speziellen Population eingesetzt werden könnten. Insbesondere werden der gezielte Einsatz von Atmungstrainings, Massnahmen zur Körperkühlung sowie die Einnahme ergogener Nahrungsergänzungsmittel diskutiert.
- **Ergebnisse:** Atmungsausdauertraining sowie gezielte Kühl- und Supplementierungsmassnahmen scheinen sich positiv auf die Leistungsfähigkeit von Rollstuhlportlern auszuwirken, wobei aktuell nur eine geringe Anzahl wissenschaftlicher Arbeiten dazu vorliegt.
- **Diskussion / Schlussfolgerung:** Aufgrund der limitierten Datenlage im Bereich querschnittgelähmter Sportler sind allgemeine Schlussfolgerungen für diese Athletengruppe schwierig zu ziehen und Empfehlungen werden daher in der täglichen Sportpraxis häufig noch auf individueller Basis abgegeben.

NR. 24 SITZUNG KS-01 11.09.2015; 08:30-10:00 UHR

Kesting S.¹, Götte M.¹

Bewegung und Sport in der pädiatrischen Onkologie

1. UNIVERSITÄTSKLINIKUM MÜNSTER, Pädiatrische Hämatologie und Onkologie, Münster

- **Einleitung / Problemstellung:** Bewegung und Sport gilt während der Kindheit als essentielles Grundbedürfnis und integraler Bestandteil der kindlichen Entwicklung. Durch eine Krebserkrankung und die damit einhergehende intensive medizinische Therapie erfahren die jungen Patienten diverse negative Auswirkungen auf ihr psychisches und körperliches Wohlbefinden sowie die Lebensqualität. Bewegung und Sport haben das Potential zumindest einige dieser Auswirkungen zu mindern, die nachgewiesene drohende körperliche Inaktivität zu reduzieren, die motorischen Fähigkeiten zu schulen, Spätfolgen zu verringern und den Übergang in einen langfristig aktiven Lebensstil zu bahnen (Baumann et al. 2013, Braam et al. 2013, Götte et al. 2014).
- **Methodik:** Seit einigen Jahren werden vereinzelt an kideronkologischen Zentren spezifische Bewegungsförderungsprogramme während der Akuttherapie und in der Nachsorge angeboten. Grundsätzlich ist eine strukturierte bewegungsbezogene Versorgung jedoch nicht deutschlandweit implementiert. Im Rahmen von wissenschaftlichen Untersuchungen wird derzeit die Stärkung der Evidenz bezogen auf verschiedene Endpunkte angestrebt (u.a. Aktivitätsverhalten, sportmotorischer Status, Integration in Sportstrukturen, Lebensqualität).
- **Ergebnisse:** Die Machbarkeit und Sinnhaftigkeit von Bewegungsförderung in der Kinderonkologie ist zum gegenwärtigen Zeitpunkt aufgrund der umfassenden Erfahrung an den langjährig aktiven Standorten (Leipzig, Münster, Heidelberg, Frankfurt, Köln, Mainz) nicht mehr in Frage zu stellen. Um diese Kompetenzen zu bündeln, den Erfahrungs- und Wissenstransfer zu fördern und die Vernetzung von weiteren Angeboten und Initiativen voranzutreiben, wurde 2012 das interdisziplinäre Netzwerk ActiveOncoKids gegründet, das aktuell in Münster koordiniert wird.
- **Diskussion / Schlussfolgerung:** Gemeinsames Ziel von ActiveOncoKids ist der Ausbau und die finanzielle Sicherung langfristiger Versorgungsstrukturen. Zudem sollen die Programme und Interventionen wissenschaftlich evaluiert, Trainingsrichtlinien entwickelt und gemeinsame Diagnostik- und Assessment-Tools für die Durchführung von Multicenter-Studien im Netzwerk erarbeitet werden. Ebenso ist die Ausweitung auf internationaler Ebene geplant. (Kontakt: active.oncokids@uni-muenster.de)

NR. 25 SITZUNG KS-01 11.09.2015; 08:30-10:00 UHR

Heitkamp M¹, Knapp S¹, Spanier B¹, Freiburger V², Halle M¹

F-PROTECT – Körperliche Aktivität mit Darmkrebspatienten

- LEHRSTUHL UND POLIKLINIK FÜR PRÄVENTION REHABILITATION UND SPORTMEDIZIN, Technische Universität München, München
- SPORTMEDIZIN, Humboldt-Universität Berlin, Berlin

- Einleitung / Problemstellung:** Beobachtungsstudien zeigen, dass körperliche Aktivität die Prognose von Darmkrebs positiv beeinflussen kann. Bisher gibt es allerdings noch keine randomisiert, kontrollierte Studie, die diesen Zusammenhang untersucht hat. Zudem muss die Umsetzbarkeit einer solchen Studie vorab überprüft werden.
- Methodik:** Die F-PROTECT-Studie (Feasibility study of the PROTECT-Trial) ist eine einarmige, duozentrische Machbarkeitsstudie mit Kolon- oder Rektumkarzinompatienten (UICC II/III) nach R0-Resektion zur Prüfung und Optimierung der Machbarkeit für eine große randomisiert, kontrollierte Multicenterstudie (PROTECT-Trial). Letztere soll die Bedeutung eines strukturierten Trainingsprogramms auf die Rezidivrate bei Patienten mit Kolon- und Rektumkarzinom im Vergleich zur bisherigen Therapie („usual care“) untersuchen. In die Machbarkeitsstudie sollen 50 Patienten eingeschlossen werden und an einem zwölfmonatigen Trainingsprogramm teilnehmen. Ziel des Trainingsprogramms ist es, die Patienten zu einem Aktivitätsniveau von mindestens 18Met-h/Woche hinzuführen.
- Ergebnisse:** Im Zeitraum Januar 2014 bis März 2015 wurden 50 Patienten mit einem Kolon- oder Rektumkarzinom im Alter von 59±10 Jahren in die Studie eingeschlossen (23 Frauen). Bislang nahmen 74% der Studienteilnehmer an mindestens 70% der veranschlagten Trainingseinheiten teil und 75% der Patienten erreichten ein regelmäßiges Aktivitätsniveau von mindestens 18 MET-h pro Woche. Die Drop-out Quote liegt bislang bei 6% (Stand Mai 2015).
- Diskussion / Schlussfolgerung:** Der bisherige Studienverlauf zeigt, dass die Machbarkeit einer randomisiert, kontrollierten Studie bei Patienten mit Kolon- oder Rektumkarzinom (Endpunkt „Disease free survival“) hinsichtlich des Erreichens notwendiger Patientenzahlen sowie der Umsetzbarkeit eines strukturierten Trainingsprogramms als realistisch zu betrachten ist.

NR. 27 SITZUNG FO-01 11.09.2015; 08:30-10:00 UHR

Gantz S¹, Pfeifer A¹, Schiltenswolf M²

Biopsychosoziale Faktoren im Spitzensport – Die Rolle des Bindungsstils in der Sport Compliance

- UNIVERSITÄTSKLINIK HEIDELBERG, Zentrum für Orthopädie, Unfallchirurgie, Paraplegiologie, Heidelberg
- UNIVERSITÄTSKLINIKUM HEIDELBERG, Department Orthopädie, Unfallchirurgie, Paraplegiologie, Heidelberg

- Einleitung / Problemstellung:** Sportbezogene Compliance ist ein wichtiges Thema vor dem Hintergrund der engen Beziehung zwischen Trainer und Sportler im Spitzensport aber auch im Breitensport, in der Prävention und vor allem zwischen Patient und Sporttherapeut. Aus der Psychotherapie ist die Relevanz des manifesten Bindungsverhaltens bekannt. Es stellt sich daran anschließend die Frage, ob eine Passung der unterschiedlichen Bindungsstile und den damit verbundenen Beziehungserwartungen die therapeutische Beziehung und die mögliche Weiterführung einer therapeutischen Intervention seitens des Patienten beeinflussen. Ziel dieser Studie ist daher, die Bindungsstile in den Fokus der Frage nach der Sportcompliance und dem Interventionserfolg zu setzen.
- Methodik:** Die vorliegende Studie ist eingebettet in einer multizentrischen Längsschnittstudie des Netzwerks MiSpEx. Anhand einer Teilauswertung einer Multicenterstudie werden bei 215 Probanden über den Relationship Questionnaire nach Bartholomew und Horowitz (1991) vier Bindungsstile und die damit einhergehenden Verhaltensweisen sicher, ängstlich, anklammernd und abweisend bestimmt. Es werden Korrelationen zur Studienteilnahme über 5 Zeitpunkte für verschiedene Probandenkollektive präsentiert.
- Ergebnisse:** Die beobachteten Bindungsqualitäten können eine Richtung weisen zu einer gezielteren Passung zwischen Sportler bzw. Patient und Trainer bzw. Sporttherapeut.
- Diskussion / Schlussfolgerung:** Die Qualität des Zusammenspiels von Trainer und Sportler kann eine begonnene qualitätssteigernde, therapeutische oder präventive Sportaktivität maßgeblich beeinflussen.

NR. 26 SITZUNG FO-01 11.09.2015; 08:30-10:00 UHR

Fett D¹, Felker K¹

Unspezifische Rückenschmerzen im Spitzensport - Epidemiologie und sportartspezifische Belastung

- RUHR-UNIVERSITÄT BOCHUM, Fakultät für Sportwissenschaft, Bochum

- Einleitung / Problemstellung:** Rückenschmerzen (RS) stellen in den Industrienationen und im Sport ein erhebliches gesundheitliches Problem dar. Hohe gesamtwirtschaftliche Belastungen, krankheitsbedingte Ausfälle und Leistungsminderungen bis hin zum Karriereabbruch können die Folge sein. Literaturbasierte Angaben zur Prävalenz von RS im Spitzensport variieren stark und derzeit gibt es keine aktuellen Daten von deutschen Spitzensportler/innen. Ziele dieser Studie waren daher 1. die Erarbeitung einer Übersicht zu bestehenden Angaben zur RS-Prävalenz (Review) und 2. die Bestimmung der RS-Prävalenz deutscher Spitzensportler/innen unter Berücksichtigung der Schmerzlokalisation.
- Methodik:** Eine systematische Literaturrecherche in den Datenbanken PubMed, Embase, Medline, Cochrane, PsycINFO und PSYINDEX wurde von zwei Autorinnen unabhängig voneinander vorgenommen. Des Weiteren wurde eine Fragebogenerhebung bei deutschen Kaderathlet/innen durchgeführt. Hierzu kamen mehrere validierte Fragebögen zum Einsatz.
- Ergebnisse:** Es wurden 92 Studien in den systematischen Review aufgenommen, von denen 56 eine hohe methodische Qualität aufwiesen. Die Angaben zur RS-Prävalenz variieren in Abhängigkeit von Sportart, Alter, Geschlecht und Leistungsniveau bis hin zu 94.4%. Hierbei erwies sich die LWS als Hauptlokalisationsort der Beschwerden.
- An der RS-Befragung nahmen N=1007 Kaderathlet/innen aus 56 Sportarten teil (m: n=464, 21.4±4.3 Jahre; w: n=543, 20.4±4.4 Jahre).** Die Lebenszeitprävalenz für RS lag in der Gesamtstichprobe bei 88.7%, die 3-Monatsprävalenz bei 69.2% und die 7-Tagesprävalenz bei 50.5% (HWS: 23.4%, BWS: 16.5%, LWS: 35.3%). Bei der separaten Betrachtung der Sportarten fielen Lebenszeitprävalenzen von über 95% in den Sportarten Eisschnelllauf, Fechten, Kanu, Rudern und Volleyball auf. Wie in der internationalen Literatur lag auch in der Fragebogenerhebung bei den deutschen Sportler/innen die Hauptlokalisierung der Beschwerden in der LWS.
- Diskussion / Schlussfolgerung:** RS ist im Spitzensport höchst präsent. Insbesondere scheinen Sportarten, die mit hohen mechanischen Belastungen der Wirbelsäule einhergehen, besonders betroffen. Für Sportarten mit hoher Schmerzprävalenz sind spezielle Präventionsprogramme anzustreben. Gefördert vom BfSp (ZMVI1-080102A/11-18)

NR. 28 SITZUNG KU-03 11.09.2014; 10:30-12:00 UHR

Rössler R¹, Junge A², Chomiak J¹, Dvorak J¹, Faude O¹

Fußballverletzungen bei 7 bis 12-jährigen Spielern: Eine deskriptive epidemiologische Studie

- DEPARTMENT FÜR SPORT, Bewegung und Gesundheit, Universität Basel, Basel, Switzerland
- FIFA-MEDICAL ASSESSMENT AND RESEARCH CENTRE (F-MARC), Schulthess Clinic, Zürich, Switzerland
- DEPARTMENT OF ORTHOPAEDICS, 1st Faculty of Medicine, Charles University and Hospital Na Bulovce, Prag, Czech Republic
- FIFA-MEDICAL ASSESSMENT AND RESEARCH CENTRE (F-MARC), Fédération Internationale de Football Association (FIFA), Zürich, Switzerland

- Einleitung / Problemstellung:** Die Entwicklung von Verletzungspräventionsprogrammen setzt fundierte epidemiologische Daten voraus. Ein aktuelles Review zu Fußballverletzungen bei Spielern unter 19 Jahren zeigte, dass solche Daten für Kinder fehlen. Ziel der Studie war die Analyse der Inzidenzen und Charakteristika von Fußballverletzungen bei 7 bis 12-jährigen Kindern.
- Methodik:** Die vorliegende Studie ist eine deskriptive epidemiologische Studie zu Fußballverletzungen über zwei Jahre in der Tschechischen Republik und in der Schweiz. Expositionszeit während Training/Spiel (in Stunden) sowie Verletzungsdaten wurden von den Trainern über eine webbasierte Plattform aufgezeichnet. Lokalisation, Typ und Schweregrad der Verletzungen wurden gemäß eines etablierten Consensus kategorisiert. Verletzungscharakteristika werden als absolute Zahlen sowie als Verletzungsinzidenz präsentiert. Eine Verletzung war relevant, falls sie während einer Trainingseinheit oder eines Spiels auftrat und dazu führte, dass a) das Training/Spiel abgebrochen werden musste und/oder b) ein späteres Training/Spiel nicht wahrgenommen werden konnte und/oder c) der Spieler ärztlich untersucht/behandelt wurde.
- Ergebnisse:** Es wurden 6038 Spielersaisons und 395295 Stunden Exposition aufgezeichnet. Die Spieler waren im Mittel 9,5 (SD 2,0) Jahre alt. 3,9% der Kinder waren Mädchen. Insgesamt wurden 417 Verletzungen erfasst, wovon 76,3% die unteren und 15,6% die oberen Extremitäten betrafen. 30,5% waren Gelenks-/Bänderverletzungen, 23,0% Kontusionen, 22,5% Muskel-/Sehnenverletzungen und 14,9% Frakturen/Knochenverletzungen. 23,7% aller Verletzungen führten zu einer Abwesenheit von Training/Spiel von mehr als 28 Tagen. Die Gesamtinzidenz lag bei 0,61 [95%-CI 0,53; 0,69] Verletzungen pro 1000 Trainingsstunden und 4,57 [4,00; 5,23] Verletzungen pro 1000 Spielstunden. Die Verletzungsinzidenz stieg mit dem Alter an.
- Diskussion / Schlussfolgerung:** Die beobachteten Verletzungsinzidenzen lagen niedriger im Vergleich zu älteren Spielern. Die Verteilung von leichten/moderaten/schwerwiegenden Verletzungen sowie die mittlere Ausfallzeit waren ähnlich wie bei älteren Spielern. Die Kinder zeigten einen relativ hohen Anteil an Frakturen/Knochenverletzungen sowie Verletzungen der oberen Extremitäten.

NR. 29 SITZUNG KU-03 11.09.2014; 10:30-12:00 UHR

Bernardi A¹, Niederer D¹, Vogt L¹, Banzer W¹

Funktioneller Status und Return to Play bei Fußballprofis nach Verletzungen der unteren Extremität

1. ABTEILUNG SPORTMEDIZIN - GOETHE-UNIVERSITÄT, Frankfurt

- **Einleitung / Problemstellung:** Motorische Belastung im Fußball ist charakterisiert durch schnelle Richtungswechsel sowie hohe muskuläre Beanspruchungen in Training und Wettkampf. Aktuelle Arbeiten sehen hier vor allem intrinsische Faktoren (Kraftverhältnisse im Knie, dynamische Stabilität) als prädisponierend für die Verletzungsentstehung. Ziel der vorliegenden Untersuchung an Profifußballern war die Analyse von Zusammenhängen des Schweregrades von Verletzungen (Verletzungsdauer), der vergangenen Zeit seit Return to Play (RTP) und funktioneller Defizite.
- **Methodik:** Es wurden 27 männliche Fußballprofis (25,5±4,5 Jahre, 81,0±7,3 kg, 185±6 cm) in die Untersuchung eingeschlossen. Zur Bestimmung des funktionellen Status absolvierten alle Spieler single leg hop for distance-Tests (SLHD) zur Überprüfung der dynamischen Stabilität sowie Tests zur Bestimmung der isometrischen Maximalkraft (F_{maxiso}) von Kniestreckern und -beugern. Zusätzlich erfolgte zum Zeitpunkt der Untersuchungen eine systematische Erfassung aller Verletzungszeiten der letzten 2 Jahre auf Grundlage dokumentierter Verletzungs-, Spiel- und Trainingsausfälle.
- **Ergebnisse:** Zwischen Spielern ohne Verletzung und mit Verletzung innerhalb der letzten 2 Jahre bestand zum Testzeitpunkt (1 bis 23 Monate nach RTP) eine signifikante Seiten-Differenz (10,4±8,5% vs. 5,2±5,4%, p=.038) hinsichtlich der F_{maxiso} der Knieextensoren, nicht jedoch im SLHD (4,7±3,9% vs. 3,9±3,0%, p=.556). Spieler mit Verletzungshistorie wiesen einen signifikanten, linearen Zusammenhang (r=-.581, p=.037) zwischen der Differenz der F_{maxiso} (re. vs. li) und der Ausfalldauer in den letzten 2 Jahren auf, nicht jedoch mit der Trainingszeit seit RTP (r=.015, p=.961).
- **Diskussion / Schlussfolgerung:** Die vorliegenden Ergebnisse zeigen, dass je länger die Ausfalldauer respektive Verletzungsschwere, desto eher bestehen bei Profifußballspielern funktionelle Seitendifferenzen, die bis zu 2 Jahre nach Verletzungsgeschehen nachweisbar sind. Dies unterstreicht die Relevanz funktioneller Symmetrien als wesentlichen Endpunkt erfolgreicher Rehabilitation und sollte vor dem Hintergrund einer Rezidivrisikoreduktion Berücksichtigung bei der Entscheidung zum RTP finden.

NR. 31 SITZUNG KU-03 11.09.2014; 10:30-12:00 UHR

Wiese C¹, Youla O², Taghavi M¹

Sportverletzungen MMA vs. Kickboxen - prospektive Studie

1. UNIVERSITÄTSKLINIKUM REGENSBURG, Klinik für Anästhesiologie, Regensburg
 2. UNIVERSITÄTSKLINIKUM REGENSBURG, Regensburg
 3. PRIVAT, Düsseldorf

- **Einleitung / Problemstellung:** Mixed Martial Arts (MMA) ist in den letzten Jahren zunehmend als Kampfsportereignis bekannt geworden und hat in den USA Boxen als Vollkörperkontakt-Sportart ereignis in seiner hohen Popularität abgelöst. Verletzungen werden bei MMA Kämpfen als häufig beschrieben. Insgesamt gibt es national und international nur sehr wenig Untersuchungen zu Verletzungsmustern und Folgeverletzungen bei MMA Veranstaltungen singular und im Vergleich zu anderen Kampfsportveranstaltungen.
- **Methodik:** In 18 Monaten wurden N=422 MMA und Kickboxen Kämpfe ringärztlich betreut. Alle Verletzungen der Sportler während der Kämpfe wurden standardisiert mittels „Trauma Assessment Score MMA“ im Verlauf der ärztlichen Betreuung dokumentiert. Ein Follow-up der dokumentierten Verletzungen (Kämpfer mit notwendiger Krankenhausweisung) hat stattgefunden, um die primäre Diagnose zu verifizieren bzw. zu korrigieren. Die Verletzungsmuster wurden in Schädel-Hals-Verletzungen, Thoraxverletzungen, abdominelle Verletzungen und Extremitätenverletzungen klassifiziert.
- **Ergebnisse:** Es konnten N=844 Sportler (MMA: n=532 Sportler, K1: n=312 Sportler, N=422 Kämpfe in 28 Veranstaltungen) in die Untersuchung integriert werden. Bei den MMA Kämpfen wurden insgesamt n=80 (15%) und bei den K1 Kämpfen n=28 (9%) Verletzungen dokumentiert. Es wurden n=55 Sportler nach dem Kampf in einer Klinik ärztlich versorgt (MMA: n=40 (7,5%), K1: n=15 (4,8%)). Von diesen mussten insgesamt 7 Sportler operativ versorgt werden (MMA: n=6, K1: n=1); alle anderen Sportler wurden entweder am selben Abend bzw. am nächsten Tag nach Beobachtung aus der Klinik entlassen.
- **Diskussion / Schlussfolgerung:** Das Risiko für Verletzungen bei MMA Veranstaltungen konnte in unserer Untersuchung im Vergleich zur internationalen Literatur als nicht erhöht dargestellt werden. Insgesamt ist das primäre Verletzungsrisiko bei MMA Kämpfen höher als bei K1 Kämpfen. Bleibende Verletzungsschäden wurden in beiden Sportarten in keinem Fall beobachtet und dokumentiert. Eine ringärztliche Betreuung bei MMA Kämpfen durch zwei Ärzte erscheint bei einer Verletzungsrate von 15% sehr empfehlenswert, um so eine optimale ärztliche Betreuung der Sportler nach Verletzungen bei zeitgleicher Fortsetzung der Veranstaltung zu ermöglichen.

NR. 30 SITZUNG KU-03 11.09.2014; 10:30-12:00 UHR

Faude O¹, Feddermann N², Rössler R¹, Chomiak F¹, Junge A⁴, Dvorak F⁵

Kopfverletzungen im Kinderfußball: Ergebnisse einer prospektiven Kohortenstudie

1. UNIVERSITÄT BASEL, Departement für Sport, Bewegung und Gesundheit, Basel, Switzerland
 2. UNIVERSITÄTSSPITAL ZÜRICH, Klinik für Neurologie, Zürich, Switzerland
 3. KARLS-UNIVERSITÄT PRAG, FIEA - Medical Centre of Excellence, Prague, Czech Republic
 4. F - MARC, Schulthess Klinik, Medical School Hamburg, Zürich, Switzerland
 5. F - MARC, Schulthess Klinik, Zürich, Switzerland

- **Einleitung / Problemstellung:** Kopfverletzungen können in seltenen Fällen Folgen für die kindliche Entwicklung haben. Im Rahmen der vorliegenden prospektiven Kohortenstudie wurden Kopfverletzungen im Fußball bei 7 bis 12-jährigen Kindern über einen Zeitraum von zwei Jahren in der Tschechischen Republik und der Schweiz analysiert.
- **Methodik:** 6038 Spielerjahre entsprechend einer Gesamtexposition von 395295 Stunden wurden aufgezeichnet. Eine Person jedes Vereins dokumentierte die Expositionszeiten sowie alle Verletzungen entsprechend eines anerkannten Konsensus in einer web-basierten Datenbank. Detaillierte Informationen zum Verletzungshergang und der ärztlichen Nachbehandlung wurden telefonisch erfragt. Eine Verletzung wurde definiert als körperliche Beschwerden, die während eines Spiels oder Trainings auftraten und die dazu führten, dass das aktuelle Training/Spiel abgebrochen werden musste und/oder das nächste Training/Spiel nicht besucht werden konnte und/oder die Verletzung eine ärztliche Konsultation erforderte.
- **Ergebnisse:** Insgesamt wurden 26 Kopfverletzungen dokumentiert (6% aller Verletzungen). Die Inzidenz betrug 0,34 [95% CI 0,17; 0,51] Kopfverletzungen pro 1000 Spielstunden (N = 16 Spielverletzungen) und 0,03 [0,01; 0,05] pro 1000 Trainingsstunden. In 8 Fällen (31% der Kopfverletzungen) wurde eine Gehirnerschütterung diagnostiziert. Die Ausfallzeit variierte zwischen 1 und 38 Tagen. Ursache war in zwei Fällen ein Kontakt mit dem Ball und in den übrigen 6 Fällen ein Gegnerkontakt (Zusammenstoß oder Zweikampf). Sechs Gehirnerschütterungen ereigneten sich während eines Spiels (Inzidenz 0,13 [95% CI 0,03; 0,23] pro 1000 Spielstunden). Weitere 6 Kopfverletzungen wurden als Schürf-/Platzwunde und die restlichen 12 als Nasenbluten oder leichte Prellung beurteilt. Letztere führten zu geringeren Ausfallzeiten.
- **Diskussion / Schlussfolgerung:** Die Inzidenz von Kopfverletzungen im Kinderfußball ist gering, sie bedürfen jedoch der besonderen Aufmerksamkeit wegen des Risikos einer Gehirnerschütterung. Aufgrund der kindlichen Entwicklung ist ein konservativeres Vorgehen als bei Erwachsenen empfohlen. Aufklärung und Schulung hilft bereits im Kindesalter für Kopfverletzungen und Fair Play auf dem Fußballfeld zu sensibilisieren. *unterstützt durch die FIFA

NR. 32 SITZUNG KU-03 11.09.2014; 10:30-12:00 UHR

Doyscher R¹, Rühl L¹, Seithe T¹, Gerhardt C¹, Scheibel M¹

Structural adaption of the shoulder joint in gymnasts

1. CHARITÉ - UNIVERSITÄTSMEDIZIN BERLIN, Centrum für Muskuloskeletale Chirurgie, Berlin

- **Einleitung / Problemstellung:** Modern gymnastics is associated with increasing shoulder problems due to acute injuries as well as over-use induced changes. The aim of this study was to look for the development of sport-specific structural changes of the shoulder in a cohort of high-level gymnasts.
- **Methodik:** cohorts: 40 high-level gymnasts (age 8 - 24 years) and a control group of 20 non-over-head-athletes (matched for age, height and weight). A standardized clinical examination was conducted on all athletes including total ROM measurement, clinical tests and MRI of both shoulders. MRI scans were examined for articular capsule thickness and cross-section dimension of the periscapular muscles. In addition an indirect sonographic measurement of the humeral retroversion was performed.
- **Ergebnisse:** The gymnasts group showed an age-related bilateral decrease of high IRO (Ø 53,5° at age 8-10 years to Ø 11,2° at age >18 years) compared to the controls (Ø 44,38°). ERO remained constant in all groups (Ø 92,4°). There was significant thickening of the posterior articular capsule in gymnasts (Ø 1,3 mm vs. Ø 1,1 mm in controls), but no significant difference of the muscle cross-sections. MRIs showed slightly expanded epiphyseal clefts (proximal humerus) in gymnasts <14 years (Ø 2,3 mm vs. Ø 1,4 mm). The sonographic measurement of humeral retroversion showed normal bicipital-forearm-angles (74°-80°).
- **Diskussion / Schlussfolgerung:** This study shows that there are structural changes of the gymnast's shoulder that are sport-specific and age related e.g. a gradual development of a bilateral GIRD, associated with a posterior capsule thickening, while there was no evidence for a relation to muscle-hypertrophy or humeral retroversion. The impact on the growth plates remains unclear yet.

NR. 33 SITZUNG KU-03 11.09.2014; 10:30-12:00 UHR

Kianmarz Y¹, Mattes K¹

Isokinetische Kraftdiagnostik für Prävention von Knie und Oberschenkel Verletzungen im Fußball

1. INSTITUT FÜR BEWEGUNGSWISSENSCHAFT, *Bewegungs- und Trainingswissenschaft, Hamburg*

- **Einleitung / Problemstellung:** Ziel dieser Arbeit war es, anhand von Kennwerten der Knieflexoren und extensoren (KF, KE), die Ursachen von Knie- und Oberschenkelverletzungen im Leistungsfußball unter wissenschaftlichen Gesichtspunkten zu evaluieren und zu bestimmen. Um auf dieser Basis die bestehenden Präventionsprogramme zu entwickeln. Die Mehrheit der Verletzungen im Fußball tritt an den unteren Extremitäten auf (Lovell et al., 2014; Svensson et al., 2015).
- **Methodik:** Im Rahmen der Forschung werden sowohl Quer- als auch Längsschnittdaten von vier Fußballmannschaften (U17, U19, U23, Profi), 0 Alter= 19,7 ± 4,2 J die KF und KE unter isokinetischen Bedingungen auf dem IsoMed 2000 Dynamometer (D&R FERSTL GmbH, Germany) getestet. Das Protokoll umfasste jeweils zwei Sätze a drei maximale konzentrische Kontraktionen und zusätzlich zwei Sätze exzentrische Kontraktionen der KF (60°/s). Die Drehmomente wurden im Vergleich der Altersklassen sowie dB vs. ndB varianzanalytisch ausgewertet.
- **Ergebnisse:** Die maximalen konzentrischen Drehmomente der KF bzw. KE erhöhten sich signifikant über die Altersklassen (U17, 139 ± 24 Nm bzw. 192 ± 36 Nm; Profi, 184 ± 31 Nm bzw. 257 ± 44 Nm, p=0,00). Im dB waren die KF/KE-Relationen (exzentrisch/konzentrisch bzw. konzentrisch/konzentrisch) nicht signifikant verschieden (U17, 89 ± 15 bzw. 73 ± 10; Profi, 91 ± 11 bzw. 72 ± 11, p=0,75 bzw. p=0,80). Beinassymmetrien wurden nur für die KF unter exzentrischen Bedingungen mit höheren Werten des dB vs. ndB (U17, 169 ± 32 Nm vs. 143 ± 30 Nm; Profi, 232 ± 38 Nm vs. 204 ± 41 Nm) gefunden.
- **Diskussion / Schlussfolgerung:** Die höheren maximalen Drehmomente der älteren Altersklassen, insbesondere die höheren relativen Werte im Profi-Bereich sind mit Trainings- bzw. Selektionseffekten sowie bei der U17 aufgrund von Wachstum zu erklären. Die KF/KE-Relationen zeigten keine für Fußballer auffällige Dysbalancen mit erhöhtem Verletzungsrisiko. In weiteren Untersuchungen ist zu klären, ob die höhere exzentrische Maximalkraft der KF im dB eine fußballtypische Anpassung darstellt.

Lovell et al. (2014). Hamstring Injury Prevention in Soccer. Before or After Training. *Med & Sci in Sp & E*
Svensson et al. (2015). Muscle injuries of the lower extremity: a comparison between young and old male elite soccer players

NR. 35 SITZUNG KU-04 11.09.2014; 10:30-12:00 UHR

Zügel M¹, Schumann U¹, Wehrstein F¹, Klingler W², Melzer W², Yayla F¹, Weigt C¹, Diel P¹, Steinacker JM¹

Einfluss von Estradiol und körperlichem Training auf den Ryanodinrezeptor im Skelettmuskel

1. SPORT- UND REHABILITATIONSMEDIZIN, *Universitätsklinikum Ulm, Ulm*
2. NEUROANÄSTHESIE, *Universität Ulm, Gänzburg*
3. INSTITUT FÜR ANGEWANDTE PHYSIOLOGIE, *Uni Ulm, Ulm*
4. ABT. SPORTMEDIZIN, *Deutsche Sporthochschule Köln, Köln*

- **Einleitung / Problemstellung:** Die Kontraktionsstärke der Skelettmuskulatur nimmt während des Alterungsprozesses, insbesondere mit Einsetzen der Menopause bei Frauen ab. Der Ryanodinrezeptor (RyR1) ist neben dem Dihydropyridinrezeptor (Ca_v2) ein essentieller Bestandteil der elektromechanischen Kopplung. Durch Phosphorylierung (pRyR1Ser2843) des Rezeptors wird der geschlossene Zustand destabilisiert, was zu erhöhtem Ca⁺⁺-Ausstrom (leaky channel) und Beeinträchtigung der kontraktile Funktion führen kann. Ziel dieser Untersuchungen war es, einen mechanistischen Zusammenhang zwischen verminderter kontraktile Funktion und der Estradiol (E2) Konzentration zu finden. Wir gingen von der Hypothese aus, dass Abweichungen von physiologischen E2 Konzentrationen zum Remodelling des RyR (pRyR1Ser2843) und damit zu Modifikationen der Calciumhomöostase im Skelettmuskel führen.
- **Methodik:** Dazu wurden C2C12 Myoblasten in-vitro zu Myotuben ausdifferenziert und mit physiologischen sowie supra-physiologischen E2 Konzentrationen (1-100 nM) behandelt. Zusätzlich wurden weibliche Wistar Ratten ovariectomiert (OVX) bzw. Sham-operiert (Sham) und trainiert (OVX + Tr). Die Expression der Ca⁺⁺ Kanäle und Rezeptoren wurde auf mRNA- (RyR1, Ca_v2) bzw. Proteinebene (RyR, pRyR1Ser2843) mittels qPCR und Western Blot untersucht
- **Ergebnisse:** Supra-physiologische E2 Konzentrationen führten zu einer verminderten mRNA Menge (0,34-fach 5nM vs. Kontrolle, p<0,05) und einer verstärkten Phosphorylierung des RyR1 in C2C12 Myotuben (1,77-fach 10nM vs. Kontrolle, p<0,05). E2 Mangel (OVX) führte hingegen zu einer signifikanten Erhöhung der mRNA Menge von Ca_v2 (1,45-fach OVX vs. Sham, p<0,05) und RyR1 (1,32-fach OVX vs. Sham, p<0,05) und Training bewirkte eine Kompensation der verstärkten Expression. Die Proteinmenge des RyR1 war nach OVX signifikant (2,31-fach, p<0,05) erhöht gegenüber Sham. Das zusätzliche Training bewirkte eine Teilkompensation in Richtung der Sham-operierten Kontrollen.
- **Diskussion / Schlussfolgerung:** Unsere Befunde stehen in Einklang mit der Hypothese, dass eine durch E2 Mangel induzierte Modulation des RyR1, vermutlich durch überhöhte Ca⁺⁺-Freisetzung zu kontraktile Dysfunktion führt. Ähnliche Effekte können supraphysiologische E2 Konzentrationen bewirken.

NR. 34 SITZUNG KU-04 11.09.2014; 10:30-12:00 UHR

Hecksteden A¹, Backes C², Keller A², Meese E³, Meyer T¹

Mikro-RNAs in Plasma und Vollblut als Marker trainingsbedingter Ermüdung?

1. INSTITUT FÜR SPORT- UND PRÄVENTIVMEDIZIN, *Saarbrücken*
2. INSTITUT FÜR KLINISCHE BIOINFORMATIK, *Universität des Saarlandes, Saarbrücken*
3. INSTITUT FÜR HUMANGENETIK, *Universität des Saarlandes, Homburg*

- **Einleitung / Problemstellung:** Charakteristische Veränderungen im Expressionsmuster zirkulierender mikro-RNAs (miRNA) konnten für eine Vielzahl von Erkrankungen etabliert werden. Ob solche Veränderungen auch im Rahmen physiologischer Prozesse wie Beanspruchung, Ermüdung und Anpassung bei körperlichem Training auftreten, ist dagegen noch unklar. Insbesondere erscheinen c-miRNAs als vielversprechende Marker für unterschiedliche Aspekte trainingsbedingter Ermüdung. So könnte der Nachweis skelettmuskelspezifischer miRNAs im Plasma als Marker muskulärer Schädigung dienen, während die Analyse von Vollblutproben Einblicke in den funktionellen Zustand zirkulierender Leukozyten bieten könnten. Ziel dieser Studie war es daher, Veränderungen in der Expression zirkulierender miRNAs vor und nach einem standardisierten, ermüdenden Trainingsprogramm zu untersuchen.
- **Methodik:** Es wurden Proben von 24 trainierten Sportlern (18-35 Jahre) analysiert (12 ausdauertrainierte Radfahrer und 12 Kraftsportler). Die Blutabnahme erfolgte jeweils morgens nach einer dreitägigen Ruhephase (Tag 1, erholt) und nach einem disziplinspezifisch standardisierten sechsstägigen hochintensiven Trainingsprogramm (Tag 8, ermüdet). Nach Abschluss der in-vivo-Phase wurde die Expression zirkulierender miRNAs mittels Mikroarray-Analyse untersucht. Sportartenspezifische Leistungsfähigkeit und die klassische Ermüdungsmarker dienten zur Überprüfung einer effektiven Ermüdungsinduktion.
- **Ergebnisse:** Leistungsfähigkeit, Kreatinkinase und Harnstoff zeigten jeweils signifikante Veränderungen im Sinne einer Ermüdung. Nach Adjustierung für die Alphafehlerkumulation durch multiple Vergleiche waren weder im Plasma noch im Vollblut signifikante ermüdungsbedingte Veränderungen einzelner miRNAs nachweisbar. Dies gilt sowohl für die Gesamtheit der Probanden als auch für die disziplinspezifische Betrachtung. Allerdings unterschied sich das Expressionsniveau zahlreicher miRNAs zu beiden Zeitpunkten deutlich zwischen den beiden Subgruppen.
- **Diskussion / Schlussfolgerung:** Trainingsbedingte Ermüdung ist nicht mit relevanten Veränderungen im Expressionsniveau zirkulierender miRNAs verbunden. Ob die Unterschiede zwischen Ausdauer- und Kraftsportlern einer spezifischen Trainingsadaptation entsprechen bleibt zu klären.

NR. 36 SITZUNG KU-04 11.09.2014; 10:30-12:00 UHR

Gehlert S¹, Jacko D¹, Schiffer T², de Marrees M², Bloch W¹

Prolonged resistance exercise blunts the acute molecular signaling response in human skeletal muscle

1. MOLEKULARE UND ZELLULÄRE SPORTMEDIZIN, *Köln*
2. AMBULANZ UND SPORTTRAUMATOLOGIE, *DSHS Köln, Köln*
3. TRAININGSWISSENSCHAFT UND SPORTINFORMATIK, *Köln*
4. MOLEKULARE UND ZELLULÄRE SPORTMEDIZIN, *DSHS Köln, Köln*

- **Introduction:** Die Trainingsintensität moduliert die akute hypertrophieinduzierende Signaltransduktion im Skelettmuskel nach Krafttraining. Es ist jedoch unbekannt, wie sich die akute, belastungsinduzierte Signaltransduktion im Skelettmuskel als Konsequenz regelmäßiger Kraftbeanspruchung reguliert.
- **Hypothese:** mehrwöchiges Krafttraining mit konstanter Trainingsintensität (CO) reduziert die anabole Signalgebung während Intensitätsprogression (PR) eine Signalabschwächung verhindert. Die Applikation einer Trainingsreduktion induziert jedoch die Wiederherstellung der Signalsensibilität im Muskel.
- **Methods:** 14 männl. Probanden (24 ± 3 Jahre, 1,83 ± 0,06 cm, 79,3 ± 8,2 kg) absolvierten 14 Krafttrainingseinheiten (TE) mit CO (n=6) oder PR (n=8) über 5 Wochen mit 10tägiger Trainingspause zwischen TE 13 und 14. Skelettmuskelbiopsien vom M. vastus lateralis wurden in Ruhe (T0) sowie 45 min nach TE 1 (T1), 3 (T2), 7 (T3), 10 (T4), 13 (T5) und 14 (T6) entnommen. Der Aktivitätsstatus relevanter Signalkaskaden wurde mittels Westernblotting und Immunhistochemie bestimmt.
- **Results:** pmTORSer2448 und pAKTSer473 stieg von T0 zu T1-T6 in CO und PR (p<0,01-p<0,05), reduzierte sich (p<0,05) bei T3 und T4 verglichen zu T1 in CO und PR und stieg erneut auf T1 level bei T6. pJNK Thr183/Tyr186 erhöhte sich in beiden Gruppen von T0 zu T1 (p<0,01) reduzierte sich jedoch von T1 zu T3 (p<0,01) in CO und PR und war bis zu T6 nicht mehr nachzuweisen. p70S6k Thr421/Ser424 und rpS6Ser235/236 stiegen T1-T6 post RE (p<0,01) über T0, reduzierte sich jedoch bereits bei T3 und T4 (p<0,01) (CO und PR) unter T1 Level. Trainingsunterbrechung zwischen T5 und T6 erhöhte beide Parameter bei T6 zwar auf T4 jedoch blieben beide unter T1 Werten (p<0,05).
- **Conclusion:** Fortgesetztes Krafttraining reduziert die wachstumsregulierende Signalgebung bereits nach 7 aufeinanderfolgenden Trainingseinheiten. Eine Intensitätsprogression vermag gegenüber konstanter Belastung diese Signal-Desensibilisierung nicht wesentlich zu vermindern. Da bereits eine kurze Reduktion der Trainingsdichte die Signalgebung beachtlich resensibilisiert, könnte die Applikation von Entlastungsabschnitten die skelettmuskuläre Anpassung über längere Trainingsabschnitte aufrechterhalten.

NR. 37 SITZUNG KU-04 11.09.2014; 10:30-12:00 UHR

Liu Y, Spreng T, Steinacker JM¹

Supplementierung von a-Ketosäuren verbessert Trainingseffekte in Typ II Diabetikern

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

- **Einleitung / Problemstellung:** Die Typ II Diabetes mellitus (DM2) stellt eine der Volkskrankungen dar, mit körperlicher Inaktivität als einen entscheidenden Faktor. Daher ist körperliches Training eine unabdingbare Maßnahme zum Management der DM2 dar. Körperliches Training ist bei DM2 jedoch keineswegs einfach, da unter anderen die durchs Training hervorgerufenen physiologischen Veränderungen, wie z.B. die Akkumulierung von Ammoniak, die Belastungstoleranz reduzieren. Studien zeigen, dass Ernährungsinterventionen körperliches Training beeinflussen können. In einer früheren Studie konnten wir bereits zeigen, dass eine Supplementierung mit a-Ketosäuren (AKS) eine gesteigerte Belastungstoleranz beim Training bei jungen untrainierten Probanden auswirkte. Die vorliegende Studie untersucht, ob AKS den Trainingseffekt bei DM2-Patienten verbessert.
- **Methodik:** In der doppel-blind, placebo-kontrollierten, randomisierten Studie haben sich 28 DM2-Patienten einem 6-wöchigen körperlichem Ausdauer- und Krafttraining unterzogen. Die Probanden bekamen entweder AKS (0,2 mg/kg/d) oder ein energie-äquivalentes Placebo. Die maximale Sauerstoffaufnahme (VO₂max) und die Leistung an der individuellen anaeroben Schwelle (PIAS) wurden unmittelbar vor und nach der Trainingsintervention sowie nach einwöchiger Regeneration (vor, nach, reg) ermittelt.
- **Ergebnisse:** In der Placebo-Gruppe stiegen VO₂max von 20,4 ± 1,8 (vor) auf 24,8 ± 3,2 (nach, P<0,05) und 20,4 ± 2,3 (reg, n.s.) ml/min/kg und PIAS von 86 ± 10 (vor) auf 96 ± 11 (nach, P<0,05) und 96 ± 11 (reg, P<0,05) Watt. In der AKS-Gruppe stiegen VO₂max von 22,2 ± 1,3 (vor) auf 27,3 ± 1,5 (nach, P<0,05) und 25,7 ± 1,8 (reg, P<0,05) ml/min/kg und PIAS von 90 ± 6 (vor) auf 108 ± 8 (nach, P<0,05) und 103 ± 8 (reg, P<0,05) Watt.
- **Diskussion / Schlussfolgerung:** Das Training zeigte in beiden Gruppen bereits gute Trainingseffekte, die in der Placebo-Gruppe in Bezug auf VO₂max jedoch nur kurzzeitig anhielten und nach 1 Woche Regeneration schon verschwanden, wohingegen die Zunahme an VO₂max und PIAS in der AKS-Gruppe deutlich höher als die in der Placebo-Gruppe ausfiel und auch nach der Regenerationswoche signifikant war. Die Supplementierung mit a-Ketosäuren führt daher zu verbesserten Trainingseffekten in Patienten mit Typ 2 Diabetes.

NR. 39 SITZUNG PO-02 11.09.2014; 10:30-12:00 UHR

Heep H, Koutras C²

Verletzungen im Automobilsport - eine retrospektive Analyse

1. UNIVERSITÄT DUISBURG-ESSEN, *Universitätsklinikum, Essen*
2. UNIVERSITÄTSKLINIKUM MARBURG, *Klinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie, Marburg*

- **Einleitung / Problemstellung:** Akute Verletzungen bei Rennfahrern im Automobilsport sind bisher noch nicht im Detail untersucht worden.
- **Methodik:** Das Ziel der vorliegenden Studie war es, anhand eines standardisierten Fragebogens zu erforschen, mit welcher Häufigkeit und welche Verletzungen Rennfahrer im Automobilsport erlitten.
- **Ergebnisse:** 137 Rennfahrer (133 männlich, 4 weiblich) mit einem mittleren Alter von 42 (SD 15) Jahre füllten hierfür einen entwickelten Fragebogen aus. Weniger als die Hälfte (49%) der Fahrer hatten eine Rennerfahrung unter 10 Jahre. Es zeigte sich eine breite Streuung von Verletzungen im Kniegelenkbereich (n=17, 12%), dem Schulterbereich (n=15, 11%), dem Thorax und dem Sprunggelenk (n=13, 9%), der Hand (n=11, 8%), des Unterarmes (n=9, 7%), des Nackens und des Handgelenkes (n=7, 5%).
- **Diskussion / Schlussfolgerung:** Verletzungen kommen überwiegend an den Extremitäten vor. Die hohe Rate von Verletzungen im Motorsport bedingt weitere Anstrengungen in die Sicherheit von Rennwagen, Rennstrecke, Schutzvorrichtungen und den Regularien.

NR. 38 SITZUNG PO-02 11.09.2014; 10:30-12:00 UHR

Vogel O, Vogt L¹

Chronisches Belastungskompartmentensyndrom im Motocross

1. SPORTMEDIZIN, *Goethe Universität Frankfurt, Frankfurt/Main*

- **Einleitung / Problemstellung:** Die vorliegende Arbeit untersucht das Belastungskompartmentensyndrom der Unterarme bei Motocrossfahrern, das wiederholt in Form schmerzhaft verkrampfender Unterarmmuskulatur auftritt. Wenngleich erste Angaben zur Prävalenz vorliegen sind die Zusammenhänge mit individuellen Faktoren der Trainings- und Wettkampffrequenz und/oder technischen Spezifikationen im Motocross bislang kaum untersucht. Demnach stellen sich grundlegende Fragen nach der Auftretenshäufigkeit und Erscheinungsform, aber auch welche motorradtechnischen und trainings-/wettkampfspezifischen Faktoren im Zusammenhang mit dem Syndrom stehen.
- **Methodik:** Zur standardisierten Datenerfassung diente ein selbst administriertes 21 Item-Instrument mit offenen und geschlossenen Antwortmöglichkeiten zu Erscheinungsform und möglichen Ursachen der Krämpfe aus sportlicher und technischer Sicht, sowie Angaben zu Person und Motorrad. Dieses wurde von n = 73 Teilnehmern (12-47 Jahre) regionaler Rennserien aus den Klassen 85-450ccm aus Hessen und Umgebung ausgefüllt und mit Hilfe von IBM SPSS Statistics analysiert.
- **Ergebnisse:** Die Auswertung zeigt, dass ca. 80% der Fahrer während des Motocross ein Belastungskompartmentensyndrom der Unterarme verspüren. Nahezu die Hälfte berichtet ein Auftreten der Krämpfe bei einem Viertel aller Trainings- und Wettkampffahrten. Etwa 80% geben an auf Grund der Krämpfe verringerte Kontrolle über das Motorrad zu haben. Ein Viertel aller Befragten stürzte infolge aufgetretener Krämpfe. Einflüsse technischer Spezifikationen des Motorrades oder individueller Merkmale des Fahrers waren nicht nachweisbar. Ab einem mindestens 2x wöchentlichen Motocross-Training wird signifikant (p<0,05) seltener von Unterarmkrämpfen berichtet.
- **Diskussion / Schlussfolgerung:** Die Ergebnisse bestätigen die Auftretenshäufigkeit des chronischen Belastungskompartmentensyndroms im Motocross und deuten auf ein damit in Zusammenhang stehendes Kontrollverlust- bzw. Sturzrisiko hin. Im Gegensatz zu technischen Modifikationen scheint ein entsprechender sportartspezifischer Trainingszustand protektiv wirksam. Weiterführende Studien sollten präventive Übungsprogramme entwickeln und deren Wirksamkeit evaluieren.

NR. 40 SITZUNG PO-02 11.09.2014; 10:30-12:00 UHR

Müller J, Engel T, Müller S, Intziogianni K, Mayer F¹

Neuromuskuläre Reaktion des Rumpfes auf differenzierte Ganzkörperperturbationen

1. HOCHSCHULAMBULANZ DER UNIVERSITÄT POTSDAM, *Potsdam*

- **Einleitung / Problemstellung:** Die Kompensation externer Kräfte durch den Rumpf ist maßgeblich für die Prävention von Verletzungen. Eine Beteiligung des Rumpfes an der Kompensation von Ganzkörperperturbationen ist evident. Unklar ist das Ausmaß der Reaktion auf unterschiedliche Perturbationen. Ziel der Studie war die Evaluation der neuromuskulären Aktivität des Rumpfes im Vergleich von 4 Perturbationen im Gang.
- **Methodik:** 13 Probanden (8m/5w; 28±3f; 180±10cm; 77±12kg) gingen bei 1m/s auf einem Splitbelt-Laufband. Randomisiert wurden 4 Reize je 5x appliziert (200ms nach Fußkontakt (re): Dauer 50ms). Die Reize waren in Relation zur Laufbandbewegung vorwärts (positive Beschleunigung; F1: +20m/s²; F2: +40m/s²) bzw. rückwärts (negative Beschleunigung; B1: -20m/s²; B2: -40m/s²) gerichtet. Über ein 12-Kanal-EMG wurde die muskuläre Aktivität des Rumpfes abgeleitet. Die EMG-Amplituden (RMS:%) beim Stolpern wurden normiert auf den gesamten Schrittzklus vom normalen Gang analysiert. Das Zeitintervall 200ms nach Perturbation wurde ausgewertet. Es wurden vier Muskelgruppen gebildet: ventral rechts (VR), ventral links (VL), dorsal rechts (DR), dorsal links (DL). Die Analyse erfolgte deskriptiv und hypothesenprüfend (einfaktorielle ANOVA; post-hoc Tukey-Kramer (α=0,05)).
- **Ergebnisse:** Die Perturbationen führen reizunabhängig im Mittel zu einer Erhöhung der EMG-Aktivität des Rumpfes um 428±289%. F1 (Range: 112-589%) zeigt im Mittel die geringste EMG-Erhöhung des Rumpfes. F2 führt im Mittel zur stärksten Aktivität der Flexoren (Range: 206-1852%), B2 zur stärksten Erhöhung der Extensoren (Range: 170-1119%). Die EMG-Aktivität unterscheidet sich sowohl für die ventrale als auch die dorsale Muskulatur signifikant zwischen den Reizen (p<0,01). Die Muskelgruppen auf der Seite des perturbierten Beines (VR/DR) zeigen höhere Werte als die der Gegenseite (VL/DL).
- **Diskussion / Schlussfolgerung:** Die applizierten Perturbationen führen zu einer messbaren Erhöhung der EMG-Aktivität des Rumpfes im Vergleich zum normalen Gang. Die Reizstärke hat dabei einen bedeutenden Einfluss auf das Ausmaß der Reaktion. Die erhöhte Aktivität der Muskulatur auf der Seite des perturbierten Beines führt zur Diskussion von seitenspezifischen Trainingsformen im Rahmen von Präventionsmaßnahmen.

NR. 41 SITZUNG PO-02 11.09.2014; 10:30-12:00 UHR

Walter S¹, Thomas S¹, Thomas W¹

Verfahren zur offenen Platzierung eines Bone-Tendon-Bone Autografts bei vorderen Kreuzbandplastiken

1. EUROPEAN HOSPITAL, Rome, Italy

- **Einleitung / Problemstellung:** Wir haben nach einem Zugangsverfahren gesucht, das die verschiedenen Vorteile diverser bereits beschriebener Techniken zur Ersetzung des vorderen Kreuzbands kombiniert. D.h.: einfache chirurgische Handhabung, anhaltende und sichere Stabilität, hohe postoperative Funktionalität und Patientenzufriedenheit.
- **Methodik:** Mithilfe der Bone-tendon-Bone Technik entwickelten wir ein entsprechendes Verfahren, bei dem nach Entfernung des Transplantates der Hoffa-Fettkörper nach ventral mobilisiert wird, wodurch eine sehr gute Übersicht auf das gesamte rupturierte ACL entsteht. Damit wird eine präzise Platzierung des Kanals für das Transplantat ermöglicht. Während des gesamten Eingriffs wird der Kapselapparat geschont und somit können durch ungestörte Propriozeption überzeugende postoperative Funktionsergebnisse erwartet werden.
- **Ergebnisse:** Wir haben 24 Patienten mittels IKDC-Score über einen Zeitraum von 36 Monaten nachuntersucht und nach einem präoperativen Score von 43, 0 ± 4,8 das vorläufig höchste Ergebnis von 96, 6 ± 2, 5 nach 24 Monaten erhalten (96, 8 ± 2, 4 nach 36 Monaten).
- **Diskussion / Schlussfolgerung:** Das beschriebene Verfahren ist einfach in der operativen Handhabung. Alle Schritte erfolgen unter direkter Sicht und bieten damit eine Garantie für eine präzise Platzierung des BTB-Autografts. Aufgrund der guten Handhabbarkeit des Verfahrens sollte diese Technik als eine Therapiemöglichkeit in Erwägung gezogen werden.

NR. 43 SITZUNG PO-02 11.09.2014; 10:30-12:00 UHR

Walter T¹, Nagel B¹, Haiduk B², Quittmann O², Schiffer T³, Wahl P⁴, Bloch W⁴, Tagarakis C⁴

Aktivierung von MMP-2 und MMP-9 durch Stoßwellenbehandlung im Skelettmuskel

1. INSTITUT FÜR KREISLAUFFORSCHUNG UND SPORTMEDIZIN DSHS KÖLN, Köln
2. INSTITUT FÜR KREISLAUFFORSCHUNG UND SPORTMEDIZIN DSHS KÖLN, Institut für Trainingswiss. und Sportinformatik DSHS Köln, Köln
3. AMBULANZ FÜR SPORTTRAUMATOLOGIE DSHS KÖLN, Köln
4. INSTITUT FÜR TRAININGSWISSENSCHAFT UND SPORTINFORMATIK, Köln

- **Einleitung / Problemstellung:** Die Matrix Metalloproteinasen MMP-2 und MMP-9 spielen eine zentrale Rolle bei regenerativen Prozessen. Sie begünstigen die Wundheilung und den Gewebsumbau. Der Einsatz von Stoßwellen kann die Gewebsregeneration zusätzlich fördern. Die zugrundeliegenden, molekularbiologischen Mechanismen sind noch nicht hinreichend untersucht. Die Absicht der vorliegenden Pilotstudie war es, die Wirkung der Stoßwellenbehandlung auf die MMP-2 und MMP-9 zu beleuchten.
- **Methodik:** Der M. quadriceps femoris von vier gesunden, unverletzten, männlichen Probanden (n = 4) zwischen 18 und 35 Jahren wurde einmalig mit fokussierten Stoßwellen behandelt. Vor und direkt nach der Stoßwellenbehandlung, sowie 2, 6 und 24 Stunden (h) danach wurden venöse Blutabnahmen vorgenommen. Mittels ELISA (Enzyme-Linked Immuno Sorbent Assay) wurden im Blutserum die MMP-2 und MMP-9 Konzentrationen bestimmt. Die Veränderungen wurden über Effektstärken (Cohen's d) zum Ausgangswert analysiert.
- **Ergebnisse:** Die MMP-2 Konzentration hat sich direkt nach der Applikation von Stoßwellen verringert. 6h später kam es zu einem Anstieg über das Ausgangsniveau hinaus. Die MMP-9 Konzentration ist hingegen direkt nach der Behandlung, sowie 2 und 6 St. danach kontinuierlich angestiegen. Nach 24h erreichten die MMP-2 und MMP-9 Konzentrationen fast wieder ihren Ausgangswert. Im Vergleich zu den Werten vor der Behandlung, lagen die Effektstärken (Cohen's d) der MMP-2 bei -0,43 (nach), 0,05 (2h), 0,54 (6h) und -0,04 (24h). Bei MMP-9 wurden hingegen 0,33 (nach), 2,5 (2h), 1,51 (6h) und -0,11 (24h) verzeichnet.
- **Diskussion / Schlussfolgerung:** Die Behandlung mit Stoßwellen scheint zu einer Veränderung der MMP-2 und MMP-9 Konzentrationen zu führen. Die Ergebnisse lassen vermuten, dass die Stoßwellenbehandlung zu einer Beschleunigung von Regenerationsprozessen im Gewebe führen kann, die eine Wundheilung unterstützt. Weitere Untersuchungen mit einer größeren Probandenanzahl sind notwendig, um die bisherigen Ergebnisse und deren Wirkungsmechanismen zu stützen.

NR. 42 SITZUNG PO-02 11.09.2014; 10:30-12:00 UHR

Walter T¹, Haiduk B², Nagel B¹, Winkler S¹, Quittmann O², Schiffer T³, Kohl-Bareis M¹, Bloch W⁴, Tagarakis C⁴

Wirkung einer Stoßwellenbehandlung auf die Sauerstoffversorgung der Skelettmuskulatur

1. INSTITUT FÜR KREISLAUFFORSCHUNG UND SPORTMEDIZIN DSHS KÖLN, Köln
2. INSTITUT FÜR KREISLAUFFORSCHUNG UND SPORTMEDIZIN DSHS KÖLN, Institut für Trainingswiss. und Sportinformatik DSHS Köln, Köln
3. AMBULANZ FÜR SPORTTRAUMATOLOGIE DSHS KÖLN, Köln
4. RHEINAHRCAMPUS REMAGEN, Univ. of Applied Sciences Koblenz, Remagen

- **Einleitung / Problemstellung:** Neben der Behandlung von Arthrose und peripheren Gefäßerkrankungen, zeigen sich bei der Therapie mit Stoßwellen, vor allem bei Nierensteinen sowie Haut-, Sehnen-, Skelettmuskulatur- und Knochenverletzungen positive Ergebnisse. Die Vorgänge, welche diese Behandlung positiv beeinflussen, sind noch nicht ausreichend untersucht. Ziel der vorliegenden Studie ist es, den Einfluss der Stoßwellenbehandlung auf die Skelettmuskulatur zu untersuchen, um Rückschlüsse auf die mögliche Bedeutung für die Muskelregeneration ziehen zu können. Hierbei steht im Besonderen die Beobachtung der Blut- und Sauerstoffversorgung im Vordergrund.
- **Methodik:** Es wurden 9 gesunde, untrainierte Männer zwischen 18 und 35 Jahren ohne Muskelverletzungen am M. quadriceps femoris mit fokussierten Stoßwellen einmalig behandelt. Mittels NIRS (Near Infrared Spectroscopy) wurde die Blut- und Sauerstoffversorgung der Muskulatur bestimmt. Die Messung wurde über einen Zeitraum von 10 Minuten vor sowie 30 Minuten nach der Behandlung mit Stoßwellen vorgenommen.
- **Ergebnisse:** Direkt nach der Messung kam es zu einer hoch signifikanten (p<0,001) Abnahme der Sauerstoffsättigung (TOI) und einer signifikanten (p=0,03) Abnahme des oxygenierten Hämoglobins (O2Hb). Im Bezug auf das desoxygenierte Hämoglobin (HHb) wurde eine nicht signifikante Abnahme festgestellt. Beim totalen Hämoglobin (tHb) zeigte sich eine nicht signifikante Erhöhung. Im weiteren Verlauf der NIRS Messung haben sich die erhobenen Parameter zum Ausgangsniveau hin normalisiert sowie darüber hinaus erhöht (signifikanter Anstieg des O2Hb p<0,05).
- **Diskussion / Schlussfolgerung:** Es lassen sich Veränderungen der Sauerstoffversorgung durch die Behandlung mit fokussierten Stoßwellen beobachten: ihre Wirkungsweise aber noch nicht klar definieren. Hierfür sind weitere Untersuchungen notwendig. Vor allem die individuelle Reaktion der Probanden auf die Behandlung, die Reaktion des Muskelgewebes über die Zeit, als auch die Behandlungsdauer bleibt weiterhin zu untersuchen.

NR. 44 SITZUNG PO-02 11.09.2014; 10:30-12:00 UHR

Quittmann O¹, Haiduk B¹, Nagel B², Walter T², Nitzge M², Schiffer T³, Wahl P⁴, Bloch W⁴, Tagarakis C⁴

Stoßwellenbehandlung der Skelettmuskulatur. Wirkung auf Schädigungs- und Entzündungsmarker

1. INSTITUT FÜR KREISLAUFFORSCHUNG UND SPORTMEDIZIN DSHS KÖLN, Institut für Trainingswiss. und Sportinformatik DSHS Köln, Köln
2. INSTITUT FÜR KREISLAUFFORSCHUNG UND SPORTMEDIZIN DSHS KÖLN, Köln
3. AMBULANZ FÜR SPORTTRAUMATOLOGIE DSHS KÖLN, Köln
4. INSTITUT FÜR TRAININGSWISSENSCHAFT UND SPORTINFORMATIK, Köln

- **Einleitung / Problemstellung:** Die extrakorporale Stoßwellenbehandlung wird bei unterschiedlichen Erkrankungen und zur Regeneration verschiedener Gewebe eingesetzt. Um zu untersuchen, inwieweit Stoßwellen Schädigungs- oder Entzündungsprozesse auslösen können, wurde in der vorliegenden Pilotstudie ihr Einfluss auf die Serumkonzentration der Creatinkinase (CK), Laktatdehydrogenase (LDH) Endostatin und den Hemmungsfaktor der Makrophagenmigration (MIF) untersucht.
- **Methodik:** Vier gesunde, unverletzte, männliche Probanden zwischen 18 und 35 Jahren wurden einmalig auf dem M. quadriceps femoris mit fokussierten Stoßwellen behandelt. Venöse Blutabnahmen erfolgten unmittelbar vor (Pre) und nach der Behandlung (Post), sowie 2, 6 und 24 Stunden (h) im Anschluss. Die Serumkonzentrationen der untersuchten Parameter wurden mittels antikörperbasierter Nachweisverfahren (ELISA) bestimmt. Die Veränderungen wurden anschließend über Effektstärken (Cohen's d) zum Ausgangswert analysiert.
- **Ergebnisse:** Während sich die Schädigungsmarker CK und LDH durch die Stoßwellenbehandlung kaum veränderten, wurden die Entzündungsmarker deutlicher beeinflusst. So wies Endostatin eine mittlere bis hohe Abnahme zu Post (dPost = -0,76) und 2h (d2h = -0,57) auf. Obwohl die Werte nach 6h nahezu das Ausgangsniveau erreichten (d6h = 0,30), war eine erneute Reduktion nach 24h (d24h = -0,64) zu beobachten. Beim MIF zeigte sich eine kurzfristige Abnahme (dPost = -0,68), die nach 2h von einer deutlichen Erhöhung (d2h = 0,96) gefolgt war. Nach 6 und 24h normalisierten sich die MIF-Werte auf Ausgangsniveau (d6h = 0,18; d24h = -0,07).
- **Diskussion / Schlussfolgerung:** Anhand der Ergebnisse lässt sich vermuten, dass die einmalige Stoßwellenapplikation keine bedeutsame Schädigung der Skelettmuskulatur hervorruft. Allerdings scheinen Stoßwellen einen nicht zu vernachlässigen Einfluss auf muskuläre Entzündungsprozesse zu haben. Es erscheint daher notwendig, weitere Untersuchungen mit einem größeren Stichprobenumfang und längerem Messzeitraum durchzuführen, um die beobachtenden Tendenzen zu untermauern.

NR. 45 SITZUNG PO-02 11.09.2014; 10:30-12:00 UHR

Horstmann H¹, Weitzel T², Kasperczyk A³, Kerling A⁴, Tegtbur U⁵

Schultersymptomatik und Kernspintomographie bei rollstuhlpflichtigen Leistungs- und Freizeitsportlern

1. MEDIZINISCHE HOCHSCHULE HANNOVER (MHH), *Unfallchirurgie / Sportmedizin, Hannover*
2. NORDSTADTKRANKENHAUS, *Klinik für Unfallchirurgie und Orthopädie, Hannover*
3. GEMEINSCHAFTSPRAXIS RADIOLOGIE NUKLEARMEDIZIN, *im Klinikum Agnes Karll, Laatzen*
4. ABTEILUNG FÜR SPORTMEDIZIN, *Hannover*
5. MEDIZINISCHE HOCHSCHULE HANNOVER, *Hannover*

- **Einleitung / Problemstellung:** Bei gehbehinderten Menschen im Rollstuhl besteht eine 50-80%ige Prävalenz im Laufe ihres Lebens chronische Schulterschmerzen zu erleiden. Wir haben untersucht inwieweit rollstuhlpflichtige Hochleistungs- und Freizeitsportler in Schulfunktion gemessen im Constant Score (CS) und Pathologien der Schulterstrukturen im Kernspintogramm vergleichbar sind.
- **Methodik:** Es wurden 40 Rollstuhlsportler im Rahmen der jährlichen sportärztlichen Untersuchung getestet. Davon waren 10 rollstuhlfahrende Hochleistungssportler (EA), 30 davon waren rollstuhlfahrende Freizeitsportler (RA). Die Gruppe der Hochleistungssportler bildeten ausschließlich Nationalmannschaftssportler/-innen aus Rollstuhlsportarten. Beide Gruppen wurden 3 Mal über 2 Jahre untersucht. Die Schulterfunktion wurde mittels Constant Score (CS) und Wheelchair Users Shoulder Pain Index (WUSPI) gemessen. Ein Score zur Beschreibung der Pathologien in der Kernspintomographie (MR) wurde entwickelt. MR beider Schultern wurde zum Zeitpunkt T0 und T2 durchgeführt. Die erhobenen Daten wurden mittels Standardmethoden der Statistik (Mittelwertanalyse und T-Test) sowie ANOVA ausgewertet.
- **Ergebnisse:** Der Mittelwert (MW) des CS für EA entwickelte sich von 93,4 (± 5,2) auf 95,1 (± 3,1) nach 2 Jahren. Der MW für die RA betrug 89,5 (± 14,5) bei T0 und 92,6 (± 8,3) bei T2. Der WUSPI für EA begann mit einem mittleren Wert von 6,3 (± 15,9) und entwickelte sich zu 1,3 (± 3,3). RA begann mit 24,3 (± 42,3) und zeigte Werte von 8,9 (± 14,2) bei T2. Der MR-Score zeigte MW von 1,9 (± 2,1) für EA und stieg auf 6,0 (± 5,0) nach zwei Jahren. RA zeigte MW von 2,9 (± 2,9) zum Zeitpunkt T0 und 5,7 (± 5,1) zum Zeitpunkt T2. Der Abstand zwischen Humeruskopf und Acromion betrug 6,2cm (± 1,2) für die EA zum Zeitpunkt T0 und 5,3cm (± 0,7) zum Zeitpunkt T2. RA zeigte MW von 6,0cm (± 1,6) zum Zeitpunkt T0 und 5,1cm (± 2,4) zum Zeitpunkt T2.
- **Diskussion / Schlussfolgerung:** Die EA hatten eine bessere Schulterfunktion im CS gemessen im Vergleich zu RA. Es zeigten sich weniger Symptome im WUSPI von EA im Vergleich zu RA. Die Analyse konnte keine Unterschiede in den Pathologien zwischen EA und RA zeigen. MR-Bildgebung in beiden Gruppen zeigte keine signifikanten Unterschiede im 2 Jahres Follow-up.

NR. 47 SITZUNG PO-02 11.09.2014; 10:30-12:00 UHR

Kaiser S¹, Engeroff T¹, Vogt L¹, Niederer D¹, Banzer W¹

Intraartikuläre Knieverletzungen: Wahl von Operateur und klinischer Einrichtung

1. GOETHE UNIVERSITÄT INSTITUT FÜR SPORTWISSENSCHAFTEN, *Frankfurt am Main*

- **Einleitung / Problemstellung:** Zu den häufigsten Knieverletzungen im Sport zählen die vordere Kreuzbandruptur (VKR) und Meniskusläsionen, die in den meisten Fällen operativ versorgt werden. Vor dem Hintergrund der freien Wahl von Arzt/Operateur und klinischer Einrichtung ist das Ziel dieser Studie die Inanspruchnahme von Informationsquellen für verschiedene Behandlungsaspekte sowie deren subjektive Bewertung zu untersuchen.
- **Methodik:** In einem Drei-Monatszeitraum wurden 61 Patienten (m=46, w=15; 32,4 ± 12,3 Jahre) mit VKR oder Meniskusläsion innerhalb der ersten drei postoperativen Tage zu verwendeten Informationsquellen bezüglich der Wahl des erstbehandelnden Arztes sowie Aspekten der Weiterbehandlung befragt. Soziodemographische Daten, Sportverhalten, Verletzungsanamnese und andere die Arztwahl ggf. beeinflussende Faktoren (z.B. Nähe zum Wohnort, Vorerfahrung) wurden dokumentiert.
- **Ergebnisse:** In 38% erfolgte die Wahl des erstbehandelnden Arztes aufgrund von Informationen, die aus dem sozialen Umfeld (70%) und von medizinisch die aktuelle Verletzung akut versorgendem Personal (21%) stammen. Zusätzlich auf die Wahl einflussnehmende Aspekte waren Nähe zum Wohnort (47%) und Vorerfahrungen (43%). Für die Entscheidung zur Weiterbehandlung waren neben den obligatorischen ärztlichen Informationen für gut 2/3 der Befragten Informationen aus dem sozialen Umfeld hilfreich. Nach eigenen Angaben haben 21% Arzt- und Klinikwebseiten (69%), YouTube-Videos (31%) und Arztbewertungsportale (8%) als zusätzliche Entscheidungshilfe herangezogen. Die Fülle webbasierter Informationen wurde jedoch nur von drei Personen als hilfreich beurteilt. Als weitere einflussnehmende Aspekte wurden Sympathie (56%) und Vorerfahrungen (21%) genannt. Eine separate Betrachtung der beim Sport erlittenen Verletzungen (57%) zeigte, dass 26% Informationen im Hinblick auf die anstehende medizinische Behandlung von Trainern und Vereinskollegen erhalten.
- **Diskussion / Schlussfolgerung:** Ärzte werden als die hilfreichste Quelle für die operative Versorgung empfunden. Vor allem für den Erfahrungsaustausch spielt das soziale Umfeld eine große Rolle. Eine nachrangige Bedeutung besitzen Internetinformationen, die vielmehr zur Veranschaulichung des operativen Eingriffs durch YouTube-Videos dienen.

NR. 46 SITZUNG PO-02 11.09.2014; 10:30-12:00 UHR

Krithymos T¹, Boudris S², Kateros K²

Autologe 3-dimensionale Knorpelzelltransplantation bei Sportverletzungen

1. EVK WESEL, *Wesel*
2. G. GENNIMATAS, *Athen, Greece*

- **Einleitung / Problemstellung:** Die Indikation für eine autologe 3-dimensionale Chondrozyten-Transplantation (ACT 3D) sind umschriebene Knorpeldefekte mit einer Ausdehnung von etwa 3 bis 14 Zentimeter. Das Ziel dieser Studie war es die klinischen Ergebnisse 6 und 12 Monate nach Implantation von autologen Chondrozyten bei Kniesportverletzungen zu untersuchen.
- **Methodik:** 9 Patienten, die sich zwischen 2010 und 2012 einer ACT 3D im Kniegelenk unterzogen haben wurden analysiert. Das mittlere Alter der Patienten betrug 33 Jahre (Standardabweichung, 9 Jahre), davon waren 6 Männer und 3 Frauen. Alle Patienten hatten sich während sportlicher Aktivität ein akutes Unfallereignis zugezogen. Die Patienten hatten bei der Vorstellung einen focalen chondralen Defekt, der einer minimalen Fläche von 3 cm und einer maximalen Fläche von 6 cm betrug. Der Defekt lag bei 7 Patienten an der medialen Femurkondyle und bei 2 Patienten auf der Laterale. Es erfolgte zuerst eine Arthroskopie um Knorpelgewebe zu gewinnen. Das entnommene Gewebe wurde im Labor unter sterilen Bedingungen 4 Wochen gezüchtet und dann während eines zweiten arthroskopischen Eingriffes in den vorbereiteten Defekt eingebracht.
- **Ergebnisse:** Nach einer durchschnittlichen Dauer des Follow-Ups von 6 und 12 Monaten, zeigten alle Patienten eine gute oder ausgezeichnete Bewertung auf der Grundlage der klinischen Evaluation und desweiteren eine deutliche Verbesserung bezogen auf die Fragebogen zur Selbsteinschätzung. Klinische Ergebnisse wurden mit dem Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS) und VAS-Score gemessen. Alle Patienten zeigten eine Verbesserung der mittleren subjektiven Scores und auch Verbesserungen der Funktion des Kniegelenks. Eine Wiederaufnahme von sportlichen Aktivitäten erfolgte im Durchschnitt nach 6 Monaten.
- **Diskussion / Schlussfolgerung:** Autologe 3-dimensionale Chondrozyten-Transplantation für große, symptomatische Läsionen des distalen Femur bieten offensichtlich gute dauerhafte klinische Ergebnisse 12 Monate nach der Operation. Darüber hinaus und in Kombination mit anderen Studien, lässt sich belegen, daß die Bildung von belastbaren Knorpel durch ACT 3D dem ursprünglichen Knorpel sehr nahe kommt.

NR. 48 SITZUNG SP-02 11.09.2014; 10:30-12:00 UHR

Baca A¹

Wearables und Apps als moderne diagnostische Frameworks zur Gesundheitsförderung durch Sport

1. BIOMECHANIK/BEWEGUNGSWISSENSCHAFT UND SPORTINFORMATIK, *Institut für Sportwissenschaft, Wien, Austria*

- **Introduction:** Miniaturisierte Sensoren und drahtlose Kommunikationstechnologien erlauben - oft in Verbindung mit modernen Smartphones oder (neuerdings) Smartwatches - die Entwicklung innovativer Systeme zur Unterstützung bewegungs- und gesundheitsfördernder Maßnahmen. Smart-Gadgets zur Messung von Puls, Blutdruck und anderer gesundheits- und fitnessrelevanter Parameter oder zur Beurteilung der Qualität des Schlafs erfreuen sich großer Beliebtheit. Neben diagnostischen Aufgaben und Überwachungsfunktionen erfüllen solche Systeme vermehrt auch Regelungsaufgaben, indem sie während der Bewegungsausübung durch Feedbackgabe unterstützen. Ihr Einsatz ist allerdings mit einer Reihe von technischen und gesellschaftlichen Herausforderungen verbunden.
- **Methods:** Der Beitrag gibt einen Überblick über aktuelle Technologien und Anwendungsfelder (Monitoring von Parametern während sportlicher Aktivität, Klassifizierung und Quantifizierung von Aktivitäten, Förderung und Motivation zur Bewegung, Online-Trainingskontrolle, etc.) in unterschiedlichem Kontext (Gesundheitssport, Breitensport, Schulsport, rehabilitativer Sport). Exemplarisch werden auch der von der Forschungsgruppe des Verfassers entwickelte Mobile Motion Advisor vorgestellt und Einsatzszenarien für den Breitensport, den Schulsport und in der kardiopulmonalen Rehabilitation skizziert.
- **Results:** Es besteht ein Defizit an Evaluierungsstudien zur Qualität und zum Nutzen von Wearable Computern in sportbezogenen Anwendungen. Nur in thematisch gut abgrenzbaren Bereichen (z.B. der Klassifizierung von Aktivitäten des täglichen Lebens oder der Sturzerkennung) gibt es umfassende Untersuchungen.
- **Conclusion:** Vernetzte, nicht-invasive miniaturisierte Sensorsysteme zählen zu den vielversprechendsten Innovationen, um physiologische Funktionen während sportlicher Aktivität überwachen sowie individuelles Verhalten beobachten zu können. Nur bei sorgfältiger Einsatzplanung können die notwendige Akzeptanz erreicht und gewünschte Effekte (z.B. erhöhte Motivation zur Bewegung) erzielt werden.

NR. 49 SITZUNG FO-02 11.09.2014; 10:30-12:00 UHR

Cassel M¹, Intzianni K¹, Risch L¹, Mayer F¹

Die sonographische Sehnen-Strukturanalyse

1. HOCHSCHULAMBULANZ UNI POTSDAM, Potsdam

- **Einleitung / Problemstellung:** Die Sonographie wird routinemäßig in der Diagnostik von Sehnenbeschwerden eingesetzt. Bei Tendinopathien können verdickte Sehnendurchmesser, hypo- und hyperechogene Areale sowie Neovaskularisation sichtbar gemacht werden. Besonders Echogenitätsänderungen der Binnenstruktur weisen dabei auf einen Umbau des Sehnen Gewebes mit vermehrtem Anteil von Kollagen Typ 3 hin.
- **Methodik:** Experimentelle Untersuchungen an Tendinopathie-Patienten zeigten veränderte Sehneneigenschaften mit erhöhter Elastizität und geringerer Reißfestigkeit des Kollagenmaterials. Als auslösende Faktoren in der Entwicklung von Tendinopathien werden Mikrorupturen im Sehnen Gewebe angenommen, welche durch die sonographische Routine-Diagnostik bislang nicht erfasst werden können. In den vergangenen Jahren wurden Analyseverfahren entwickelt, die auf einer Charakterisierung der Binnenstruktur mit Darstellung von Kollagen-Faserabbrüchen abzielen.
- **Ergebnisse:** Erste Untersuchungsergebnisse an Achilles- und Patellasehnen weisen darauf hin, dass mithilfe der Sehnen-Strukturanalyse zwischen symptomatischen und asymptomatischen Sehnen differenziert werden kann. Die Darstellung der Faserabbrüche erwies sich dabei als reliabel. Es ist jedoch derzeit noch unklar, ob mithilfe der Strukturanalyse initiale Mikrorupturen sichtbar gemacht werden können bzw. ob eine Differenzierung zwischen physiologischen und pathologischen Anpassungsreaktionen der Sehne möglich ist. Darüber hinaus ist unklar, ob der Methode ein prädiktiver Wert für die Entwicklung von Beschwerden oder das Auftreten von (Teil-)Rupturen der Sehnen bei Visualisierung von Veränderungen der Binnenstruktur zukommt.
- **Diskussion / Schlussfolgerung:** Hierzu sind Längsschnittstudien an größeren Probanden-Kollektiven notwendig.

NR. 51 SITZUNG KU-05 11.09.2015; 15:00-16:30 UHR

Wollesen B¹, Leitner M¹, Argubi-Wollesen A², Mattes K¹

Reduktion von Belastungen im Betrieb durch Veränderungen der Griffkonfiguration bei Transportwagen

1. UNIVERSITÄT HAMBURG, Fakultät Psychologie und Bewegungswissenschaft, Hamburg
2. HELMUT-SCHMIDT-UNIVERSITÄT, Hamburg

- **Einleitung / Problemstellung:** Empfehlungen zur Griffhöhe beim Schieben und Ziehen hoher Lasten sind uneinheitlich, da sie von den untersuchten Belastungsvariablen abhängig sind [1,2]. Die besten Arbeitsbedingungen liegen auf Schulter- oder Hüfthöhe vor, wobei die Hüfthöhe uneinheitlich definiert wird. Die Studie untersucht den Zusammenhang von Griffkonfiguration und Belastungswirkung beim Manövrieren von Transportwagen, um Empfehlungen über ein ergonomisch optimiertes Griffdesign für die Betriebe abzuleiten.
- **Methodik:** N=6 Mitarbeiter eines Reifenherstellers führten Fahrmanöver (Gerade / 90°-Kurve / Rangieren) mit 300 und 500 kg Lastgewicht und je zwei Griffhöhen (Schulter- / Hüfthöhe) sowie zwei Griffausrichtungen (horizontal / vertikal) durch (24 Ausführungsbedingungen (AB), N=144 Messreihen). Die Belastungen wurden durch die Kombination von 3D-Kinematik (Vicon), mobilem EMG (Myon) und 3D-Kraftmessgriffen erfasst. Statistische Analysen (paired t-test, deskriptive Statistik) erfolgten in SPSS 22.
- **Ergebnisse:** Die Wagenmasse beeinflusste alle Variablen am deutlichsten. Bei 500 kg lagen die Maxima der Handreaktionskräfte (F_{max}Schieben=425 N / F_{max}Ziehen=477 N) im Bereich bestehender Grenzwerte (Belastungshäufigkeit f_{Bel}=1/8 h [3]). Es zeigten sich Vorteile beim Manövrieren auf Hüfthöhe: Insbesondere traten im Schultergelenk (Abduktion/Flexion) kleinere Gelenkwinkel als auf Schulterhöhe auf. Auch konnte ein größerer Teil der Gesamtkraft in Fahrtrichtung eingesetzt werden (p<0,001). In 25% der AB wurde eine geringere mittlere Muskelaktivität gemessen (obere Extremität; p=0,002-0,048).
- **Diskussion / Schlussfolgerung:** Unter Berücksichtigung unterschiedlicher Anthropometrie der Mitarbeiter, sowie der Literatur- und Forschungsergebnisse, sollte ein Griff mehrere Arbeitshöhen anbieten. Durch die Möglichkeit Umzugreifen kann einseitigen Belastungen vorgebeugt werden. Erhebliches Potential zur Reduzierung der Häufigkeit von Muskel-Skelett-Erkrankungen liegt im Vermeiden hoher Wagenmassen (>500 kg) und in der Breitstellung geeigneter Fahrhilfen. Literatur 1. Bennett A, Todd A, Desai S. Work. 2011;38, 291-299. 2. Lett K, McGill S. Ergonomics. 2006;49 (9), 895-908.

NR. 50 SITZUNG PL-01 11.09.2014; 13:30-14:30 UHR

Hopkins W¹

New Ways with Data, Big and Small

1. VICTORIA UNIVERSITY, College of Sport and Exercise Science, Melbourne, Australia

- **Introduction:** In this presentation I review novel approaches to data analysis that I have devised with my students and colleagues in sports medicine and science.
- **Methods:** Small Data. When making a decision about the true (large-sample) value of an effect from a small sample, magnitude-based inference (MBI) is a nuanced probabilistic approach that outperforms the null-hypothesis test on issues of sample size, error rates, rates of publication-worthy findings, and publication bias; the approach can also be used for probabilistic decisions about changes when monitoring an individual athlete or team. Non-parametric analyses with small data are illogical, unrealistic and inefficient; mixed linear models provide an alternative that, with dummy variables, can be adapted to estimate effects of acute interventions in a small squad.
- **Results:** All Data. Magnitude and uncertainty of all effects should be interpreted by taking into account thresholds for smallest and other important magnitudes; I will present magnitude scales for various kinds of effect on health and performance, including mean differences, slopes, correlations, and ratios of proportions, risks, hazards and counts. Researchers and practitioners should also attend to individual differences and responses, which can be expressed as standard deviations derived from appropriate mixed models or analyses of change scores in controlled trials; these and other standard deviations and their confidence limits should be doubled to interpret magnitude.
- **Big Data.** Large samples with repeated measurement of competitive performance allow for estimation of magnitude thresholds, environmental effects, optimal ages of performance, relative performance of teams and clubs, and chronic treatments on a squad with all other athletes as controls. When „big“ refers to meta-analysis, I can offer improved methods for standardizing, retaining uncontrolled trials and imputing standard errors in analyses of interventions, estimating linear covariates, accounting for publication bias, and identifying outlier studies.
- **Conclusion.** Useful as these approaches may be, researchers should be vigilant for other imaginative solutions to the challenges of analyzing their data.

NR. 52 SITZUNG KU-05 11.09.2015; 15:00-16:30 UHR

Schulze C¹, Finze S², Becker M¹, Lison A¹, Holtherm C¹, Bader R³

Zusammenhang von Leistungsfähigkeit, Vorerkrankungen und beruflicher Belastung bei Führungskräften

1. ORTHOPÄDISCHE UNIVERSITÄTSKLINIK UND POLIKLINIK, Forschungslabor für Biomechanik und Implantattechnologie, Rostock
2. ORTHOPÄDISCHE KLINIK UND POLIKLINIK, Universitätsmedizin Rostock, Rostock
3. BUNDESWEHRKRANKENHAUS WESTERSTEDE, Universitätsmedizin Rostock, Westerstede
4. ZENTRUM FÜR SPORTMEDIZIN DER BUNDESWEHR, Warendorf
5. UNIVERSITÄTSMEDIZIN ROSTOCK, Orthopädische Klinik und Poliklinik, Rostock

- **Einleitung / Problemstellung:** Im Rahmen der betrieblichen Gesundheitsförderung wird bundeswehrintern ein medizinisches Untersuchungs- und Schulungsprogramm für Spitzenführerkräfte angeboten. Ziel der Evaluation war die Identifikation bestimmter Risikofaktoren und ihre Korrelation mit der Herz-Kreislauf-Belastbarkeit, Rumpfkraft, orthopädischen und internistischen Erkrankungen.
- **Methodik:** 122 Führungskräfte beantworteten einen Fragebogen zur Evaluation der privaten und beruflichen Belastung. Teilnehmer waren Männer (Durchschnittsalter: 54,6 J; BMI: 26,6 kg/m²; Bauchumfang: 95,9 cm). Die Anamnese wurde durch eine internistische und orthopädische Untersuchung ergänzt. Es erfolgte eine Lactat-Leistungsdagnostik (Laufband- oder Fahrradergometrie) und eine isometrische Rumpfkraftmessung. Der statistische Vergleich in Gruppen erfolgte mittels Mann-Whitney-Test. Die Zusammenhangsanalyse erfolgte mittels Korrelationskoeffizient von Pearson (r). Die statistische Auswertung erfolgte mit SPSS.
- **Ergebnisse:** Bei 111 Teilnehmern lag mindestens eine orthopädische und bei 77 mindestens eine internistische Erkrankung vor (am häufigsten Rückenschmerzen: N=66 und Dyslipoproteinämie: N=58). Hohe Rumpfkraft korrelierte mit hoher (r=0,561, p<0,037), orthopädische Erkrankung mit schlechterer Leistungsfähigkeit (r=-0,419; p=0,011). Das Auftreten von kardiovaskulären Erkrankungen korrelierte negativ mit physischer Belastbarkeit (r=-0,23; p=0,033), aber positiv mit hoher Arbeitszeitbelastung (r=0,226, p=0,017). Hypertoniker waren weniger leistungsfähig (232:206 W; p=0,02). Pendeltätigkeit korrelierte mit erhöhter täglicher Arbeitszeit (r=0,336, p<0,001). Wochenendpendler waren weniger leistungsfähig als Nichtpendler (9,7:10,8 km/h, p=0,035). Sportlich aktive Teilnehmer waren leistungsfähiger als nicht aktive (171:139 W, p=0,001).
- **Diskussion / Schlussfolgerung:** Arbeitszeitbelastung und Pendeltätigkeit gehen bei Führungskräften mit höherem Risiko für orthopädische und internistische Erkrankungen einher. Regelmäßige sportliche Aktivität führt zu einer Verbesserung der Leistungsfähigkeit. Zur Prävention dieser Erkrankungen sollten Führungskräfte mit hoher Arbeitszeitbelastung regelmäßig ein professionell angeleitetes Ausdauer- und Krafttraining durchführen.

NR. 53 SITZUNG KU-05 11.09.2015; 15:00-16:30 UHR

Reinecke K¹, Scheer V², Heitkamp H¹, Wrenger M², Reinsberger C¹, Baumeister J¹

Evaluation eines Trainingsprogramms zur Verbesserung der Gesundheit und Fitness bei Feuerwehrleuten

1. SPORTMEDIZINISCHES INSTITUT, Universität Paderborn, Paderborn
2. GRÄFLICHE KLINIKEN, Caspar Heinrich Klinik, Bad Driburg, Bad Driburg

- **Einleitung / Problemstellung:** Die physischen und psychischen Anforderungen innerhalb der Brandbekämpfung sind extrem. Eine gute Fitness kann dazu beitragen, den Anforderungen im Einsatz bei eigener Unversehrtheit eher gerecht zu werden. Studien berichten allerdings über alarmierende Gesundheits- und Fitnesszustände von Feuerwehrleuten. Ziel dieser Pilotstudie ist es, ein sechsmonatiges komplexes Trainingsprogramm zur Verbesserung der Ausdauerleistungsfähigkeit sowie zur Reduzierung der kardiovaskulären Risikofaktoren bei Feuerwehrleuten zu evaluieren.
- **Methodik:** Die sechsmonatige Intervention bestand aus einem kombinierten Training: 1x /Woche 60 Min. Gruppentraining (spielerische, kräftigende und technisch-koordinative Inhalte) und 1x /Woche 60 Min. individuelles Ausdauertraining niedriger bis mittlerer Intensität (Schwimmen, Radfahren, Joggen). Die Intensität wurde über eine Pulsuhr gesteuert. In einem prae-post Design wurde die Ausdauerleistungsfähigkeit über die Laufgeschwindigkeit an der 4 mmol/l Schwelle ermittelt. Zur Beurteilung der kardiovaskulären Risikofaktoren wurden zusätzlich der Blutdruck, BMI, Bauchumfang sowie das Cholesterin erfasst. Die statistische Überprüfung erfolgte mittels gepaartem T-Test.
- **Ergebnisse:** 87 Feuerwehrleute wurden in die Studie eingeschlossen (Alter 33,7±11 Jahre, BMI 27,5±4 kg/m²). Die Verbesserung der Laufgeschwindigkeit an der 4 mmol/l Schwelle war signifikant (pre vs post: 2,79m/s vs 2,84 m/s, p=0,025, r=0,893). Es zeigten sich zudem signifikant positive Auswirkungen auf den systolischen Blutdruck (pre vs post: 144±14mmHg vs 136±12mmHg; p=0,001, r=0,576) und den Fettstoffwechsel (HDL (mg/dl) pre vs post: 46±12 vs 51±11; p=0,001, r=0,703).
- **Diskussion / Schlussfolgerung:** Die Ergebnisse zeigen, dass ein kombiniertes Training aus spielerisch-koordinativen sowie klassisch ausdauerorientierten Inhalten bei Feuerwehrleuten einen positiven Einfluss auf die kardiovaskulären Risikofaktoren sowie die Ausdauerleistungsfähigkeit haben kann. Eine systematische und nachhaltige Implementierung eines solchen Bewegungsprogramms sollte in den Alltag von Feuerwehrleuten integriert werden, um langfristig günstigere physiologische Voraussetzungen für erfolgreiche Brandbekämpfung zu schaffen.

NR. 55 SITZUNG KU-05 11.09.2015; 15:00-16:30 UHR

Laszlo R¹, Machus K¹, Dallmeier D², Klenk J³, Rothenbacher D², Koenig W², Steinacker JM¹

ActiFE-Ulm Studie: Zusammenhang von körperlicher Inaktivität und Anthropometrie im Alter

1. SEKTION SPORT- UND REHABILITATIONSMEDIZIN, Ulm
2. INSTITUT FÜR EPIDEMIOLOGIE UND MEDIZINISCHE BIOMETRIE, Ulm
3. KLINIK FÜR INNERE MEDIZIN II, Zentrum für Innere Medizin, Ulm

- **Einleitung / Problemstellung:** Der Zusammenhang zwischen körperlicher Inaktivität und Körperkomposition im Alter ist naheliegend, wurde jedoch bis dato nicht systematisch bevölkerungsbezogen untersucht.
- **Methodik:** Im Rahmen einer Nachfolgeuntersuchung der ActiFE-Ulm Studie - einer bevölkerungsbezogenen Beobachtungsstudie an über 65-Jährigen in der Region Ulm - wurde im Jahr 2012/2013 bei 620 Probanden (358 männlich, Alter 78±6 Jahre; 262 weiblich Alter 76±5 Jahre) neben der Körperkomposition (BMI, Bauchumfang, waist-to-height-ratio [WTH], Körperfettanteil [Calipometrie, 3-Falten-Methode]) die körperliche Aktivität über 7-Tage (u.a. Schrittzahl/ Tag, Inaktivitätszeit/ Tag [=Zeit in sitzender oder liegender Körperhaltung]) durch einen Accelerometer (active Pal, PAL Technologies Ltd., Glasgow, UK) objektiv erfasst.
- **Ergebnisse:** Es zeigte sich univariat sowohl bei männlichen als auch weiblichen Probanden eine schwache bis moderate signifikante Korrelation zwischen Inaktivität und Körperkomposition; Je höher die Inaktivitätszeit bzw. desto geringer die Schrittzahl, desto höher war der BMI, Bauchumfang, WTH bzw. der Körperfettanteil der Probanden. Probanden in Subgruppen mit jeweils im Sinne eines erhöhten kardiovaskulären Risikos zunehmend pathologischer Körperkomposition (z.B. WTH > 0,6, BMI >= 25 bzw. >= 30 kg/m²) wiesen ebenfalls eine zunehmende Inaktivitätszeit und abnehmende Schrittzahl im Vergleich zu Probanden mit normaler Körperkomposition (z.B. WTH < 0,6, BMI < 25 kg/m²) auf.
- **Diskussion / Schlussfolgerung:** Im ActiFE-Ulm-Kollektiv konnte bevölkerungsbezogen der vermutete Zusammenhang zwischen körperlicher Inaktivität im Alter und einer pathologisch veränderten Körperkomposition bestätigt werden. Geplante weitere Längsschnitterhebungen des ActiFE-Kollektivs werden die Auswirkungen dieser Konstellation auch unter Berücksichtigung von potentiellen Störgrößen auf die kardiovaskuläre Morbidität und Mortalität näher beleuchten.

NR. 54 SITZUNG KU-05 11.09.2015; 15:00-16:30 UHR

Rosenhagen A¹, Vogt L¹, Hofstetter R², Banzer W¹

Ski- und Snowboardlehrer: Ein körperlich aktiver Beruf??

1. ABTEILUNG SPORTMEDIZIN, Universität Frankfurt, Frankfurt
2. PÄDIATRISCHE KARDIOLOGIE, Frankfurt

- **Einleitung / Problemstellung:** Das gesundheitsfördernde Potenzial bewegungsassoziierter Berufe (Schaffner, Briefträger etc.) wurde mehrfach untersucht (Tudor-Locke, 2011). Für Skilehrer finden sich mit Ausnahme berufsbedingter Rückenschmerzen keine Studien zur Gesundheitswirksamkeit des Berufes (Peacock, 2005). Die vorliegende Studie quantifiziert bei Ski- und Snowboardlehrern erstmals die inaktive und aktive arbeitstägliche Zeit in Abhängigkeit des Grades körperlicher Belastung.
- **Methodik:** Vierundvierzig (39 m / 5 w) regelmäßig körperlich aktive Instrukturen (31 Ski; 14 Snowboard; 40,8±7,8 Jahre) absolvierten während ihrer Arbeitszeit (Gletschergebiet 1750-3210 m üNN) mit fortgeschrittenen Ski- und Snowboard-Schülern ein kontinuierliches Herzfrequenz-Monitoring (Polar). Auf Basis einer alters- und geschlechtsabhängigen Prädiktion der individuellen maximalen Herzfrequenz wurde die relative Dauer moderater und anstrengender körperlicher Aktivität (MVPA) ermittelt und Intervalle von mindestens 10-minütiger moderater und anstrengender körperlicher Aktivität entsprechend ACSM-I-Leitlinien akkumuliert (Garber, 2011).
- **Ergebnisse:** Die detektierten MVPA-Anteile variierten bei Ski- und Snowboardinstruktoren zwischen 0-242 bzw. 4-277 Minuten/Tag. Gruppennormiert verbringen Skilehrer 22% moderat bis anstrengend aktiv, Snowboardlehrer 34% der täglichen Arbeitszeit von 6h:08min±1h:15min bzw. 5h:33min±1h:16min (Snowboard). Im Tagesverlauf absolvieren Snowboardlehrer einen sign. (p<.05) höheren Anteil ihrer MVPA innerhalb mindestens zehnmütiger Intervalle (16±5% vs. 5±2%).
- **Diskussion / Schlussfolgerung:** Das Herzfrequenz-Monitoring weist auf große interindividuelle Unterschiede im MVPA-Anteil in beiden Berufen hin. Durchschnittlich erreichen Skilehrer innerhalb einer Arbeitswoche die reine Zeitdauer offizieller Mindestempfehlungen zur körperlichen Aktivität bei weitem. Aufgrund vergleichsweise kurzer Abfahrtsstrecken wurden die als gesundheitsförderlich zu erachtenden Intervalle von mindestens 10 Minuten in der vorliegenden Untersuchung jedoch nur selten erreicht. Snowboardlehrer zeigten eine längere kardiale Belastung und erfüllen mit Berufsausübung vermeintlich offizielle Bewegungsempfehlungen.

NR. 56 SITZUNG KU-05 11.09.2015; 15:00-16:30 UHR

Bebenek M¹, Teschler M¹, von Stengel S¹, Kemmler W¹

Reduktion des 10-Jahres Risikos für kardiale Ereignisse durch Sport in höherem Lebensalter

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

- **Einleitung / Problemstellung:** Kardiovaskuläre Erkrankungen des älteren Menschen nehmen aufgrund der demographischen Entwicklung deutlich zu und stellen eine zunehmende Zerreißprobe für unser Gesundheitssystem dar. Insbesondere körperliches Training gilt als Breitbandtherapeutika, dass mit hohem Evidenzgrad belegt, positiven Einfluss auf metabolische und kardiologische Risikofaktoren nehmen kann. Weniger oder nicht evaluiert ist der longitudinale Effekt auf Ereignisse wie Myokardinfarkt oder zumindest dessen Prognose. Ziel des vorliegenden Beitrags war es daher, den Effekt eines langfristig durchgeführten Körpertrainings auf das 10-Jahres Risiko schwerer Herzerkrankungen (myocardial infarction, coronary death) zu erfassen.
- **Methodik:** 1998 wurden insgesamt 137 eligible, früh-postmenopausale Frauen (55±3 J.) in die Erlanger Fitness- und Osteoporose-Präventions-Studie (EFOPS) eingeschlossen. 86 Personen entschieden sich für das durchgängig überwachte Training (2 gemeinsame Trainingseinheiten/Woche à 60 min, 2 Heim-TE/Wo. à 25 min), 51 Personen traten der nicht-trainierenden Kontrollgruppe bei. Endpunkt war das 10-Jahres-Risiko von schweren Herzkreislauf-Erkrankungen (myocardial infarction, coronary death).
- **Ergebnisse:** 105 Frauen mit ca. 1650 Teilnehmerjahren wurden 2014 nach 16-jähriger, durchgehend überwachter und angeleiteter Studiendauer in die Abschlussmessung der EFOPS eingeschlossen. Die wöchentliche Trainingsfrequenz der TG lag im Mittel bei 2.15±0.40 TE/Wo. Zusammenfassend zeigten sich bedingt durch die Alterszunahme in beiden Studiengruppen eine hochsignifikante Erhöhung des 10-Jahres-"hard CHD"-Risikos, allerdings lag der Anstieg der TG (basal: 1.57±0.91% vs. 16-Jahre: 6.50±3.17%) signifikant (p=.026; d²=,51) niedriger als die Veränderung in der Kontrollgruppe (1.36±0.80 vs. 8.06±4.36).
- **Diskussion / Schlussfolgerung:** Ein langjähriges, mit realistischer Trainingshäufigkeit durchgeführtes körperliches Allround-Training zur Beeinflussung von postmenopausalen und altersinduzierten Risikofaktoren zeigt (auch) auf übergreifende kardiovaskuläre Risikogrößen signifikanten Einfluss.

NR. 57 SITZUNG PO-03 11.09.2015; 15:00-16:30 UHR

Parstorfer M¹, Lammer F¹, Ulrich G²

Effekte intensiver muskulärer Voraktivierungen auf die Schnellkraftleistung im Bankdrücken

1. INSTITUT FÜR SPORT UND SPORTWISSENSCHAFT, Uni Heidelberg, Heidelberg

- **Einleitung / Problemstellung:** Unmittelbare Steigerungen der Schnellkraft nach intensiven muskulären Voraktivierungen werden international als Postactivation Potentiation (PAP) bezeichnet. Ziel dieser Studie war, PAP-Effekte auf die Schnellkraft der Oberkörpermuskulatur nach drei unterschiedlichen muskulären Kontraktionsformen direkt miteinander zu vergleichen.
- **Methodik:** An dieser Studie nahmen 16 krafttrainingserfahrene, männliche Studenten teil (23,1±3.2 Jahre; 183±9cm; 83±11kg; Krafttraining/Woche: 3.8±1.8h; Einer-Wiederholungsmaximum im Bankdrücken an einer Multipresse, 1WHM: 97,6±16,6kg). Im Abstand von jeweils mindestens 48h durchliefen die Probanden drei verschiedene Kontraktionsformen zur Voraktivierung der Brustmuskulatur beim Bankdrücken in randomisierter Reihenfolge: 3 konzentrisch-exzentrische WDH bei 80% des 1 WHM (KON), 3 exzentrische WDH bei 120% des 1WHM (EXZ), 10 reaktive Liegestütze (REA). Vor (Baseline) und jeweils 1, 4, 8, 12 und 16 Minuten nach der Voraktivierung wurde die maximale Leistung mittels Myotest[®] im explosiven Bankausstoßen an einer Multipresse als Indikator der Schnellkraftleistung bei 30% des 1WHM erfasst.
- **Ergebnisse:** Im Vergleich zur Baseline (KON: 914,5±138,0 W; EXZ: 925,8±144,3 W; REA: 920,1±145,1 W) war die Schnellkraftleistung 8 Minuten nach der Voraktivierung bei KON (943,1±139,7 W; P<0,05) signifikant verbessert, bei REA (947,6±149,2 W) und EXZ (912,0±155,2 W) statistisch unverändert (P>0,05). Der jeweils individuell beste Versuch nach der Voraktivierung (KON: 966,7±136,1 W; EXZ: 942,4±160,9 W; REA: 965,3±145,5 W) war nach allen Kontraktionsformen gegenüber der Baseline signifikant verbessert, mit den höchsten Steigerungen in KON (5,7%) gegenüber REA (4,9%) und EXZ (1,8%).
- **Diskussion / Schlussfolgerung:** Bei Krafttrainingserfahrenen lösen PAP-Effekte durch konzentrische Voraktivierungen nach 8 Minuten Erholungszeit bedeutende Zuwächse in der Schnellkraftleistung im Bankdrücken aus. Bei Berücksichtigung einer individuellen Erholungszeit nach der Voraktivierung rufen auch reaktive und exzentrische Voraktivierungen Verbesserungen in der hier untersuchten Zielbewegung aus. Zukünftige Studien müssen klären, ob sich die hier gezeigten Schnellkraftverbesserungen in sportartspezifische Bewegungen übertragen lassen.

NR. 59 SITZUNG PO-03 11.09.2015; 15:00-16:30 UHR

Lange K¹, Ulrich G¹, Ceselka F²

Effekte eines 8-wöchigen plyometrischen Trainingsprogramms bei jugendlichen Spitzen-Rugbyspielern

1. INSTITUT FÜR SPORT UND SPORTWISSENSCHAFT, Uni Heidelberg, Heidelberg
2. DEUTSCHER RUGBY-VERBAND, Hannover

- **Einleitung / Problemstellung:** Ziel der Studie war zu überprüfen, ob ein 8-wöchiges plyometrisches Trainingsprogramm die Schnellkraft- und Sprintfähigkeit bei jugendlichen Rugbyspielern verbessert.
- **Methodik:** 16 männliche Rugbyspieler der deutschen U18-Nationalmannschaft (Alter: 15,7±0,7J) nahmen an der Untersuchung teil und wurden randomisiert entweder in eine Trainingsgruppe (TG, n=8) oder eine Kontrollgruppe (KG, n=8), eingeteilt. Das plyometrische Training der TG fand 1x/Woche (90 min) statt und bestand vorwiegend aus gängigen plyometrischen Sprungübungen (z.B. Counter-Movement-Jumps, Drop-Jumps, Hüdensprünge, 3er-Hop), wobei die Umfänge wöchentlich sukzessive gesteigert wurden. Die Untersuchung wurde in einer für die Rugbyspieler trainingsfreien Phase durchgeführt, sodass die TG lediglich das plyometrische Training durchführte. Vor sowie 8 Wochen nach dem Trainingsprogramm wurden als Indikatoren der Schnellkraftfähigkeit die Sprunghöhen im Squat-Jump (SJ), Counter-Movement-Jump (CMJ) sowie der Reaktivkraftindex (Flugzeit/Bodenkontaktzeit) im Drop-Jump (DJ) bestimmt. Zudem wurde die lineare Sprintfähigkeit über 30m (mit den Teilschnitten 0-5m, 5-10m und 10-30m) erfasst. Bei den Sprüngen bzw. den Sprints ging von 3 bzw. 2 Versuchen jeweils der beste Wert in die weitere Analyse ein.
- **Ergebnisse:** Eine zweifaktorielle ANOVA mit Messwiederholung zeigte in der TG nach 8 Wochen signifikante Verbesserungen in allen Sprüngen und Sprintabschnitten (jeweils p<0,01), sodass die TG gegenüber der KG nach 8 Wochen signifikant bessere Werte in den Variablen SJ, DJ (jeweils p<0,01), CMJ und Sprint von 0-5m (jeweils p<0,05) aufwies. Die KG verschlechterte sich in allen Sprungtests sowie im Sprint nicht signifikant. In keiner erhobenen Variable wurden signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen zu Beginn der Studie detektiert.
- **Diskussion / Schlussfolgerung:** Die Ergebnisse zeigen, dass die Schnellkraft- und lineare Sprintfähigkeit jugendlicher Spitzen-Rugbyspieler durch ein alleiniges 8-wöchiges plyometrisches Trainingsprogramm effektiv gesteigert werden kann. Die Verbesserung der Sprintfähigkeit scheint analog der verbesserten Sprungwerte durch eine erweiterte Schnellkraftentwicklung in der am Sprung beteiligten Muskulatur zustande gekommen zu sein.

NR. 58 SITZUNG PO-03 11.09.2015; 15:00-16:30 UHR

Schmidt K¹, Foss M², Porcari F², Mikat R², Foster C²

Der Talk Test – Ein pragmatisches Verfahren zur Belastungssteuerung

1. ABTEILUNG SPORTMEDIZIN, Goethe-Universität, Frankfurt am Main
2. UNIVERSITY OF WISCONSIN-LA CROSSE, La Cross WI, United States

- **Einleitung / Problemstellung:** Die Ermittlung günstiger Trainingsintensitäten erfordert in Freizeitsport und Klinik pragmatische Tests. Der Talk Test (TT) erfasst die bei Belastungen oberhalb der ventilatorischen Schwelle (VT) aufgrund erhöhter Ventilation eingeschränkte Fähigkeit zu sprechen mit dem Ziel die VT und günstige Trainingsbelastungen zu identifizieren. Vorliegende Studie prüft den Einfluss einer systematisch variierten Dauer der Sprechphase im TT auf dessen Präzision die Leistung an der VT zu identifizieren.
- **Methodik:** Zur Ermittlung von VT und der korrespondierenden Leistung (PO) absolvierten 18 gesunde Probanden (12 w, 6 m; 24±11J., VO2max: 43,4±8 ml/min/kg; POmax: 215±45 W) eine Spiroergometrie mit stufenförmigen Belastungsprotokoll (Fahrrad: 25W/2 Min.). Es folgten drei inkrementelle Tests inklusive TT mit identischem Belastungsprotokoll. Je Testtermin rezipierten die Probanden in den letzten 30 Sek. jeder Stufe einen Standardtext (ST: 31 Wörter) entweder 1x, 2x oder 3x (randomisierte Folge) und bewerteten ihre Sprechfähigkeit („ja/gut“: positiv; „nicht sicher“: uneindeutig; „nein/schlecht/gar nicht“: negativ). Für jeden Test wurde die mittlere Differenz zwischen dem PO bei der letzten positiven bzw. der ersten uneindeutigen Antwort und dem PO an der VT inkl. 95%-KI berechnet.
- **Ergebnisse:** Die mittlere relative Differenz zwischen dem PO bei der letzten positiven oder ersten uneindeutigen Antwort und dem PO an der VT reichte von +13,5% (1xST) bis -15,6% (3xST) bzw. von +35,5% (1xST) bis +6,3% (3xST). Die geringste mittlere Abweichung zum PO an der VT ergab sich für die Kombination aus letzter positiver Antwort und 2xST (-4,9%; 95%-KI: -17,4; +7,4).
- **Diskussion / Schlussfolgerung:** Die akkuratere Einschätzung der Leistung an der VT ermöglicht gemäß vorliegender Resultate eine Textpassage mit 62 Wörtern (ca. 20 Sek.) basierend auf der letzten positiven Antwort im TT. Eine längere Sprechphasendauer erhöht im Vergleich zum Standardtext die Präzision zur Identifikation der VT. Mit dem Ziel eine Belastungsintensität an bzw. unterhalb der VT zu generieren scheint es geeignet die letzte Stufe mit einer positiven Antwort bei 2xST als Trainingsbelastung bzw. obere Belastungsgrenze zu wählen.

NR. 60 SITZUNG PO-03 11.09.2015; 15:00-16:30 UHR

Engeroff T¹, Bernardi A², Vogt L¹, Banzer W²

Computergestütztes Agilitätstraining und sportmotorische Testleistung

1. ABT. SPORTMEDIZIN, Goethe-Universität, Frankfurt am Main
2. ABT. SPORTMEDIZIN, Goethe Universität, Frankfurt

- **Einleitung / Problemstellung:** Aktuelle Studien sehen computergestützte Trainingsgeräte (CTG) als Möglichkeit zur Verbesserung multidirektionaler Handlungsschnelligkeit. Diese oft als Agilität bezeichnete Eigenschaft umfasst als mehrdimensionales Konzept Aspekte der Kraft, Schnelligkeit und Koordination. Es ist unklar, ob Auswirkungen eines CTG Trainings im Sinne des Transfers in etablierten Tests der sportmotorischen Leistungsfähigkeit oder Agilität nachweisbar sind. Ziel der vorliegenden Studie war die Untersuchung der Effekte eines 4wöchigen, systematischen CTG Trainings auf die dynamische Stabilität, Reaktivkraft, Reaktionsfähigkeit und Agilität.
- **Methodik:** Zwanzig körperlich aktive Probanden (8m, 25,6 ± 4,0 J., 1,70 ± 9,7m) nahmen an der kontrolliert, randomisierten Studie teil. Alle Probanden absolvierten im Abstand von 1 Monat standardisierte Messungen zur dynamischen Stabilität (Cross-Over-Hop-Test [m]), Reaktivkraft (Drop Jump [Reactive Strength Index]), Reaktionsfähigkeit (schnelligkeitorientierte Auswahlreaktion [s]) und Agilität (Hexagon-Test [s]). Die Interventionsgruppe (n=10) trainierte im Studienzeitraum an 2 nicht aufeinander folgenden Tagen pro Woche mit einem zeitlich konstanten Protokoll auf dem CTG. Das Training bestand aus 2 standardisierten Übungen (Quick Step, Slalom Hop) zu je 2 Durchgängen à 5 bzw. 10 Sekunden mit dem Ziel, maximale Leistung (Kontaktzahl) zu erbringen.
- **Ergebnisse:** Die im CTG Training erreichte Kontaktzahl bei Quick Step und Slalom Hop konnte im Zeitverlauf sign. gesteigert werden (473±47 vs. 609±42; p<.001). Bezogen auf die sportmotorische Leistung und Agilität waren mit Ausnahme des Hexagon-Tests keine Unterschiede im Gruppenvergleich nachweisbar. Die Interventionsgruppe benötigte im Prä-Post-Vergleich zur Absolvierung des Hexagon-Tests weniger Zeit (Δt : 3,4 ± 2,0s vs. 1,6 ± 1,7s, p=.041).
- **Diskussion / Schlussfolgerung:** Die Steigerung der Kontaktzahl auf dem CTG bestätigt die Nachweise der Trainierbarkeit der Interventionsübungen. Darüber hinaus deuten die Veränderungen im Agilitätstest (Hexagon) auf eine Übertragbarkeit erzielbarer Effekte eines CTG Trainings hin. Weitere Studien sind notwendig, um die Hinweise auf externe Validität zu verifizieren und um eine sportartspezifische Perspektive zu erweitern.

NR. 61 SITZUNG PO-03 11.09.2015; 15:00-16:30 UHR

Lochmann M¹, Michelson G², Paulus J³, Schoemann M²

Kombinierte Messung des Stereosehens und Erkennungszeit verbessert die Stereoseh-Charakterisierung

1. INSTITUT F SPORT- U BEWEGUNGSMEDIZIN, Universität Erlangen-Nürnberg, Erlangen
 2. INTERDISZ. ZENTRUM F. AUGENHEILK. PRÄVENTIVMEDIZIN, Universität Erlangen-N, Erlangen
 3. LS MUSTERERKENNUNG, Universität Erlangen-N, Erlangen

- **Einleitung / Problemstellung:** Traditionelle Stereosehtests sind meist nicht in der Lage Stereosehen bei Sportlern adequat zu messen. Eine kombinierte Analyse der Stereosehfähigkeit und der Erkennungsschnelligkeit könnte eine bessere Differenzierbarkeit von Stereosehen ermöglichen. Die Absicht war die Bestimmung der Erkennungszeit bei einer Stereodisparität von 120 arcsec.
- **Methodik:** Wir untersuchten das Stereosehen für die Ferne bei unterschiedlichen Disparitäten und die korrespondierenden Erkennungszeiten mit dem computer-basierten Stereo Vision Performance (StereoViPer) Test. StereoViPer ist ein 4 Alternativen-Test. Es werden 4 Scheiben in mehreren Versuchen auf einem 3D-Bildschirm in 4 m gezeigt. Eine Scheibe zeigt sich näher zum Beobachter. Die Aufgabe ist die schnelle und korrekte Identifikation der näheren Scheibe mittels Kinect. Die Erkennungszeiten werden automatisch aufgezeichnet. Es wurden 27 gesunde Probanden (21-28 Jahre alt) untersucht. Die Erkennungszeiten wurden bei einer Stereo-Disparität von 120 arcsec gemessen und in Tertilen aufgeteilt.
- **Ergebnisse:** Die Erkennungszeiten für 120 arcsec waren von 550 ms bis 1450 ms. Der Bereich der kürzesten Tertile war 550 ms bis 850 ms. Der Bereich der mittleren und der längsten Tertile war 851 ms bis 1458 ms. Die Probanden in der Tertile mit den kürzesten Erkennungszeiten (550-850ms) bei 120 arcsec Stereosehen zeigten signifikant besseres Stereosehfähigkeit.
- **Diskussion / Schlussfolgerung:** Die gleichzeitige Bestimmung der Stereopsis und der korrespondierenden Erkennungszeiten ermöglicht eine genauere Einschätzung des Stereosehens bei Probanden mit exzellentem Stereosehen.

NR. 63 SITZUNG PO-03 11.09.2015; 15:00-16:30 UHR

Weissenfels A¹, Teschler M¹, Kemmler W², Bebenek M¹, von Stengel S¹

Vergleich von Ganzkörper-Elektromyostimulation vs. Einsatz-Krafttrainings unter Ausbelastung (HIT)

1. IMP ERLANGEN, Erlangen

- **Einleitung / Problemstellung:** „Zeit“ ist in der heutigen Gesellschaft eine knappe Ressource, daher wirbt die Trainingstechnologie Ganzkörper-Elektromyostimulation („WB-EMS“) mit hohen Effekten auf Muskelkraft und Körperzusammensetzung bei geringem Zeitaufwand. Ob und inwieweit die Wirkung dieser neuen Trainingstechnologie der konventionellen und ähnlich zeiteffizienten Methodenvariante des HIT-(Einsatz)-Krafttrainings hinsichtlich der Muskelkraft und der Körperzusammensetzung vergleichbar ist, ist Gegenstand dieser Untersuchung.
- **Methodik:** 48 männliche, wenig sportlich aktive Probanden (42,9±7,3 Jahre; BMI: 27,7±3,9; ≤ 2h/Wo. Sport) wurden randomisiert zwei überwachten Studienarmen (WB-EMS vs. HIT) zugelost. In der 14-wöchigen Interventionsphase fand das WB-EMS-Training 1,5x/Woche statt, während die HIT-Trainingsgruppe 2x/Woche ein progressives, periodisiertes Krafttraining großer Muskelgruppen unter Ausbelastung durchführte. Vor und nach der Trainingsphase wurden eine DXA-Messung zur Erfassung der Körperzusammensetzung, sowie eine isokinetische Beinkraftmessung durchgeführt.
- **Ergebnisse:** Bei vergleichbarer Anwesenheitsrate (HIT: 90% vs. WB-EMS: 96%) unterschied sich die Drop-out Rate signifikant (n=5 vs. n=1). Die Trainingsdauer des HIT respektive WB-EMS lag bei 29±5 vs. 20±0 min/TE (p<.001). Beide Gruppen zeigten vergleichbare Veränderung der Körperzusammensetzung. Der signifikante Reduktion der prozentualen Körperfettmasse (HIT: -4,2±5,8% vs. EMS: -3,8±2,8%; p=.757) stand jeweils eine korrespondierende signifikante Zunahme der gesamten Magermasse (HIT: 817±1090 vs. EMS: 623±795g; p=.521) wie auch der regionalen Magermasse am Oberschenkel (HIT: 228±300 vs. EMS: 199±255g; p=.741) entgegen. Beide Trainingsgruppen steigerten sich vergleichbar signifikant (p=.001) sowohl in der Bein-Extension (HIT: 19,1±29,3% vs. EMS: 9,3±16,2%, p=.195) als auch Flexion (HIT: 65,3±83,6% vs. EMS: 73,3±85,5%, p=.760).
- **Diskussion / Schlussfolgerung:** HIT-Einsatzkrafttraining und WB-EMS präsentieren sich als zeiteffiziente und vergleichbar hocheffektive Trainingsmethoden zur Erhöhung von Muskelmasse und Beinkraft sowie zur Reduktion des Körperfettgehaltes. Bei isoliertem Fokus des Anwenders auf diese Parameter, können somit beide Trainingsmethoden empfohlen werden.

NR. 62 SITZUNG PO-03 11.09.2015; 15:00-16:30 UHR

Flores Z¹, Jakobsmeier R¹, Schnittker R¹, Baumeister J¹, Reinsberger C¹

Neuro-physiologische Biomarker im Leistungsfußball: Eine Pilotuntersuchung

1. SPORTMEDIZINISCHES INSTITUT, Universität Paderborn, Paderborn

- **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. Die Ermittlung des individualisierten besten Verhältnisses aus Erregung (sympathische Aktivität) und Hemmung (parasympathische Aktivität) sowie die Vermeidung von Übertrainingszuständen sind immanente Ziele.
- **Methodik:** Im Rahmen dieser Pilotuntersuchung wurden 5 Spieler einer U-23-Fußball-Regional-Ligamannschaft regelmäßig vor den Trainingseinheiten mittels drahtlosen Handgelenksensoren (EMPATICA- E3, Milan, ITA) untersucht. Dabei wurden die Parameter elektro-dermale Aktivität (EDA), Pulsweite (BVP), 3-dimensionalen Accelerometrie, Herzfrequenz (HR) und Hauttemperatur vor und nach einem modifizierten Schellong-Test (5-minütige Liegephase, 1-minütige Standphase, 4-minütige Liegephase) kontinuierlich aufgezeichnet. Zudem wurde das allgemeine Belastungs- und Stressempfinden auf einer numerischen Analogskala (0-10) festgehalten.
- **Ergebnisse:** Es konnten insgesamt 126 Datensätze aufgezeichnet werden. Zur Analyse wurden MATLAB R2013b (MathWorks) und Kubios HRV 2.2 verwendet. Nach Artefaktbereinigung ließen sich während der verschiedenen Messphasen Parameter sympathischer Aktivität (EDA - Area Under The Curve (EDA-AUC), Gesamtzahl an EDA-Ausschlägen (EDR) (?-Baseline >0.02µS/s) und Dauer der EDR) und parasympathischer Aktivität bestimmen (High-Frequency-Power (HF) der HRV). Das subjektive Belastungs- und Stressempfinden korrelierte dabei mit EDA-Aktivität. Durch die Messsituation kam es nicht zu Beeinträchtigungen des Trainingsalltags, bestätigt durch wenig Drop-Outs und guter Compliance.
- **Diskussion / Schlussfolgerung:** Es konnte eine Messsituation für eine differenzierte Bestimmung von ANS-Aktivität geschaffen werden, die den Trainingsalltag nur wenig stört und deren Ergebnisse mit der subjektiven Stressempfindung der Spieler korreliert. Im Rahmen weiterer Untersuchungen sollen in Folgeuntersuchungen individualisierte Referenzdaten (ANS-Profil) für einzelne Spieler erstellt und kurz- und langfristige Auswirkungen von Training (Umfang, Intensität) im Kontext von „Belastung – Beanspruchung“ abgebildet werden.

NR. 64 SITZUNG PO-03 11.09.2015; 15:00-16:30 UHR

Haslbauer R¹, Wolfarth B¹

Einfluss von aeroben und anaeroben Testverfahren auf die sportartspezifische Leistung im Shorttrack

1. ABTEILUNG SPORTMEDIZIN, Humboldt-Universität zu Berlin, Berlin

- **Einleitung / Problemstellung:** Aerobe und Anaerobe Testverfahren sind Bestandteile leistungsdiagnostischer Untersuchungen, ohne welche im heutigen Spitzensport eine adäquate Trainings- und Wettkampfsteuerung nicht mehr möglich wäre. Da im Shorttrack sowohl aerobe, als auch anaerobe Leistungsvoraussetzungen entscheidend sind, ist neben aeroben Stufentests auf dem Radergometer auch der Wingate Anaerobic Test (WANt) nach Bar-Or/Inbar eine gute Wahl, um die Leistungsfähigkeit der Sportler zu überprüfen. Davon ausgehend, stellt sich die Frage, ob diese Tests eine Vorhersage zur sportartspezifischen Leistungsfähigkeit treffen können.
- **Methodik:** Bei n=8 gesunden Kadersportlern aus der Sportart Shorttrack (Alter 15,6±2,1 Jahre) wurden Stufentests auf dem Fahrradergometer (bis zur subjektiven Erschöpfung) und WANts (5s / 30s Belastungsdauer) durchgeführt und hinsichtlich Leistungrel, IASrel [beide Stufentest], PeakPowerrel (PPrel) 5s und 30s, MeanPowerrel (MPrel) 5s und 30s, 5s Peakrel, 5s Minrel [WANt] ausgewertet. Zusätzlich wurden TimeTrials (1000m) zur Darstellung der sportartspezifischen Leistungsfähigkeit durchgeführt und im Anschluss mittels einer mehrfaktoriellen Signifikanzprüfung den Ergebnissen aus den Testverfahren gegenübergestellt.
- **Ergebnisse:** Im Mittel wurden beim aeroben Stufentest eine Leistungrel von 4,1±0,5 Watt/kg, eine IAS von 2,8±0,4 Watt/kg, eine PPrel 5s von 23,3±2,5 Watt/kg, eine PPrel 30s von 23,3±2,3 Watt/kg, eine MPrel 5s von 20,0±1,9 Watt/kg, eine MPrel 30s von 12,2±1,1 Watt/kg, eine 5s Peakrel von 20,0±1,8 Watt/kg sowie 5s Minrel von 8,0±1,0 Watt/kg erreicht. In allen ausgewerteten Parametern zeigten sich signifikante Einflüsse der Parameter auf die sportartspezifische Leistung im TimeTrial (alle p>.02).
- **Diskussion / Schlussfolgerung:** Bei Nachwuchs Shorttrack Läufern wurden signifikante Zusammenhänge von erhobenen Parametern bei aeroben und anaeroben Testverfahren im Vergleich zu Laufleistungen im TimeTrial gefunden. Die Leistungsausprägung im jeweiligen Testverfahren kann eine Vorhersage zur sportartspezifischen Leistungsfähigkeit treffen.

NR. 65 SITZUNG PO-03

11.09.2015; 15:00-16:30 UHR

Koliamitra C¹, Holtkamp B¹, Bloch W¹, Grau M¹

Chronische Auswirkung des Trainings auf die Verformbarkeit der Erythrozyten

1. DEUTSCHE SPORHOCHSCHULE KÖLN, *Kreislaufforschung und Sportmedizin, Köln*

- Einleitung / Problemstellung:** Die Verformbarkeit der Erythrozyten (RBC) beschreibt die Fähigkeit der Zellen die Form den dynamischen Bedingungen des Blutflusses anzupassen. Diese Eigenschaft wird durch das Molekül Stickstoffmonoxid (NO), welches enzymatisch durch die NO-Synthase in den RBC (RBC-NOS) produziert wird, beeinflusst. Es wurde gezeigt, dass moderates Training akut die RBC-NOS-Aktivierung und die Verformbarkeit erhöht, während intensives Training akut keinen Einfluss auf diese Parameter hatte. Ziel dieser Untersuchung war es die Wirkung eines 6-wöchigen regelmäßigen moderaten und intensiven Trainings auf die RBC-NOS-Aktivierung und Verformbarkeit zu untersuchen und deren Einfluss auf die Leistungsfähigkeit abzuschätzen.
- Methodik:** Insgesamt wurden 38 gesunde männliche Probanden (Alter von 27 ± 5 Jahren) randomisiert und einer von drei Trainingsgruppen zugeordnet: High Volume Training (HVT; 120-140 Herzschläge pro Minute (bpm)), High Intensity Training (HIT; 160-180 bpm) und Moderate Intensity Training (MIT; 140-160 bpm). Die Gruppen wurden weiter nach der Trainingshäufigkeit innerhalb einer Woche aufgeteilt (2 oder 3mal pro Woche) vor (T0) und nach der 6 Wochen Interventionsperiode (T1) wurde Blut zur Messung der Verformbarkeit (Ektazytometrie), basaler Blutparameter und der RBC-NOS (Immunhistochemie) abgenommen und die maximale Sauerstoffaufnahme (VO2max) über eine Spiroergometrie ermittelt.
- Ergebnisse:** Die Blutparameter (RBC Anzahl, Hämoglobinkonzentration, Hämatokrit, mittleres zelluläres Volumen) blieben in allen Gruppen unverändert. Eine Steigerung der VO2max, der RBC Verformbarkeit und der RBC-NOS Aktivierung konnte nur in der HIT Gruppe, die 3 x pro Woche trainierte nachgewiesen werden. In allen anderen Gruppen blieben diese Parameter unverändert.
- Diskussion / Schlussfolgerung:** Eine nachhaltige Verbesserung der RBC Verformbarkeit durch Steigerung der RBC-NOS Aktivierung konnte nur durch das High Intensity Training mit 3 Trainingseinheiten pro Woche erzielt werden. Dabei korrelierte die Verformbarkeit mit der VO2max was letztlich eine verbesserte Leistungsfähigkeit bedingt. HIT stellt somit ein zeiteffizientes Trainingsprogramm dar, dass zu einer verbesserten RBC Funktion führt und damit zur Verbesserung des körperlichen Leistung beiträgt.

NR. 67 SITZUNG PO-03

11.09.2015; 15:00-16:30 UHR

Schmidt T¹, Wulff S¹, Beer R¹, Braumann K¹

Ermittlung der IANS mit Hilfe der Herzfrequenzvariabilität bei übergewichtigen und adipösen Personen

1. ARBEITSBEREICH BEWEGUNGS- UND SPORTMEDIZIN, *Hamburg*

- Einleitung / Problemstellung:** Verschiedene Studien konnten aufzeigen, dass mit Hilfe der Herzfrequenzvariabilität (HRV) eine nicht invasive Bestimmung der individuellen aerob-anaeroben Schwelle (IANS) bei gesunden trainierten Probanden möglich ist (Flöter et al. 2012, Karapetian et al. 2008). Ziel dieser Studie ist es zu überprüfen, ob sich die IANS mit nicht-linearen Parametern der HRV auch bei übergewichtigen und adipösen Personen ermitteln lässt.
- Methodik:** 28 übergewichtige und adipöse Probanden (Alter: 38,5 ± 13,1 Jahre; Gewicht: 96,4 kg ± 16,7 kg; BMI: 30,9 ± 4,4 kg/m²; Körperfett: 29,2 ± 4,3%; Bauchumfang 107,8 ± 10,9 cm) absolvierten eine Doppelstufentest auf dem Fahrradergometer (Braumann et al. 1993) mit anschließenden Dauerbelastungstests zur Validierung der Laktatschwelle bzw. IANS (Heck et al. 1985). Für die einzelnen HRV Parameter wurden die jeweiligen HRV-Schwellen aus einem 12-Kanal EKG visuell bestimmt (Flöter et al. 2012). Mögliche Übereinstimmungen der erbrachten Schwellenleistungen in Watt im Bereich der IANS und der jeweiligen HRV Schwellen wurden mit Hilfe von Bland-Altman Plots und Korrelationsanalysen untersucht.
- Ergebnisse:** Die erbrachten Leistungen an den HRV Schwellen lagen über der erbrachten Leistung im Bereich der IANS (Wattleistung; IANS: 126 ± 30,7; SDNN: 142,3 ± 30,5; SOL: 144,8 ± 31,9; SOQ: 146,1 ± 30,5; SOL/SOQ: 145,2 ± 27,8; SOL/HE: 144,4 ± 32,2). Sämtliche Wattleistungen der HRV Schwellen zeigen sowohl in den Bland-Altman Plots als auch in der Korrelationsanalyse deutliche Übereinstimmungen mit der erbrachten Wattleistung im Bereich der IANS (Korrelationskoeffizienten: SDNN: 0,56⁺; SOL: 0,69; SOQ: 0,61⁺; SOL/SOQ: 0,66; SOL/HE: 0,68).
- Diskussion / Schlussfolgerung:** Im Rahmen dieser Untersuchung konnte ein Zusammenhang von HRV Schwellen und der mittels Dauertests validierten IANS bei übergewichtigen und adipösen Personen festgestellt werden. Die HRV Schwellen überschätzen dabei die erbrachten Leistungen im Vergleich zur Leistung im Bereich der IANS. Die geringsten Abweichungen zeigen sich dabei vor allem zwischen den HRV Parametern, welche eher einer Kurzzeitanalyse zugeordnet werden.

NR. 66 SITZUNG PO-03

11.09.2015; 15:00-16:30 UHR

Boenigk D¹, Hoffmeister M¹, Hilberg T¹

Schuheinlagen (IOS-Technik) und Fußdruckverteilung in Abhängigkeit zur körperlichen Aktivität

1. LEHRSTUHL FÜR SPORTMEDIZIN, *Bergische Universität Wuppertal, Wuppertal*

- Einleitung / Problemstellung:** Schuheinlagen (SE) werden im Breiten- und auch im Spitzensport eingesetzt, um Beschwerden und Fehlstellungen zu mindern sowie Leistung zu steigern. In dieser Arbeit sollte die Frage beantwortet werden, ob das Tragen von SE nach dem Prinzip der axialen Aufbringung (IOS-Technik) zu Veränderungen der Fußdruckparameter führt und Unterschiede zwischen Sportlern und Nicht-Sportlern - differenziert auf der Basis der körperlichen Aktivität - bestehen.
- Methodik:** Im Rahmen einer interventionellen Beobachtungsstudie erfolgte die pedobarographische Analyse von 112 Probanden (73 Frauen [Alter 48,2 ± 13,9 Jahre; Gewicht 70,2 ± 12,7 kg; Größe 168 ± 5 cm]; 39 Männer [44,8 ± 15,2 Jahre; 82,1 ± 16,2 kg; 179 ± 7 cm] jeweils MW ± SD), ohne SE zuvor und eine Überprüfung der körperlichen Aktivität mittels Fragebögen. Danach erfolgte die Einlagenversorgung als protokollarisch überprüfte Intervention über 6 Monate und nachfolgend die erneute Messung aller Parameter. Eine Unterteilung der Probanden erfolgte auf der Basis der Sportaktivität/Woche in Sportler (>3 Tage/Woche; n=36) und Nicht-Sportler (<1 Tag/Woche; n=43).
- Ergebnisse:** In der Gesamtgruppe waren nach Intervention signifikante Verringerungen der Druckparameter beider Füße nachzuweisen, z.B. Mittelfuß (rechts prä 1,35 ± 0,85, post 0,99 ± 0,70; links prä 1,54 ± 0,78, post 1,09 ± 0,66 Ns/cm²; MW ± SD p < 0,001). Zusätzlich verringerte sich die Doppelschrittlänge (p < 0,05) und vergrößerte sich die „Effektive Fußlänge“ (p < 0,01) des linken Fußes signifikant. Nicht-Sportler wiesen neben einer Verringerung der Doppelschrittlänge (p < 0,05) signifikante Verringerungen des Drucks unter beiden Mittelfüßen (links: p < 0,05; rechts: p < 0,01) auf. Sportler hingegen ausschließlich im Bereich linker Mittelfuß (p < 0,05). Nicht-Sportler waren zum zweiten Messzeitpunkt aktiver (p < 0,05) als zu Beginn, bei Sportlern blieb dies unverändert.
- Diskussion / Schlussfolgerung:** Die Ergebnisse weisen darauf hin, dass Schuheinlagen in der Lage sind, die Statik des Fußes zu verändern. Die Veränderungen waren bei Nicht-Sportlern deutlicher, diese wurden sogar über den Studienverlauf mit der SE aktiver. Nicht-Sportler profitieren wie Sportler durch statische Veränderungen des Fußes, aber zusätzlich durch eine Erhöhung des Aktivitätsniveaus.

NR. 68 SITZUNG PO-05

11.09.2015; 15:00-16:30 UHR

Cassel M¹, Müller J¹, Messerschmidt J¹, John M¹, Otto C¹, Müller S¹, Mayer F¹

Einfluss sportlicher Belastung auf die Achilles- und Patellasehnen-Dicke bei Nachwuchssportlern

1. HOCHSCHULAMBULANZ UNI POTSDAM, *Potsdam*

- Einleitung / Problemstellung:** Der Einfluss sportlicher Belastung auf die Dicke von Achilles- (AS) und Patellasehnen (PS) wird kontrovers diskutiert. Die physiologischen AS- und PS-Dicken von Nachwuchssportlern (NA) sind bereits mit denen von Erwachsenen vergleichbar. Längsschnittdaten zur Entwicklung der Sehnedicken bei NA liegen bislang jedoch nicht vor. Ziel der Studie war es den Einfluss strukturierter sportlicher Belastung auf die Dicken von AS und PS bei NA im Längsschnitt sowie in Abhängigkeit der Belastungsform zu untersuchen.
- Methodik:** Bei 89 NA aus 13 Sportarten wurden zu 2 Messzeitpunkten (M1/M2, im Mittel nach 1,7 J) je beide AS und PS sonographisch im Longitudinalschnitt untersucht. Es wurden die maximale AS-Dicke (AS-max), die AS-Dicke 2 cm proximal des Calcaneus (AS-2cm) und die PS-Dicke 2 cm distal der Patella (PS-2cm) bestimmt. Nach Art des Trainings erfolgte eine Kategorisierung in 4 Gruppen (A=Ausdauer; n=29; B=Ballspiel; n=14; E=Explosivkraft; n=18; Z=Zweikampf; n=28). Die Auswertung erfolgte deskriptiv nach Bildung von MW ± SD von beiden Seiten der Konditionen sowie hypothesenprüfend (ANOVA mit post-hoc Tests, α < 0,05).
- Ergebnisse:** Anthropometrische Daten und Trainingsumfang waren signifikant höher an M2 (M1/M2: 13,8 ± 1,9/15,5 ± 1,6; 167 ± 13/173 ± 10 cm; 56 ± 16/64 ± 14 kg; 9,3 ± 5,9/13,4 ± 5,6 h/Wo) (p < 0,001). A und Z waren signifikant älter als B an M1 (p < 0,001). A größer als Z an M2 (p = 0,03). AS-2cm zeigte sich in M2 geringer (M1/M2: 5,1 ± 0,6/4,9 ± 0,7 mm; p = 0,01), für AS-max (5,6 ± 0,7/5,6 ± 0,9) und PS-2cm (3,7 ± 0,5/3,8 ± 0,5) bestanden keine signifikanten Unterschiede zwischen den Messzeitpunkten (p > 0,05). Zwischen den Gruppen ergab sich an M1 und M2 eine signifikant höhere AS-max für Z gegenüber A (M1: Z/A: 5,9 ± 0,7/5,3 ± 0,7; M2: Z/A: 5,8 ± 0,9/5,3 ± 0,7; p < 0,01). In den Gruppen bestand kein signifikanter Unterschied der Sehnedicken über die Zeit (p > 0,05).
- Diskussion / Schlussfolgerung:** Im Längsschnitt zeigte sich keine Dickenadaptation der AS und PS bei NA. Die höhere AS-max von Z gegenüber A deutet auf eine frühe sportartspezifische Adaptation hin, kann aber auch den Beginn eines pathologischen Umbaus anzeigen. Eine Anpassungsreaktion der Sehnen auf strukturierte sportliche Belastung ist möglicherweise in einer veränderten Kollagen-dichte zu sehen.

NR. 69 SITZUNG PO-05 11.09.2015; 15:00-16:30 UHR

Kastner T, Wüstenfeld J, Blume K, Hennig Y, Rüdric P, Knapp J, Wolfarth B

Deskriptive Beschreibung auffälliger Urinbefunde bei männlichen Kaderathleten

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

- **Einleitung / Problemstellung:** Die Urindiagnostik ist fester Bestandteil der Labordiagnostik im Rahmen sportmedizinischer Untersuchungen. Damit können, neben belastungsinduzierten Veränderungen des Harns, sowohl Hinweise auf Pathologien der Nieren und ableitenden Harnwege als auch auf Stoffwechselerkrankungen wie beispielsweise Diabetes mellitus ergeben. Ziel dieser Untersuchung war, die Häufigkeit von auffälligen Urinbefunden bei gesunden asymptomatischen männlichen Kaderathleten in verschiedenen Sportartengruppen sowie die Verteilung der auffälligen einzelnen Parameter zu bestimmen
- **Methodik:** Im Zeitraum vom 01.01.2010 bis 20.03.2015 wurden insgesamt 2933 Urinproben von gesunden und asymptomatischen männlichen Kadersportlern (A-E) standardmäßig mittels semiquantitativer Urinesteststreifenanalyse untersucht. Bei auffälligem Urinbefund erfolgte zusätzlich eine mikroskopische Sedimentanalyse.
- **Ergebnisse:** Insgesamt 158 (5,4%) von 2933 Proben der Athleten (18,2 ± 5,3 Jahre) wiesen Auffälligkeiten auf. Diese verteilten sich auf die Sportartengruppen Ausdauer (n=91 von 2126; 4,3%), Sportsport (n=30 von 316; 9,5%), Zweikampf (n=27 von 301; 9,0%) sowie Sonstige (n=10 von 190; 5,3%). Die von der Norm abweichenden Parameter verteilen sich nach absteigender Häufigkeit wie folgt: Erythrozyten (n=81; 51,3%; 21,5 ± 35,0/µl), Bilirubin (n=26; 16,5%; 23,5 ± 19,8 µmol/l), Bakterien im Sediment (n=25; 15,8%), Ketonkörper (n=23; 14,6%; 1,6 ± 0,8 mmol/l), Urobilinogen (n=16; 10,1%; 45,9 ± 16,2 µmol/l), Leukozyten (n=13; 8,2%; 32,7 ± 18,0/µl), Protein >0,3g/l (n=7; 4,4%; 1,6 ± 1,4g/l), Nitrit positiv (n=4; 2,5%), Glukose (n=4; 2,5%; 21,7 ± 10,9 mmol/l).
- **Diskussion / Schlussfolgerung:** Bei gesunden asymptomatischen männlichen Kaderathleten sind auffällige Urinbefunde in einer relevanten Anzahl zu finden. Spiel- und Zweikampfsportler sind dabei doppelt so häufig betroffen wie Ausdauersportler. Es stellt sich die Frage nach der klinischen Relevanz der erhobenen pathologischen Befunde und deren Verteilung sowie welche Empfehlungen hinsichtlich weiterführender Diagnostik gegeben werden sollten.

NR. 71 SITZUNG PO-05 11.09.2015; 15:00-16:30 UHR

Schulze J, Rüdric P, Wüstenfeld J, Kastner T, Berbak A, Wolfarth B

Einfluss der Dehnbarkeit der Hamstrings auf die Finger-Boden-Abstandsmessung bei Leistungssportlern

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

- **Einleitung / Problemstellung:** Die Finger-Boden-Abstandsmessung (FBA) wird im Rahmen der orthopädischen Untersuchung zur Beurteilung der Beweglichkeit von Hüfte/Becken sowie Flexion der Wirbelsäule eingesetzt. In Studien konnte ein Einfluss der Dehnbarkeit der Hamstrings auf den FBA nachgewiesen werden. Bei Leistungssportlern (LS) könnte aufgrund besserer muskulärer Flexibilität, die Dehnbarkeit der Hamstrings einen geringeren Einfluss auf den FBA haben.
- **Methodik:** Wir führten Messungen des Finger-Boden-Abstandes bei 521 LS: weiblich n=230 (Alter= Mittelwert ± SD = 18 ± 4,67 Jahre) männlich n=291 (Alter= 19 ± 4,96 Jahre) verschiedener Sportarten im Zeitraum von 5 Jahren durch. Die Einschätzung der Dehnbarkeit der Hamstrings erfolgte mittels eines funktionellen Tests: passive straight leg raise (PSLR). Diese Messung wurde für rechts und links durchgeführt und hieraus ein Mittelwert gebildet.
- **Ergebnisse:** Es besteht eine nur schwache Korrelation zwischen FBA und muskulärer Dehnbarkeit der Hamstrings bei LS. Dies zeigte sich bei weiblichen Sportlern (mit $r = -0,4096$) noch geringer als bei den männlichen Probanden (mit $r = -0,5192$).
- **Diskussion / Schlussfolgerung:** Unsere Ergebnisse zeigen beim LS ein wenig deutlicheren Zusammenhang zwischen Dehnbarkeit der Hamstrings und dem FBA bei LS im Vergleich zu Studien mit Patientengruppen oder Freizeitsportlern. Ein Erklärungsansatz hierfür könnte ein im Rahmen des regelmäßigen Trainings allgemein besserer muskulärer Zustand mit geringerer Steifheit sein, sodass die individuelle Toleranz des Dehnungsmomentes den FBA in größerem Umfang als in anderen Probandengruppen beeinflusst. Unterstützt wird diese Theorie durch die Annahme dass Frauen aufgrund biomechanischer Eigenschaften des Bindegewebes inkl. Muskel-Sehnen-Apparat über eine höhere muskuläre Flexibilität verfügen, was den Effekt bei weiblichen LS noch verstärken könnte. Ausgehend sind weitere Studien um diese Annahme sowie eine Abhängigkeit von bestimmten Sportartengruppen zu belegen. Desweiteren sollte in prospektiven Studien der Effekt von Stretching auf die Dehnbarkeit der Hamstrings bei LS evaluiert werden.

NR. 70 SITZUNG PO-05 11.09.2015; 15:00-16:30 UHR

Rüssmann A, Otto C, Stoll J, Kotsch P, Mayer F

Mehrwert durch die Echokardiographie in der Einschulungsuntersuchung von Nachwuchsathleten

1. UNIVERSITÄT POTSDAM, Hochschulambulanz, Potsdam

- **Einleitung / Problemstellung:** Die transthorakale Echokardiographie (TTE) ist Goldstandard zur primären Evaluation von strukturellen und funktionellen Herzveränderungen. Bislang ist unklar, ob eine TTE-Untersuchung bei beschwerdefreien Nachwuchsathleten mit unauffälliger Familienanamnese vor dem Wechsel auf eine Eliteschule des Sports notwendig ist. Ziel der Studie ist die Evaluation des Informationsgewinnes der Echokardiographie zur klinischen Untersuchung in Bezug auf mögliche Herzpathologien.
- **Methodik:** Es wurde eine retrospektive Analyse von 272 Einschulungsuntersuchungen (EU) von Nachwuchsathleten (m=153; Alter: 12 ± 1) zur 7. Klasse des Jahres 2010 durchgeführt. Untersucht wurden klinischer Auskultationsbefund (AB: syst./diast.), Eigenanamnese (EA: belastungsassoziierte Luftnot, Palpitationen, Schwindel oder prä-/synkopale Ereignisse), Familienanamnese (FA: Herzfehler, plötzlicher Herztod) sowie die TTE-Befunde (syst. LV-Funktion, Dimensionen, Insuffizienz/Stenose an Aorten- (AK), Pulmonal- (PK), Mitral- (MK) und Trikuspidal-Klappe (TK)).
- **Ergebnisse:** Im AB fanden sich 10 syst. (5 PK-Refluxes, 1 komb. MK- & PK-Reflux, 1 komb. TK- & PK-Reflux sowie 1 geringgradige PK-Insuffizienz) aber keine diast. Herzgeräusche. EA und FA war bei allen EU unauffällig. Bei 19,8% (54) aller EU fanden sich geringgradige Insuffizienzen (0,7% AK (2), 13,6% PK (37), 1,1% MK (3), 4,4% TK (12)). Weitere Auffälligkeiten bestanden nicht (eingeschränkte LV-Funktion, Dilatationen, Stenosen).
- **Diskussion / Schlussfolgerung:** Insgesamt konnten 2 AB einem passenden Reflux im TTE zugeordnet werden. Bei 19,4% (53) der Nachwuchsathleten wären Pathologien ohne TTE übersehen worden. Das Mismatch von AB-Pathologien und TTE-Pathologien zeigt den aktuell anhaltenden Bedarf einer apparativen Diagnostik. Weitere Untersuchungen müssen Verlauf und Relevanz solcher geringgradiger Herzklappenveränderungen bei Kindern und Nachwuchsathleten klären.

NR. 72 SITZUNG PO-05 11.09.2015; 15:00-16:30 UHR

Becker T, Töpel A, Schega L

Zur Validität des 6-Minuten-Gehtests bei Prostatakarzinompatienten in der Nachsorge

1. OTTO-VON-GUERCKE-UNIVERSITÄT MAGDEBURG, Institut für Sportwissenschaft, Magdeburg

- **Einleitung / Problemstellung:** Der 6-Minuten-Gehtest (6MWT), der zur Bewertung der aeroben Leistungsfähigkeit in der Kardiologie und Pneumologie anerkannt ist, wird zunehmend auch in der Onkologie eingesetzt. Allerdings wurde die Validität dieses Testverfahrens im onkologischen Setting bisher nur von Schmidt et al. [1] untersucht. Deshalb ist das Ziel dieses Beitrages, die Validität des 6MWT bei Prostatakarzinompatienten in der Nachsorge zu prüfen.
- **Methodik:** Im Rahmen einer laufenden Interventionsstudie absolvierten Prostatakarzinompatienten in der Nachsorge einen 6MWT (Rechteck-Parcours, 40 m) sowie eine Laufband-Spiroergometrie (Stufenprotokoll: 3,0 + 0,5 km/h, 3 Min, bis max. 6,5 km/h), auf deren Grundlage die erste ventilatorische Schwelle (VT1) durch zwei Untersucher bestimmt wird. Basierend auf den Prä-Test-Daten von 30 Probanden (Alter: 64,6 ± 6,4 Jahre; BMI: 27,7 ± 3,4) wurde die Stärke des Zusammenhangs zwischen der im 6MWT erreichten Gehstrecke und der relativen Sauerstoffaufnahme (VO2) an der VT1 mithilfe des Korrelationskoeffizienten nach Pearson berechnet ($\alpha = 5\%$).
- **Ergebnisse:** Die Probanden erreichten im 6MWT eine mittlere Gehstrecke von 559,7 ± 54,0 m. Die relative VO2 an der VT1 betrug durchschnittlich 18,8 ± 2,7 ml/min/kg. Die Korrelationsanalyse zeigt einen mittleren (bis starken) positiven linearen Zusammenhang ($r = 0,51$; $p = 0,004$) zwischen beiden Variablen. Die Gehstrecke korreliert nicht signifikant mit dem Alter oder dem BMI der Probanden ($p > 0,05$).
- **Diskussion / Schlussfolgerung:** Bei Prostatakarzinompatienten in der Nachsorge korreliert die im 6MWT erreichte Gehstrecke hinreichend mit der relativen VO2 an der VT1, die einen etablierten submaximalen Kennwert für die Ausdauerleistungsfähigkeit darstellt. Dieses Ergebnis bestätigt die Resultate von Schmidt et al. [1], die ebenfalls einen mittleren bis starken Zusammenhang zwischen Gehstrecke und Ausdauerleistungsfähigkeit (VO2peak) bei onkologischen Patienten zeigen konnten. Demnach ist davon auszugehen, dass der 6MWT ein hinreichend valides Testverfahren zur Bestimmung der aeroben Leistungsfähigkeit bei onkologischen Patienten darstellt. [1] Schmidt K, Vogt L, Thiel C, Jäger E, Banzer W: Validity of the six-minute walk test in cancer patients. Int J Sports Med 2013; 34: 631-636.

NR. 73 SITZUNG PO-05 11.09.2015; 15:00-16:30 UHR

von Stengel S¹, Engelke K¹, Teschler M¹, Kemmler W¹

Bioimpedanzanalyse (BIA) zur Erfassung der Körperzusammensetzung älterer Frauen

1. INSTITUT FÜR MEDIZINISCHE PHYSIK, Universität Erlangen, Erlangen

- **Einleitung / Problemstellung:** Die Kenntnis der Körperzusammensetzung ist zur Erfassung von gesundheitlichen Risikofaktoren und Trainingseffekten bedeutsam. Die Bioimpedanzanalyse (BIA) findet wegen der einfachen und „strahlenfreien“ Durchführbarkeit verstärkt als Alternative für aufwendige Verfahren wie Dual-Energy X-ray Absorptiometry (DXA) Anwendung.
- **Methodik:** Zur Erhebung von Deutschland bezogenen Referenzdaten zur Körperzusammensetzung wurden alle selbstständig lebenden Frauen in Erlangen über 70 Jahre (n=7808) zu BIA-Messungen eingeladen. 1324 Frauen (MW 76,4±4,9J) kamen der Einladung nach und wurden mittels Mehrfrequenz 8-Elektroden BIA (Inbody 770, Korea) untersucht. An einem sarkopenischen Subkollektiv (n=72) ermittelten wir ferner die Validität von BIA im Vergleich zur DXA Ganzkörperanalyse (Hologic QDR 4500a, USA) als Referenzmethode.
- **Ergebnisse:** Die Messungen des Kollektivs ergaben folgende anthropometrischen Daten (MW±SD): Größe: 160,4 ± 6,5 cm. Gewicht: 68,4 ± 11,9 kg; BMI: 26,7 ± 4,4 kg/m²; Körperfettmasse (BF): 25,9 ± 8,9 kg; Körperfett: 36,9 ± 7,3%; fettfreie Masse (FFM): 40,0 ± 4,8 kg. Bei dem Subkollektiv zeigte sich bezüglich der Mittelwerte aller erhobenen Parameter insgesamt eine sehr gute Übereinstimmung der Verfahren BIA und DXA (BIA vs. DXA: BF: 23,6 kg vs. 23,7 kg; FM: 36,7 kg vs. 36,7 kg). Angesichts der Homogenität des Subkollektivs war die Korrelation beider Verfahren akzeptabel (ICC BF: 0,863; FFM: 0,786). Über Bland und Altman Plots zeigten sich jedoch in Einzelfällen relevante Abweichungen der Messwerte (Limits of Agreement BF: -3,14 - 4,34 kg; FFM: -3,63 - 3,63 kg).
- **Diskussion / Schlussfolgerung:** Auf der Basis unserer Messdaten und Erfahrungen kann die BIA Messung als strahlenfreies Verfahren mit geringer Untersuchungsdauer, relativ geringen Kosten und niedrigen Anforderungen an qualifiziertes Personal als klinisches Screening-Verfahren zur Erfassung von Sarkopenie und Adipositas empfohlen werden.

NR. 75 SITZUNG PO-05 11.09.2015; 15:00-16:30 UHR

Blume K¹, Wüstenfeld J¹, Wolfarth B¹

Vitamin D-Profil im Nachwuchsleistungssport. Eine Quer- und Längsschnittanalyse

1. CHARITÉ UNIVERSITÄTSMEDIZIN BERLIN, Abteilung Sportmedizin, Berlin
2. IAT LEIPZIG, Leipzig

- **Einleitung / Problemstellung:** Vitamin D ist an zahlreichen Stoffwechselprozessen im Körper beteiligt. Dabei wird ein vermindertes Vitamin D-Spiegel mit einer reduzierten Belastbarkeit assoziiert. Bis dato gibt es nur unzureichend standardisierte Untersuchungen im Nachwuchsleistungssport, mithilfe dessen Normwerte, saison- und altersabhängige Referenzbereiche im Verlauf und die klinische Bedeutung ermittelt werden können.
- **Methodik:** Untersucht wurden 132 Nachwuchsleistungssportler (m: n=80, w: n=52, Alter 17,0±1,3 Jahre) im Zeitraum von 2010 bis 2014 im Rahmen der BISP-EBV-Studie. Eine laborchemische Kontrolle des Vitamin D-Spiegels erfolgte zu mehreren Messzeitpunkten pro Jahr. Zum Vergleich wurde Vitamin D bei 20 Nicht-Leistungssportlern gemessen. Für die Längsschnittanalyse wurden 49 Sportler berücksichtigt, bei welchen mindestens eine Abnahme zwischen November bis April und eine andere zwischen Mai bis Oktober erfolgte.
- **Ergebnisse:** Nachwuchsleistungssportler zeigten einen Vitamin D-Spiegel von 33,9±11,3 ng/ml auf. Einen Serumspiegel von unter 30 ng/ml konnten bei 43,2 % der Athleten nachgewiesen werden. „Outdoor“-Sportler wiesen im Vergleich zu „Indoor“-Athleten signifikant höhere Werte auf (35,5±10,1 vs. 30,9±13 ng/ml, p=0,027); Unterschiede zwischen weiblichen und männlichen Athleten konnten nicht gefunden werden (35,1±12 vs. 33,1±10,9 ng/ml, p=0,336). Das Kontrollkollektiv zeigte im Mittel den niedrigsten Vitamin D-Serumspiegel (26,2±9,5 ng/ml, p=0,004). Longitudinal konnten in den Sommermonaten (Mai bis Oktober) signifikant höhere Vitamin D-Werte im Vergleich zum Winter erreicht werden (36,2±13,1 vs. 26,9±11,3 ng/ml, p<0,001).
- **Diskussion / Schlussfolgerung:** Bei 43 Prozent der Athleten liegt im jugendlichen Alter ein vermindertes Vitamin D-Wert vor. Signifikante Unterschiede zeigen sich in Abhängigkeit zur Sportart (Hallsport vs. „Outdoor“-Sportarten) und im Jahresverlauf. Nicht-Leistungssportler weisen niedrigere Werte auf. Bei einer möglichen Korrelation (Müdigkeit, Abgeschlagenheit, verminderte Belastbarkeit, o. a.), welche zum aktuellen Zeitpunkt weiteren Analysen vorbehalten bleibt, ist eine Intervention bereits im jugendlichen Alter anzudenken und der Bedarf an regelmäßigen laborchemischen Kontrollen gegeben.

NR. 74 SITZUNG PO-05 11.09.2015; 15:00-16:30 UHR

Löffelad T¹, Wehrle A², Kyungsoo L¹, Kneis S³, Röcker K⁴

Einfluss des Belastungsprotokolls auf leistungsdiagnostische Größen bei klinischer Fahrradergometrie

1. INSTITUT FÜR SPORT UND SPORTWISSENSCHAFT, Universität Freiburg, Freiburg
2. BEWEGUNGSMEDIZIN UND SPORT, Universitätsklinik Freiburg, Freiburg
3. MEDIZIN I, Hämatologie, Onkologie & Stammzelltransplantation, Universitätsklinik Freiburg, Freiburg
4. HOCHSCHULE FURTWANGEN, Fakultät Gesundheit, Sicherheit, Gesellschaft, Furtwangen

- **Einleitung / Problemstellung:** Die Fahrradergometrie im Rahmen eines Stufen- oder Rampentests ist das Standardverfahren zur Beurteilung der kardiopulmonalen Leistungsfähigkeit klinischer Patienten. Im klinischen Setting werden dabei aufgrund der niedrigen Leistungsfähigkeit Stufenprotokolle mit geringer Anfangslast und niedrigen Inkrementen, sowie Rampenprotokolle (speziell für Spiroergometrie) eingesetzt. Fraglich ist, welchen Einfluss die Auswahl dieser Belastungsprotokolle auf die leistungsdiagnostische Interpretation hat.
- **Methodik:** 20 gesunde Probanden (Alter 50 ± 17 Jahre; m=12) absolvierten innerhalb von drei Wochen drei Spiroergometrien mit im klinischen Umfeld gängigen Belastungsprotokollen in randomisierter Reihenfolge: ein stufenfreier Rampentest (S50: 50 Watt·min⁻¹) und zwei Stufenprotokolle (S20: Start 20 Watt, Inkrement 10 Watt, Dauer 1min; S25: Start 25 Watt, Inkrement 25 Watt, Dauer 3min). Neben der Atemgasanalyse wurden zum Ende jeder Belastungsminute/-stufe die Herzfrequenz und die Laktatkonzentration erfasst. Zusätzlich wurden die bekannten submaximalen metabolischen und respiratorischen Schwellen (VT, LT, RCP und IAS) abgeleitet.
- **Ergebnisse:** S50 erbrachte im Vergleich zu den Stufenprotokollen signifikant höhere Werte hinsichtlich P_{max}, VT, RCP, LT und IAS (alle P<0,001 im Gruppenvergleich). Beim paarweisen Vergleich der Stufenprotokolle zeigten sich zudem signifikant höhere Werte für S20 bezüglich P_{max} (P=0,001) und RCP (P=0,049) gegenüber S25. HF_{max} wies bei S50 verglichen mit den Stufenprotokollen signifikant niedrigere Werte auf (P<0,001). Für VO_{2peak} konnten hingegen keine signifikanten Unterschiede zwischen den Protokollen festgestellt werden.
- **Diskussion / Schlussfolgerung:** Bezüglich P_{max} ergab sich das erwartete Bild: Die Anstiegsschwindigkeit der Belastungsprotokolle hatte einen signifikanten Einfluss. Die Ergebnisse der Laktatdiagnostik zeigen wiederum, dass unabhängig vom gewählten Stufenprotokoll LT und IAS ohne Änderung bestimmt werden kann, ebenso auch aus dem Rampenprotokoll (r ≥ 0,90), allerdings hier mit einer systematischen Abweichung. Der RCP variierte protokollabhängig stark, wohingegen VO_{2peak} über alle drei Protokolle hinweg konstant war und somit eine offensichtlich robuste Messgröße in der Diagnostik darstellt.

NR. 76 SITZUNG PO-05 11.09.2015; 15:00-16:30 UHR

Kreuzfeld S¹, Kumar M², Stoll R¹

Körperfettbestimmung mittels Bioimpedanz- (seca mBCA 515) und Nah-Infrarot-Messung (Futrex®6100/XL)

1. INSTITUT FÜR PRÄVENTIVMEDIZIN, Universitätsmedizin Rostock, Rostock
2. CENTER FOR LIFE SCIENCE AUTOMATION, Warnemünde

- **Einleitung / Problemstellung:** Methoden zur Bestimmung der Körperzusammensetzung unterscheiden sich nicht nur hinsichtlich ihrer Validität und Reliabilität, sondern auch hinsichtlich des praktikablen und ökonomischen Einsatzes im Feld. Das auf der Bioelektrischen Impedanzmethode basierende Analysegerät seca mBCA 515 (SE) wurde in mehreren klinischen Studien an den Goldstandards zur Bestimmung der Körperzusammensetzung validiert und wird derzeit in einer größeren Bevölkerungsstudie im Labor eingesetzt. Das Nah-Infrarot (NIR)-Analysegerät Futrex 6100/XL (FU) wurde bisher sowohl in größeren Querschnittserhebungen als auch in kleineren Validierungsstudien (überwiegend Sportler) eingesetzt. Die daraus abgeleiteten Empfehlungen bezüglich des potenziellen Nutzens sind allerdings widersprüchlich. Ziel dieser Studie war der Vergleich beider Methoden anhand einer alters- und geschlechtsgemischten Bevölkerungsstichprobe.
- **Methodik:** An der Messung nahmen 456 Personen (##w:324, ##m:132) im Alter von 18 bis 83 Jahren (44,3±12,9 J.) teil. Die statistischen Analysen erfolgten mit SPSS 20.0. Die Übereinstimmung zwischen beiden Verfahren bzgl. des prozentualen Körperfettanteils (KF%) wurde mit der Bland-Altman-Methode überprüft.
- **Ergebnisse:** Der durchschnittliche Body Mass Index (BMI) der Teilnehmer (TN) lag bei 25,5±4,4 kg/m² (16,8-53,3 kg/m²). 4 TN waren untergewichtig, 239 normalgewichtig, 150 übergewichtig, 63 adipös. 75% der Nichtnormalgewichtigen waren 40 Jahre und älter. Für die Körperzusammensetzung ergaben sich folgende MW ± SD: KF [%]: 30,6±9,7 (SE) vs. 25,8±8,2 (FU); KF [kg]: 23,0±10,0 (SE) vs. 19,4±8,6 (FU); Fettfreie Masse [kg]: 51,2 (SE) vs. 54,5 (FU). Im Bland-Altman-Plot wird deutlich, dass die Abweichungen zwischen den Methoden insbesondere bei Personen mit niedrigerem KF% (Sportler) erheblich sind, mit steigendem Körperfettanteil nimmt die Übereinstimmung zwischen den Verfahren zu. Durchschnittlich sind die mit FU ermittelten KF%-Werte um 13% kleiner als die mit SE ermittelten Werte.
- **Diskussion / Schlussfolgerung:** Trotz der bereits bekannten Unterschätzung des KF% könnte bei guter Reliabilität und Praktikabilität der Einsatz von NIR im Feld z.B. für Längsschnittuntersuchungen im Rahmen des Betrieblichen Gesundheitsmanagements lohnenswert sein.

NR. 77 SITZUNG PO-05 11.09.2015; 15:00-16:30 UHR

Wüstenfeld J.^{*1}, Blume K.², Kastner T.¹, Wolfarth B.²

Analyse laborchemische Parameter im Hochleistungssport

1. INSTITUT FÜR ANGEWANDTE TRAININGSWISSENSCHAFT, Leipzig
 2. LEHRSTUHL SPORTMEDIZIN HUMBOLDT UNIVERSITÄT ZU BERLIN, Abteilung Sportmedizin Charité Universitätsmedizin Berlin, Berlin

- **Einleitung / Problemstellung:** Laborchemische Referenzbereiche sind hinlänglich bekannt. Dennoch stellt sich die Einordnung und Interpretation laborchemischer Parameter von Hochleistungssportlern, aufgrund des speziellen und in der Fallzahl unzureichend untersuchten Kollektivs, partiell als schwierig dar. Unter Berücksichtigung zur Klinik, sind u. U. an das Kollektiv angepasste Interpretationen, welche von der Normalbevölkerung abweichen, zu beachten. Aufgrund dessen sind standardisierte Untersuchungen notwendig, mithilfe dessen altersabhängige Referenzbereiche entwickelt werden können.
- **Methodik:** Untersucht wurden 308 Leistungssportler i. R. der jährlichen Grunduntersuchungen, des nationalen Kaderpool der Sportarten Biathlon und Skilanglauf angehören (m: n = 165 [22.7 ± 4.8 J], w: n = 143 [22.3 ± 5.1 J]). Folgende laborchemische Parameter wurden für die Analyse herangezogen: Eisen (Fe), Ferritin (Ferr), Hämoglobin (Hb), Hämatokrit (Hkt), Erythrozyten (Ery), Vitamin D (VitD), HDL-, LDL-, Gesamtcholesterin (HDL-C, LDL-C, G-Chol), Magnesium (Mg), Gamma-GT (GGT), GPT und Creatinkinase (CK).
- **Ergebnisse:** Annähernd 1/5 der Athleten (18,5 %) wiesen ein vermindertes Serum-Ferr auf (Ferr < 30 ng/ml). Dabei zeigten 2,6 % (n = 8) einen Eisenmangel (Ferr < 15 ng/ml), 91,2 % der Athleten mit einem Serum-Ferr < 30 ng/ml waren weiblich. Frauen zeigten einen mittleren Hb-Wert von 13,7 ± 0,8 g/dl, Männer einen von 15,6 ± 0,9 g/dl (p < 0,001). Bei 30,8 % konnte ein verminderter Vitamin D-Spiegel (< 30 ng/ml) nachgewiesen werden. Athletinnen zeigten im Vergleich zum männlichen Geschlecht ein signifikant höheres HDL-C (68 ± 14 vs. 56 ± 12 mg/dl, p < 0,001) und Gesamt-Chol (191 ± 33 vs. 181 ± 37 mg/dl, p = 0,009). Sechs Sportler (1,9 %) befanden sich unterhalb des empfohlenen Wertes für Mg (< 1,8 mg/dl).
- **Diskussion / Schlussfolgerung:** Bei ca. 20 Prozent der Athleten liegt ein verminderter Ferr-Wert, bei ca. 30 Prozent ein reduzierter Vitamin D-Spiegel vor. Die Zahlen verdeutlichen die Notwendigkeit zukünftiger standardisierter Untersuchungen, in denen laborchemische mit klinischen Parametern (z. B. Abgeschlagenheit, Leistungsfähigkeit) korreliert werden, um bereits vorhandene Referenzbereiche zu bestärken oder ggf. an Leistungssportler anzupassen.

NR. 79 SITZUNG KS-03 11.09.2015; 15:00-16:30 UHR

Lison A¹

Zurück ins Leben, Sportmedizin und ihre Rolle für die Langzeitrehabilitation Amputierter

1. SPORTMEDIZINISCHES INSTITUT DER BUNDESWEHR, Warendorf

- **Einleitung / Problemstellung:** Das Zentrum für Sportmedizin der Bundeswehr in Warendorf ist die zentrale Untersuchungs-, Beratungs-, Begutachtungs- und Ausbildungsstelle auf dem Gebiet der Sportmedizin, Präventivmedizin und Rehabilitation. Der Vortrag beschreibt unser Präventionsprogramm für amputierte Soldaten.
- **Methodik:** Das diagnostische Vorgehen umfasst Leistungs- und Funktionsdiagnostik einschließlich Isokinetik, bildgebende Verfahren, Laboruntersuchungen sowie Ernährungsanalyse mit dem Ziel, ein individuelles Therapie- und Trainingsprogramm zu erstellen.
- **Ergebnisse:** Die Prinzipien spezieller Intensivrehabilitationsmaßnahmen werden beschrieben, um den Vorteil kleiner Therapiegruppen aus behinderten Patienten, Spitzenathleten sowie Soldaten der Spezialkräfte zu beschreiben.
- **Diskussion / Schlussfolgerung:** Durch die Kompetenzbündelung aus Sportmedizin und Sportwissenschaft werden langfristige sporttherapeutische Maßnahmen umgesetzt, um die Funktionalitätsreserve der Betroffenen zu identifizieren, ihre Gesundheit zu fördern, Leistung zu steigern und Belastbarkeit zu optimieren. Ziel ist das Erlernen eines langfristigen Selbstmanagements zur Umsetzung eines gesundheitsorientierten Lebensstils. Nur so können die Folgen der schwerwiegenden Behinderung auf die Mobilität und deren Auswirkungen auf das Privat- und Berufsleben der Betroffenen gelindert werden.

NR. 78 SITZUNG KS-03 11.09.2015; 15:00-16:30 UHR

Rüther T¹, Witzki A², Rohde U², Gorges W², Krapick M², Harbaum T², Mödl A¹, Kracht M¹, Leyk D¹, Leyk D²

Muskelkraft als begrenzender Faktor militärischer Tätigkeiten und Belastbarkeit von Soldatinnen

1. DSHS KÖLN, Forschungsgruppe Leistungsepidemiologie, Köln
 2. ZENTRALES INSTITUT DES SANITÄTSDIENSTES DER BUNDESWEHR, Koblenz

- **Trotz der großen Technisierung** gibt es weiterhin berufliche Bereiche (Pflege-, Fertigungsberufe, Handwerk etc.), in denen immer wieder hohe Muskelkräfte benötigt werden. Dies gilt auch im Soldatenberuf, wo allein die Schutzausrüstung (Helm, Schutzweste, Stiefel usw.) bis zu 40kg wiegt. Im Einsatz können diese Lasten deutlich überschritten werden und über 75% des Körpergewichtes ausmachen (z.B. mehrtägige Einsätze abgesessener Infanteristen) [1].
- **Soldatinnen** sind besonders von der Last-Kraft-Problematik und den resultierenden Überlastungsgefahren betroffen, was u.a. aus dem bis zu 15fach höheren Verletzungsrisiko deutlich wird. In diesem Übersichtsbeitrag werden Maximalkräfte (Rumpfbeuger/strecker, Armbeuger, Beinstrecker, Greifkraft) eines Normalkollektivs von über 2.000 Frauen und Männern (18-29 Jahre) präsentiert [2]. Am Beispiel Greifkraft werden die hohen Anforderungen beim Retten verletzter Personen mit der Krankentrage dargestellt [3]. Aufgrund zu geringer Greifkräfte sind ca. 60% der Frauen nicht in der Lage, den Krankentransport erfolgreich zu absolvieren. Zur Frage nach der Krafttrainierbarkeit von Frauen wurden Vergleichsuntersuchungen mit internationalen Spitzenathletinnen (n=70) aus Sportarten (Judo, Handball) durchgeführt, in denen die Greifkraft nahezu täglich trainiert wird [4].
- **Die Ergebnisse** sprechen dafür, dass auch nach jahrelangem, umfangreichem und intensivem Training eine deutliche Lücke zwischen Kraftleistungen trainierter Frauen und nicht-spezifisch trainierter Männern bleibt. Trotz der bei Frauen geringeren Trainingsantworten auf Kraftreize sollten Trainings-/Auswahlmaßnahmen zur Gesunderhaltung von Soldatinnen weiterentwickelt und optimiert werden. Literatur: 1. Rohde et al: Leistungsanforderungen bei typischen soldatischen Einsatzbelastungen. WMM 51:138-142,2007; 2. Leyk et al: Körperliche Leistungsfähigkeit und Belastbarkeit von Soldatinnen: Ein Kraft-Last-Dilemma? WMM 59:2-7,2015; 3. Leyk et al: Maximal manual stretcher carriage: Performance and recovery of male and female ambulance workers. Ergonomics 50:752-762,2007; 4. Leyk et al: Hand-grip forces of young men, women and highly trained female athletes. Eur J Appl Physiol 99:415-421,2007

NR. 80 SITZUNG KS-03 11.09.2015; 15:00-16:30 UHR

Graumann L¹, Sammito S²

Gesundheitsmanagement bei der Bundeswehr

1. ROSENHEIM
 2. UNIVERSITÄTSMEDIZIN MAINZ, Institut für Lehrergesundheit, Mainz

- **Einleitung / Problemstellung:** Betriebliches Gesundheitsmanagement (BGM) hat sich in den letzten Jahren zunehmend gerade im Kontext des demographischen Wandels als Maßnahme zur Steigerung der Arbeitsfähigkeit, wie zur Aufrechterhaltung und Verbesserung der Gesundheit neben einer Steigerung der Attraktivität für den Arbeitsplatz etabliert. Während BGM in einem Betrieb mit vergleichbaren Arbeitsplätzen (z. B. einem Produktionsbetrieb, einer Verwaltung) zumeist unkompliziert erscheint, sind Erfahrungen bei der Einführung und Umsetzung eines BGM und die dabei erkannten Schwierigkeiten bei Unternehmen mit unterschiedlichen Arbeitsplätzen von hohem Interesse. Mit Beginn des Jahres 2015 wird im Geschäftsbereich des Bundesministerium der Verteidigung (BMVg) ein BGM an elf ausgewählten Erprobungsdienststellen mit einer sehr großen Breite an unterschiedlichen Rahmenbedingungen (Zivile Mitarbeiter und Soldaten; Verwaltung, Kommandostrukturen und militärische Kampfverbände) eingeführt. Hierbei werden hauptamtliche Sportwissenschaftler als BGM-Koordinatoren im Schwerpunkt „Betriebliche Gesundheitsförderung“ (BGF) eingesetzt. Das Vorhaben wird zeitgleich von einem wissenschaftlichen Forschungskonsortium mit den Schwerpunkten Sportmedizin, Sportwissenschaften, Arbeitsmedizin, Psychologie und Gesundheitsökonomie begleitet.
- **Methodik:** Die Erfahrungen im Rahmen dieser Erprobungsphase werden präsentiert. Hierbei wird auf die bisher zur Verfügung stehenden wissenschaftlichen Ergebnisse der Begleitvorhaben zurückgegriffen.
- **Ergebnisse:** Teilnehmeraten, Anforderungen und Erwartungen an BGF-Maßnahmen unterscheiden sich von Dienststelle zu Dienststelle.
- **Diskussion / Schlussfolgerung:** Die Anforderungen an BGF-Maßnahmen im Rahmen eines BGM bedürfen eine jeweils angepasste BGM-Strategie für jede Dienststelle, welche sich im Gesamtkontext widerspiegeln muss. Hierbei sind die teilweise unterschiedlichen Aufgaben und Anforderungen an die Beschäftigten an den jeweiligen Arbeitsplätzen und die damit einhergehenden Erwartungen und Bedürfnisse an BGF-/BGM-Maßnahmen zu berücksichtigen.

NR. 81 SITZUNG FI-03 11.09.2015; 15:00-16:30 UHR

Gotzmann A¹

Aktuelle Entwicklungen der Anti-Doping-Arbeit

1. NADA, Nationale Anti Doping Agentur Deutschland, Bonn

- **Einleitung / Problemstellung:** Die Nationale Anti Doping Agentur (NADA) ist seit Gründung 2002 die maßgebliche Instanz für die Anti-Doping-Arbeit in Deutschland. Ziele der Stiftung seit Aufnahme der Arbeit 2003 in Bonn sind u.a. ein einheitliches Doping-Kontroll-System, Prävention, internationale Zusammenarbeit und die Umsetzung internationaler Regelwerke. Die maßgeblichen, weltweit anerkannten Regelwerke werden von der Welt Anti-Doping Agentur (WADA) festgeschrieben. Die Harmonisierung der Anti-Doping-Arbeit wird mit dem neuen Welt Anti-Doping Code 2015 umgesetzt, im Nationalen Anti-Doping Code (NADC 2015) gestärkt. Eine Vielzahl von Ausführungsbestimmungen und technischen Dokumenten regeln die praktische Umsetzung. Dazu gehört die Verbotliste, die jährlich von einer internationalen Expertengruppe im Auftrag der WADA überarbeitet wird, zum 1. Januar eines Jahres in Kraft tritt und weltweit verbindlich anzuwenden ist.
- **Methodik:** Mit dem NADC 2015 wurde ein einheitliches Kontrollsystem mit Nutzung aller Synergien geschaffen. Seit 2015 ist die NADA für alle Dopingkontrollen in Deutschland verantwortlich. Der neue Code ist ein wichtiger Schritt und ein klares Zeichen für die Null-Toleranz-Haltung gegenüber Doping. Diese Haltung unterstreicht Deutschland mit der Einführung eines Anti-Doping-Gesetzes. Das Gesetzesvorhaben stärkt auch die Arbeit der NADA: Bestehende und funktionierende sportrechtliche Ahndungs- und Sanktionsmechanismen werden sinnvoll unterstützt, vorhandene Lücken, auch bei der Verfolgung von Hintermännern, durch den staatlichen Strafverfolgungsanspruch geschlossen. Das Miteinander von Sport und Staat wird nachhaltig verbessert.
- **Ergebnisse:** Wichtiges Ziel der NADA ist, Sportler von Beginn an umfassend aufzuklären, damit sie gar nicht erst in die Versuchung des Dopings geraten. Dafür ist die NADA-Prävention dauerhaft im Einsatz und schult Athleten und ihr Umfeld: Trainer, Lehrer, Eltern, Betreuer. Neben vielen Präsenzveranstaltungen werden altersadäquate Maßnahmen und Medien (App, eLearning) eingesetzt. Das Ressort Medizin informiert Ärzte und Apotheker über die aktuelle Verbotliste und stellt eine Online-Medikamenten-Abfrage zur Verfügung. [nada.de]
- **Diskussion / Schlussfolgerung:** Für saubere Leistung - das ist die Vision der NADA.

NR. 83 SITZUNG KU-06 11.09.2015; 17:00-18:30 UHR

Teschler M¹, von Stengel S¹, Bebenek M¹, Kemmler W¹

Ganzkörper-Elektromyostimulation (WB-EMS) und Kreatinkinase (CK) – Facts over Philosophy

1. IMP ERLANGEN, Erlangen

- **Einleitung / Problemstellung:** Speziell nach den ersten (zu) intensiv durchgeführten WB-EMS-Einheiten werden bei Einsteigern unabhängig vom Trainingsstatus oft extrem hohe CK-Werte berichtet. Aufgrund der engen Korrelation der CK mit Myoglobin werden hohe CK-Werte insbesondere bei Vorbelastung der Niere mit einer fortschreitenden Schädigung oder im Extremfall mit Nierenversagen in Verbindung gebracht. Ziel der vorliegenden Studie war es, die Auswirkungen einer ausbelasteten WB-EMS-Belastung auf die Kreatinkinase (CK) zu Beginn und Ende einer 10-wöchigen Konditionierungsphase zu evaluieren.
- **Methodik:** 27 eligible kraftsportaffine Probanden (31,4±7,6 Jahre; BMI: 23,5±2,3; LBM: 65,3±9,4 kg) ohne vorhergehende WB-EMS-Erfahrung nahmen an der ärztlich begleitete Untersuchung teil. In der ersten Trainingseinheit (TE) erfolgte eine ausbelastete WB-EMS-Einheit (20 min, bipolar, rechteckig, 85Hz, 350 µs, 8s Strom/2s Entlastung). Basal, unmittelbar nach der TE, sowie in zeitlichen Abständen von 24h (bis 96h) wurde Blut entnommen und direkt analysiert. Im Anschluss erfolgte eine 10-wöchige Trainingsperiode (1 TE/Woche) mit vergleichbarer Intensität (Ausbelastung) und gleichem Trainingsprotokoll (s.o.) an deren Ende erneut eine hochintensive WB-EMS-TE und Blutentnahmen (s.o.) anstanden.
- **Ergebnisse:** Nach der initialen WB-EMS-TE zeigte sich ein hochsignifikanter Anstieg der CK um das über 100 fache (basal: 245±171 auf 27531±33378 U/l) mit Peak zwischen 72h und 96h. Nach der 10-wöchigen Konditionierungsphase verringerte sich diese WB-EMS spezifische Auslenkung der CK hochsignifikant auf Konzentrationen im Bereich konventioneller Trainingsformen (basal: 299±19 auf Peak 918±479 U/l).
- **Diskussion / Schlussfolgerung:** CK zeigt bei missbräuchlicher, also initial maximaler Trainingsintensität, drastische Erhöhungen der Serumkonzentration, die zumindest mit einer erhöhten Nierenbelastung einhergehen. Eine 10-wöchige WB-EMS-Konditionierungsphase führt auch nach maximaler WB-EMS-Applikation zu CK-Werten im Bereich konventionellen Muskeltrainings. Ein verantwortungsbewusster Umgang mit WB-EMS muss daher eine behutsame Steigerung der Belastung, ausgehend von einer initial submaximalen Intensität der Belastung einschließen.

NR. 82 SITZUNG KU-06 11.09.2015; 17:00-18:30 UHR

Hentz C¹, Eibl A¹, Sonnefeld H¹, Platen P¹

Einfluss einer 6-tägigen Fastenzeit auf die Glukosetoleranz gesunder Erwachsener. Eine Pilotstudie

1. RUHR-UNIVERSITÄT BOCHUM LFB SPORTMEDIZIN UND SPORTERNÄHRUNG, Bochum

- **Einleitung / Problemstellung:** Die orale Glukosetoleranz (oGT) ist bei Diabetikern pathologisch reduziert. Ein Erklärungsmechanismus könnte in einem Überlebensvorteil eines erhöhten Blutzuckerspiegels unter Bedingungen eines reduzierten Nahrungsangebotes sein. Ziel dieser Studie war es, den Einfluss einer mehrtägigen Nahrungsrestriktion (Buchinger-Fasten) auf die Glukosetoleranz bei Gesunden zu ermitteln.
- **Methodik:** 6 körperlich aktive, gesunde Personen (2 m, 4 w, Alter: 32,3 +/- 11,8 Jahre, BMI 22,8 +/- 1,4 kg/m²) nahmen an einem 6-tägigen Fasten nach Buchinger (tägliche Zufuhr von max. 500 kcal in flüssiger Form) teil. Ein oGT-Test (75 g Glukose in 300 ml Wasser) wurde unter Ruhe (R) und 5 min nach einer stufenförmig ansteigenden Ausbelastung (B, Steptest) an 2 aufeinander folgenden Tagen jeweils vor dem Fasten (vF), am Ende des Fastens (wF, Tage 5/6) und 2 Tage nach Beendigung des Fastens (nF) durchgeführt. Die Kapillarblutentnahmen für die Glukosebestimmung (BZ) erfolgten unmittelbar vor sowie alle 30 min nach der Zuckerzufuhr (t0, t30, t60, t90, t120). Analysiert wurde der BZ-Anstieg gegenüber t0 mittels 2-faktorieller ANOVA.
- **Ergebnisse:** Alle BZ-Anstiege blieben im nicht pathologischen Bereich. Unter R war der BZ-Anstieg wF und nF ab t30 höher als vF (p<0,05). Nach Belastung war der BZ-Anstieg wF zu allen Zeiten höher als vF und nF (p<0,05). Außerdem war der BZ-Anstieg nach Belastung zu allen Zeiten niedriger als unter R (p<0,05).
- **Diskussion / Schlussfolgerung:** Bei insgesamt physiologischer Reaktion war die Glukosetoleranz durch das Buchinger-Fasten unter Ruhe bis in die Nach-Fasten-Tage hinein reduziert. Körperliche Ausbelastung führte zu einer Verbesserung der Glukosetoleranz, wobei die Nach-Belastungs-Toleranz während des Fastens jedoch schlechter war als vor und nach dem Fasten. Die erhöhten Glukose-Anstiege während des Fastens sprechen für eine reduzierte muskuläre Glukose-Aufnahme und einen physiologischen Erhalt des Blutglukoseangebotes für Glukose-abhängige Organe wie das Gehirn. Dieser Mechanismus war möglicherweise in der frühen Menschheitsgeschichte ein Überlebensvorteil und erklärt aus phylogenetischer Sicht die Entwicklung einer diabetischen Stoffwechsellaage bei einem dauerhaften Glukoseüberangebot.

NR. 84 SITZUNG KU-06 11.09.2015; 17:00-18:30 UHR

Böhr J¹, Wright P¹, Garthe A², Scholbach T³

Akuteffekte verschiedener Belastungsformen auf die Hirnperfusion und das räumliche Lernen

1. TU CHEMNITZ, IAB, Professur Sportmedizin/-biologie, Chemnitz
 2. DEUTSCHES ZENTRUM FÜR NEURODEGENERATIVE ERKRANKUNGEN (DZNE), Dresden
 3. PRAXIS FÜR ULTRASCHALLDIAGNOSTIK, Leipzig

- **Einleitung / Problemstellung:** Adulte Neurogenese konnte bereits im Tierversuch und beim Menschen, auch in höherem Alter nachgewiesen werden (Erickson, 1998). Im Tiermodell wurde gezeigt, dass Ausdauertraining und kognitives Training, die Teilung, Differenzierung und das Überleben der neu entstandenen Zellen beeinflussen (Fabel, 2008; Kempermann, 1997). Die neuroprotektive Wirkung körperlicher Aktivität ist beim Menschen ebenfalls ausreichend belegt, unklar ist bislang allerdings die Wirkung unterschiedlicher Belastungsformen sowie der Einfluss der Intensität. Diese Studie untersuchte daher die Akuteffekte verschiedener Belastungsformen auf das mit adulten Neurogenese assoziierte räumliche Lernen sowie die Hirnperfusion.
- **Methodik:** 41 Probanden wurden randomisiert auf 3 Interventionsgruppen aufgeteilt und führten einmalig eine der folgenden Interventionen durch: Laufen (LG, n=14), Schlagzeugspielen (DG, n=13), Stretching (SG, n=14). Prä- sowie postinterventionell wurden zu mehreren Zeitpunkten die Parameter HE, Laktat, RPE, Perfusion der ACI mittels PixelFlux-Verfahren sowie das räumliche Lernen mit dem Dresden Spatial Navigation Task (DSNT) erhoben.
- **Ergebnisse:** Die Zwischenergebnisse zeigten erwartungsgemäß, dass die LG im Vergleich zur DG und SG signifikant höhere HF- (p<0,01) und Laktatwerte (p<0,01) aufwies. Bezüglich der Hirnperfusion konnte innerhalb der Gruppen kein signifikanter Anstieg des Flussvolumens festgestellt werden. Zudem unterschied sich dieses zwischen den Gruppen nicht signifikant. Hinsichtlich des räumlichen Lernens konnten ebenfalls keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen postuliert werden, wobei die DG und die LG im Gegensatz zur SG deutliche, teilweise signifikante Akuteffekte in den Parametern des DSNT aufwiesen, welche sich im zeitlichen Verlauf nach der Intervention wieder reduzierten.
- **Diskussion / Schlussfolgerung:** Die Belastungsform scheint keinen Einfluss auf die Hirnperfusion zu haben, wohingegen physisch sowie kognitiv anspruchsvolle Interventionen einen Akuteffekt auf das räumliche Lernen nahelegen. Künftige Studien sollten weitere Belastungsformen sowie Längsschnitt Interventionen in den Fokus stellen um den Zusammenhang zwischen denselben und der Hirnleistung bzw. -perfusion näher zu untersuchen.

NR. 85 SITZUNG KU-06 11.09.2015; 17:00-18:30 UHR

Törpel A¹, Peter B¹, Schega L¹

Zum Einfluss normobarer Hypoxie auf die Erythropoese bei jüngeren vs. älteren Menschen

1. INSTITUT FÜR SPORTWISSENSCHAFT, Universität Magdeburg, Magdeburg

- **Einleitung / Problemstellung:** Eine Hypoxieexposition bewirkt das Absinken der Sauerstoffsättigung des Blutes (sO_2), wodurch die Erythropoese und nachfolgend die körperliche Leistungsfähigkeit gesteigert werden können. Der aktuelle Forschungsstand umfasst bisher nur bedingt Erkenntnisse zur Dosis-Wirkungs-Beziehung von normobarer Hypoxie auf die Erythropoese bei älteren Menschen. Das Ziel dieser Studie war es, den Einfluss einer individuell konstanten vs. vordefinierten normobaren Hypoxie auf die Erythropoese in Abhängigkeit des Alters zu analysieren.
- **Methodik:** Im Rahmen einer zweigeteilten randomisierten, kontrollierten Studie atmeten 34 ältere (67 ± 4 Jahre) und 34 jüngere (23 ± 2 Jahre) Probanden über 3 Stunden sauerstoffreduzierte Luft. Im ersten Teil der Studie wurde die Sauerstofffraktion (FiO_2) der Interventionsgruppen (IG) individuell auf eine sO_2 von 80% reguliert (IG- sO_2). Nach 6 Wochen bekamen die Probanden im zweiten Teil eine vordefinierte FiO_2 von 13,6% verabreicht (IG- FiO_2). Die Kontrollgruppen (KG) atmeten ein Placebo-Luftgemisch ($FiO_2=20,9\%$). Erythropoetin (EPO) wurde vor, während (90. Min., 180. Min.) sowie 30 Min. nach der Exposition erhoben. Mittels der ein- und zweifaktoriellen ANOVA mit und ohne Messwiederholungen wurden die EPO-Level auf Unterschiede geprüft ($\alpha=5\%$).
- **Ergebnisse:** Die sO_2 war in den IG- sO_2 im Vergleich zu den IG- FiO_2 signifikant niedriger. Nach 180 Minuten stiegen die EPO-Level sowohl in den IG- sO_2 (alt +14%; $p=.000$; jung +45%; $p=.007$) als auch den IG- FiO_2 (alt +9%; $p=.019$; jung +27%; $p=.000$) signifikant an. Die IG- sO_2 führte im Vergleich zur IG- FiO_2 nur bei den Jüngeren zu signifikant höheren EPO-Level ($F_{3,66}=4,810$; $p=.022$; $\eta^2=0,179$). Die EPO-Level der KG wiesen keine Veränderungen auf.
- **Diskussion / Schlussfolgerung:** Die Ergebnisse belegen, dass aufgrund einer Hypoxie die EPO-Level unabhängig vom Alter nach 180 Minuten ansteigen, jedoch nur bei Jüngeren die Rate in einem negativen Zusammenhang zur Hypoxie steht. Eine vom Hypoxiegrad unabhängige EPO-Expression im Alter ist möglicherweise die Folge funktionaler Veränderungen der Niere bzw. einer geringeren Stabilisierung des Hypoxie-induzierenden Faktors. Diese Ergebnisse sollten über einen längeren Zeitraum geprüft und bei zukünftigen Studien berücksichtigt werden.

NR. 87 SITZUNG KU-06 11.09.2015; 17:00-18:30 UHR

Schubert M.*¹, Reinsberger C.¹, Baumeister J.¹

Kortikale Netzwerkdyamik motorischer Kontrollprozesse-Grundlage zur Untersuchung zentraler Ermüdung

1. SPORTMEDIZIN, Universität Paderborn, Paderborn

- **Einleitung / Problemstellung:** Die Beurteilung zentraler Ermüdung (ZE) ist von großem Interesse in sportmedizinischen Fragestellungen. Veränderungen des gerichteten Informationsflusses (GI) im Netzwerk lokalisierter Hirnrindennetze könnten mechanistisch zu einer aufgabenspezifischen Ermüdung beitragen. Ziel dieser Arbeit ist, den GI zwischen aufgabenspezifisch aktivierten Hirnarealen bei sensorimotorischen Kontrollprozessen darzustellen. Dieser kann dann als Biomarker bei der Untersuchung von ZE genutzt werden.
- **Methodik:** 10 männliche Probanden generierten Zielkräfte (5, 10, 15 %MVC) im Präzisionsgriff während eines Kraftimpuls-Tests. Aus dem 64-Kanal EEG wurden funktionelle Komponenten (ICs) durch Independent Component Analysis und Dipol-Fitting lokalisiert und anhand ihrer Zeit-Frequenz-Eigenschaften identifiziert. Ihre ereigniskorrelierte Kausalität (EKK), zeitlich relativ zum Bewegungsanfang, wurde als Maß für den GI auf dem Prinzip der Granger-Kausalität berechnet.
- **Ergebnisse:** Alle Probanden zeigen frontal, sowie zwei laterale zentral lokalisierte ICs. EKK ist etwa 1 s vor Bewegungsbeginn im Theta-Band (4-7 Hz) bidirektional vom frontalen zum linken, aber nicht zum rechten zentralen IC erhöht. Alpha-Band (8-12 Hz) spezifische EKK vom linken zum rechten zentralen IC zeigt sich in dieser Zeit reduziert. 500 ms nach der Bewegung steigt Theta-, sowie Alpha-spezifische EKK bidirektional im gesamten Netzwerk (je $p<0,05$).
- **Diskussion / Schlussfolgerung:** Diese frequenzabhängigen Dynamiken im GI zeigen ein funktionelles Netzwerk bestehend aus Hirnarealen, die mit Prozessen der Aufmerksamkeits- bzw. sensorimotorischer Kontrolle assoziiert werden. Durch den zeitlichen Verlauf relativ zur Bewegungsausführung lässt sich ein Abbild von GI in Phasen der Bewegungsplanung und der Bewegungsevaluation beschreiben, welches sich zur Evaluation unter verschiedenen Bedingungen eignet. Diese Arbeit deckt transient modulierte Kommunikation zwischen beteiligten Hirnrindennetzen bei der Verarbeitung zielmotorischer Kraftgenerierungen auf. Zusammen mit dem Wissen um lokalisationsbezogene, zeitabhängige Aktivierungen ergibt dies ein komplementäres Abbild kortikaler Netzwerkdyamik, um gezielt ZE und ihren Einfluss hypothesenprüfend zu bearbeiten.

NR. 86 SITZUNG KU-06 11.09.2015; 17:00-18:30 UHR

Vogel J¹, Niederer D¹, Vogt L¹, Banzer W¹

Einfluss von Dual-Task-Aufgaben auf zervikale kinematische Muster

1. INSTITUT FÜR SPORTWISSENSCHAFTEN, Abteilung Sportmedizin, Frankfurt

- **Einleitung / Problemstellung:** Obwohl das Bewegungsausmaß und die sensorimotorische Funktionsfähigkeit während Dual-Task-Aufgaben in der biomedizinischen Forschung von zunehmendem Interesse sind, ist bis dato der Effekt solcher Bedingungen auf repetitive zervikale Bewegungsabfolgen unzureichend untersucht. Ziel dieser Studie ist, bei symptomfreien Probanden das zervikale Bewegungsverhalten unter dem Einfluss unterschiedlicher Dual-Task-Aufgaben zu ermitteln.
- **Methodik:** Neunzehn (19) symptomfreie Studienteilnehmer ($24,5 \pm 3,3$ Jahre; 10 w) absolvierten sitzend maximale zervikale Bewegungen (10 Zyklen) in selbstgewählter Geschwindigkeit. Charakteristika des repetitiven 3D-Bewegungsverhaltens in (1) Flexion/Extension, (2) Rotation und (3) Lateralflexion wurden im randomisierten Cross-Over-Design während einer Single-Task- (keine Zusatzaufgabe) und zwei Dual-Task-Aufgaben (kognitive und motorische Zusatzaufgabe) ultraschalltopometrisch erhoben. Mittels nicht-parametrischen Friedman-Tests und post-hoc α -adjustiertem Wilcoxon-Tests wurde der Einfluss der Dual-Task-Bedingungen auf die Zielgrößen maximales Bewegungsausmaß (ROM), Variabilität (CV) und Geschwindigkeit (V) geprüft.
- **Ergebnisse:** Letztere zeigen, dass die kognitive Zusatzaufgabe einen signifikanten Einfluss auf die ROM in Flexion/Extension ($151,2 \pm 7,4^\circ$ vs. $140,8 \pm 7,6^\circ$; $p<0,01$) und Rotation ($163 \pm 9,6^\circ$ vs. $157,7 \pm 10,2^\circ$; $p<0,05$) sowie auf die Geschwindigkeit in Flexion/Extension ($57 \pm 5,1^\circ/s$ vs. $50,7 \pm 5,3^\circ/s$; $p<0,05$) hat. Die motorische Zusatzaufgabe beeinflusste lediglich die CV in Flexion/Extension ($3 \pm 1\%$ vs. $5 \pm 1\%$; $p<0,01$) und die V in Rotation negativ ($74 \pm 7,9^\circ/s$ vs. $64,6 \pm 5,3^\circ/s$; $p<0,05$).
- **Diskussion / Schlussfolgerung:** Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass es durch die Zusatzaufgaben bei zervikalen Bewegungsdurchgängen zu einer konstanten Abnahme der ROM bei einer verminderten Geschwindigkeit kommt, insbesondere unter dem Einfluss von kognitiven Dual-Task-Bedingungen. Dies ist im Einklang mit den Resultaten anderer Studien, die eine Verminderung kinematischer Größen im Gehen und bei lumbalen Bewegungen unter Dual-Task-Aufgaben gezeigt haben. Das akkurate Ausführen von Bewegungsmustern unter erschwerten Bedingungen ist von möglicher Relevanz bei der Vermeidung der Entstehung von Dysfunktionen.

NR. 88 SITZUNG KU-07 11.09.2015; 17:00-18:30 UHR

Laszlo R¹

Vorhofflimmern und körperliche Aktivität – eine Übersicht

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

- **Ein Trainings-bedingt erhöhter Vagotonus** sowie die Vergrößerung bzw. Volumenbelastung des linken Vorhofs können theoretisch die Induktion und Aufrechterhaltung von Vorhofflimmern beim (Ausdauer-)Athleten begünstigen. Trotzdem gibt es bis dato keinen Hinweis auf eine häufigeres Auftreten beim jungen Athleten im Vergleich zur altersgleichen Normalbevölkerung. Im Rattenmodell führt das Korrelat einer langjährigen Ausdauerbelastung zu einem proarrhythmogenen atrialen Remodeling. Auch beim Menschen gibt es hierfür erste Hinweise, möglicherweise aufgrund dessen tritt beim Veteranenathleten Vorhofflimmern vergleichsweise häufig auf, wobei das relative Risiko aufgrund methodischer Probleme, u.a. die nicht hinreichende Berücksichtigung von „neuen“ Risikofaktoren für Vorhofflimmern, bis dato möglicherweise überschätzt wurde. Aktuell gibt es keinen Hinweis auf eine Erhöhung des Vorhofflimmerrisikos durch normale körperliche Aktivität/ Gesundheitsport, moderate körperliche Aktivität scheint das Risiko sogar senken zu können. Wichtige Aspekte bei der individuellen Beurteilung der Sporttauglichkeit von Patienten mit Vorhofflimmern sind neben der kardialen Gesamtsituation die atrioventrikuläre Leitung unter Belastung, eine möglicherweise vorhandene orale Antikoagulation sowie die ausgeübte Sportart und –intensität. Individuell angepasstes körperliches Training bei Vorhofflimmern bei fehlenden Kontraindikationen ist jedoch sicher und effektiv im Sinne der allgemein positiver Effekte von körperlicher Aktivität bei kardiovaskulären Patienten, beispielsweise durch eine günstige Beeinflussung kardiovaskulärer Risikofaktoren.

NR. 89 SITZUNG KU-07 11.09.2015; 17:00-18:30 UHR

Blume K¹, Wüstenfeld J², Wolfarth B¹

Longitudinale Darstellung ausgewählter Ruhe-EKG-Parameter von Kaderathleten des nord. Skisports

1. CHARITÉ UNIVERSITÄTSMEDIZIN BERLIN, Abteilung Sportmedizin, Berlin
2. IAT LEIPZIG, Leipzig

- Einleitung / Problemstellung:** Die sportkardiologische Forschung zeigt sich stetig zunehmend. Die Ergebnisse großer Studien leisten einen wichtigen Beitrag in der klinischen Praxis, um zwischen physiologischen Anpassungserscheinungen und mit einer möglichen Pathologie einhergehenden EKG-Veränderungen differenzieren zu können. Das Aufzeigen von Längsschnittverläufen eines derartigen Kollektivs ist bis dato selten aufzufinden. Daher ist es Ziel, Ruhe-EKGs nationaler Kaderathleten standardisiert, über mehrere Messzeitpunkte, zu untersuchen, um das Auftreten von EKG-Veränderungen im Verlauf zu quantifizieren.
- Methodik:** Analysiert wurden jeweils drei EKGs von 157 Leistungssportlern (nationale Kaderathleten, m: n=86, w: n=71) des nordischen Skisports (Biathlon, Skilanglauf). Zum Zeitpunkt des initialen EKGs (V1) betrug das mittlere Alter 17,9±3,9 Jahre. Zur Längsschnittbeurteilung wurden zudem EKGs nach 2,4±0,6 (V2) und 5,0±1,8 Jahren (V3) ausgewertet. Die einzelnen Ableitungen wurden anhand ihrer Lokalisation in inferior, lateral und präkordial kategorisiert.
- Ergebnisse:** Die Ruhe-HF nahmen im Verlauf signifikant ab (V1: 58±11, V3: 53±9 /min, p<0,001), die PQ-Zeit (V1: 146±21, V3: 154±23 ms, p<0,001) und die QRS-Dauer zu (V1: 99±10, V3: 101±10 /min, p<0,001). Dies zeigte sich bei beiden Geschlechtern. Präkordial zeigten zu V1 3,8% der Athleten >=2 T-Negativierungen, zu V2 1,3% und zu V3 0,6%. Inferiore und laterale T-Negativierungen in >=2 Abl. traten bei zwei Sportlern auf (V2: 1 1,3%; V3: 1 0,6 %). Das Auftreten eines erhöhten präkordialen J-Punktes (>=0,1 mV) in >=2 Abl. stieg mit zunehmendem Alter an (P V1: 35,7%, V2: 42,0%). Diese EKG-Veränderung zeigte sich überwiegend bei den männlichen Athleten (V1 59,3% vs. 7,0%, V2 68,6% vs. 9,9%, V3 68,6% vs. 8,5%).
- Diskussion / Schlussfolgerung:** Die Ergebnisse leisten einen wichtigen Beitrag, um das Auftreten von EKG-Veränderungen in einem hochklassigen Athletenkollektiv darzustellen. Dadurch soll die Einordnung und Interpretation auftretender Veränderungen vereinfacht werden. Langfristiges Ziel ist es, mittels weiterer Untersuchungen, der Einbeziehung klinischer Parameter und Diagnostiken, spezifizierte Leitlinien zur standardisierten Kategorisierung von EKG-Veränderungen zu erstellen.

NR. 91 SITZUNG KU-07 11.09.2015; 17:00-18:30 UHR

Freiberger V¹, Torka S², Wolfarth B¹

Diagnostik der bronchialen Hyperreagibilität bei Leistungssportlern

1. ABTEILUNG SPORTMEDIZIN, Charite Universitaetsmedizin Berlin, Berlin
2. BERUFGENOSSENSCHAFTLICHE UNFALLKLINIK MURNAU, Murnau

- Einleitung / Problemstellung:** Bei Leistungssportlern ist eine erhöhte Prävalenz von belastungsinduziertem Asthma bekannt, die Prozentangabe variiert auf Grund der Heterogenität der Studien jedoch deutlich. Bei den Vorgaben der internationalen Sportverbände (IOC, FIS etc.) wurde zum Nachweis einer bronchialen Hyperreagibilität mit bronchialer Provokation durch Metacholin nur der FEV-1 Abfall einbezogen, der spezifische Atemwegswiderstandes (sRaw) in die Diagnosestellung nicht mit aufgenommen. Ziel dieser Studie war die Erhebung der Prävalenz einer bronchialen Hyperreagibilität mittels Provokation bei Kaderathleten im Vergleich zu Nichtsportlern in Bezug auf Singleresponder (nur FEV-1-Abfall oder nur sRaw-Anstieg) oder Dualresponder (FEV-1-Abfall und sRaw-Anstieg).
- Methodik:** 103 Kaderathleten und 105 Nicht-Sportler wurden in die Studie eingeschlossen. Es erfolgte eine pharmakologische Provokation mit Metacholin mit positiven Nachweis bei einem FEV-1-Abfall von 20% oder Verdopplung des spezifischen Widerstandes bei einer kumulativen Provokationsdosis <400µg. Zusätzlich wurden belastungsinduzierte asthmatische Beschwerden mittels Fragebögen erfasst.
- Ergebnisse:** Bei 62 der 103 Leistungssportler (60,2%) und 43 der 105 Personen der Vergleichsgruppe (40,6%) zeigte sich eine bronchiale Hyperreagibilität und somit ein signifikanter Unterschied (p<0,01). N=8 der Leistungssportler (7,8%) reagierten nur mit einem FEV-1-Abfall, n=32 (31,1%) nur mit einer Verdopplung des sRaw und n=22 (21,35%) waren Dualresponder mit FEV-1-Abfall und Anstieg von sRaw. Bei 31,1% der Sportler wäre somit bei alleiniger Betrachtung von FEV-1 keine bronchiale Hyperreagibilität diagnostiziert worden.
- Diskussion / Schlussfolgerung:** Viele Leistungssportler haben eine bronchiale Hyperreagibilität ohne einen signifikanten FEV-1-Abfall in der bronchialen Provokation. Bei diesen Sportlern würde bei Durchführung einer einfachen Spirometrie ohne Bestimmung des spezifischen Atemwegswiderstandes die Diagnose einer bronchialen Hyperreagibilität nicht gestellt werden. Dementsprechend sollte der spezifische Widerstand routinemäßig bei der Abklärung von Atembeschwerden bei Leistungssportlern mit einbezogen werden.

NR. 90 SITZUNG KU-07 11.09.2015; 17:00-18:30 UHR

Blume K¹, Wüstenfeld J², Wolfarth B¹

EBV-Seroprävalenz bei Nachwuchsleistungssportlern. Ergebnisse einer Quer- und Längsschnittanalyse

1. CHARITÉ UNIVERSITÄTSMEDIZIN BERLIN, Abteilung Sportmedizin, Berlin
2. IAT LEIPZIG, Leipzig

- Einleitung / Problemstellung:** Für eine reduzierte Leistungsfähigkeit und herabgesetzte Belastbarkeit im Nachwuchsleistungssport werden häufig Epstein-Barr-Virus (EBV)-Infektionen verantwortlich gemacht. Zur Objektivierung dessen sind prospektive Studien systematischer Gesundheitsuntersuchungen, bei gleichzeitiger Erhebung möglicher beeinflussender Faktoren, notwendig. Mithilfe der Ergebnisse sollen zukünftig gesundheitliche Störungen unter hoher körperlicher Belastung vermieden und damit die Nachwuchsentwicklung optimiert werden.
- Methodik:** Im Rahmen einer prospektiven Vergleichsstudie wurden 274 Nachwuchsleistungssportler (m: n = 174 [14,1±1,5 Jahre], w: n = 100 [14,5±1,6 Jahre]) im Zeitraum von 2010 bis 2014 untersucht. Um die Effekte von Leistungssport auf die Belastbarkeit von jugendlichen Kaderathleten aufzuzeigen, wurde das Kollektiv über drei Jahre mehrmals jährlich, angepasst an verschiedene Belastungsintensitätsphasen, in Bezug auf Leistungs-, Belastungs- und Infekt- bzw. Immunparameter untersucht.
- Ergebnisse:** Zur Eintrittsuntersuchung (V1) zeigte sich in einem mittleren Alter von 14,2 ± 1,5 Jahren eine Durchsuchungsrate von 62,8 % (n = 172). Das Alter zwischen seropositiven und -negativen Athleten unterschied sich dabei nicht signifikant (p = 0,221). Zudem konnte kein geschlechtsspezifischer Unterschied und keiner zwischen Individual- und Mannschaftssportarten festgestellt werden. Die Gruppe der 15-Jährigen und älter zeigte eine Seroprävalenz von 68,6%, die der mind. 16-Jährigen von 71 % auf. Nach einer Beobachtungszeit von 2,2 ± 1,2 Jahren stieg die Durchsuchungsrate auf 68,2 % an (Alter: 16,4 ± 1,9 J.). Damit zeigten insgesamt 15 Athleten im Verlauf eine Serokonversion auf.
- Diskussion / Schlussfolgerung:** Die Ergebnisse zeigen auf, dass bei einem mittleren Alter von 14,2 Jahren annähernd zwei Drittel der Nachwuchsathleten Kontakt mit EBV hatten. Im Längsschnitt traten 15 neue seropositive Fälle auf. Geschlecht, Alter und Sportart erwiesen sich dabei nicht als beeinflussende Faktoren. In weiteren Analysen wurde die Seroprävalenz in Abhängigkeit zu klinischen, laborchemischen und anderen relevanten Parametern untersucht.

NR. 92 SITZUNG KU-07 11.09.2015; 17:00-18:30 UHR

Kemmler W¹, von Stengel S¹, Bebenek M¹, Teschler M¹, Freiberger E², Sieber C²

Prävalenz von Sarkopenie und „Sarcopenic Obesity“ in Deutschland

1. INSTITUT FÜR MEDIZINISCHE PHYSIK, Universität Erlangen, Institut für Medizinische Physik, Erlangen
2. LEHRSTUHL FÜR INNERE MEDIZIN (GERIATRIE), Nürnberg

- Einleitung / Problemstellung:** Obwohl die Sarkopenie des älteren Menschen als gewichtiges Problem angesehen wird, variieren die Prävalenzraten für die Gruppe der älteren, unabhängig lebenden Menschen zwischen unterschiedlichen Regionen sehr deutlich. Überraschenderweise liegen für Deutschland selbst keine Prävalenzdaten für dieses „neue geriatrische Symptom“ vor. Unser Ziel war es daher, die Prävalenz von Sarkopenie und „Sarcopenic Obesity“ bei selbstständig lebenden Frauen ≥ 70 Jahre zu evaluieren.
- Methodik:** Im Rahmen einer Querschnittstudie in Nordbayern wurde die Körperzusammensetzung von 689 Frauen im Alter von 18-35 sowie 1325 Frauen 70-95 Jahre mittels segmentaler Mehrfrequenz-Bioimpedanz Analyse erfasst. Zusätzlich wurde beim älteren Kollektiv die habituelle Gehgeschwindigkeit und die Handkraft ermittelt. Sarkopenie wurde gemäß dem EWGSOP-Algorithmus¹ aus den Parametern „appendikulärer skeletaler Muskelmassenindex“ (ASMI, (T-Score-basiert, s.o.), cut-off: ≤5,66 kg/m²), Gehgeschwindigkeit (<0,8 m/s) und Handkraft (<20 kg) berechnet. Adipositas (Obesity) wurde als Körperfettgehalt >35% definiert².
- Ergebnisse:** Kovariate wie BMI, Erkrankungen, Medikamente, Lebensstil und weitere wichtige Charakteristika beider Gruppen stimmten mit gesamtdeutschen Daten überein. Zusammenfassend lag die Prävalenz der Sarkopenie bei selbstständig lebenden Frauen bei 4,5% (70 bis 79 Jahre: 2,8% vs. ≥80 Jahre: 9,9%), die Prävalenz der Sarcopenic Obesity betrug 2,3% (1,7% vs. 4,3%).
- Diskussion / Schlussfolgerung:** Fazit: Die Prävalenz von Sarkopenie und Sarcopenic Obesity in selbstständig lebenden Frauen > 70 Jahre ist relativ niedrig und liegt im unteren Bereich der für Europa vorliegenden Daten (Finnland, 70-80 J.: 0,9% vs. Belgien, ≥ 65 J. 15,6%) für vergleichbare Frauenkollektive die ebenfalls anhand des EWGSOP-Kriteriums als „sarcopenisch“ identifiziert wurden. I.Cruz-Jentoft AJ, et al. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis: Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. Age Ageing 2010;39:412-23. 2.Davison KK, et al. Percentage of body fat and body mass index are associated with mobility limitations in people aged 70 and older from NHANES III. J Am Geriatr Soc 2002;50:1802-9.

NR. 93 SITZUNG PO-04 11.09.2015; 17:00-18:30 UHR

Schmidt T¹, Günther-Borstel J¹, Wellmann K¹, Reer R¹, Braumann K¹

Auswirkung eines Ausdauertrainings auf die Herzfrequenzvariabilität bei übergewichtigen Personen

1. ARBEITSBEREICH BEWEGUNGS- UND SPORTMEDIZIN, Hamburg

- **Einleitung / Problemstellung:** Eine niedrige Herzfrequenzvariabilität (HRV) lässt auf eine beeinträchtigte autonome Kontrolle des Herzens schließen, welche wiederum mit einem erhöhten Risiko kardiovaskulärer Mortalität assoziiert wird (Tsuji et al. 1996). Es wurde festgestellt, dass ausdauertrainierte Athleten eine höhere HRV in Ruhe im Vergleich zu Untrainierten aufweisen (De Meersman 1993). Untersuchungen zeigten, dass die HRV durch Training bei gesunden Personen verbessert werden kann (Iellamo et al. 2000). Untersuchungen über diese Effekte bei übergewichtigen Personen fehlen weitgehend. In der vorliegenden Pilotstudie soll der Effekt eines 12-wöchigen Ausdauertrainings auf die HRV bei übergewichtigen Personen untersucht werden.
- **Methodik:** Nicht-lineare Parameter der HRV von 11 gesunden, übergewichtigen Probanden (Alter: 38,5 ± 13 Jahre; Gewicht: 96,4 ± 16,7 kg; BMI: 30,9 ± 4,4 kg/m²; Körperfett: 29,2 ± 4,3 %; Bauchumfang: 107,7 ± 10,9 cm) wurden in Ruhe vor und 20 min nach einem doppelstufigen Belastungstest (Braumann et al. 1993) vor und nach einem 12-wöchigen Ausdauertraining (2-4/Woche, 30-45 min bei 75% der IANS) untersucht. Die jeweiligen Werte der einzelnen Parameter von vor zu nach dem Training wurden mittels nicht-parametrischer Testung auf ihre Signifikanz hin untersucht.
- **Ergebnisse:** Bei allen nicht-linearen Parametern konnte jeweils ein Anstieg der HRV von vor zu nach dem 12-wöchigen Training beobachtet werden (SOL 3,9 [ms]; SOQ 1,9 [ms]; SOL/SOQ 0,2; SOL/Hf0,2; SOL/(HF*SOQ) 0,4). Die Gesamtvariabilität verringerte sich von vor zu nach dem Training (SDNN -11,4 [ms]). Diese Ergebnisse sind alle statistisch nicht signifikant.
- **Diskussion / Schlussfolgerung:** In dieser Studie konnte gezeigt werden, dass ein 12-wöchiges Ausdauertraining die nicht-linearen Parameter der HRV bei übergewichtigen gesunden Personen positiv beeinflussen kann. Dies spricht für eine Verbesserung der autonomen Kontrolle des Herzens, welche wiederum mit einem verringerten Risiko für eine kardiovaskuläre Mortalität assoziiert ist. Im Gegensatz dazu steht die Steigerung der Gesamtvariabilität, welche allerdings die autonome Regulationsfähigkeit nicht so differenziert widerspiegelt wie die nicht-linearen Parameter der HRV.

NR. 95 SITZUNG PO-04 11.09.2015; 17:00-18:30 UHR

Jöllenbeck M¹, Idzko M², De Paula Vieira B³, Röcker K⁴, Röcker K⁴

Eine kontrollierte Ausdauertrainingsstudie mit Asthma-Patienten

1. UNIVERSITÄTSKLINIKUM FREIBURG, *Bewegungsmedizin und Sport, Freiburg i.Br.*
 2. MED. UNIVERSITÄTSKLINIK FREIBURG, *Pneumologie, Freiburg i.Br.*
 3. NOVE DE JULHO UNIVERSITY, *São Paulo, Brazil*
 4. HOCHSCHULE FURTWANGEN, *Angewandte Gesundheitswissenschaften, Furtwangen im Schwarzwald*

- **Einleitung / Problemstellung:** Patienten mit Asthma bronchiale sind durch krankheitsbedingte Symptome häufig in täglichen Aktivitäten und Lebensqualität (LQ) eingeschränkt. Oft werden Symptome durch Trigger wie körperliche Aktivität oder trockene Luft ausgelöst oder verstärkt, sodass Betroffene sportliche Aktivität meiden. Ziel der Studie war zu evaluieren, ob ein kontrolliertes Ausdauertraining bei Asthmatikern zu vergleichbarem Leistungszuwachs führt, wie bei Gesunden. Zudem sollte der Effekt des Ausdauertrainings auf LQ und Symptomwahrnehmung geprüft werden.
- **Methodik:** 9 Patienten mit klinisch nachgewiesenem Asthma bronchiale (A); Alter: 24,0 ± 2,8 Jahre, BMI: 23,3 ± 3,3 kg/m² und 8 gesunde Probanden einer Kontrollgruppe (K); Alter: 25,9 ± 5,0; BMI: 22,5 ± 2,8) absolvierten ein 12-wöchiges Ausdauertraining identischen Umfangs und identischer Belastungsintensität. Vor und nach der Trainingsphase erfolgte eine spirometrische Leistungsdiagnostik mit den Zielgrößen maximale Sauerstoffaufnahme (VO₂max) und Laufgeschwindigkeit an der individuellen anaeroben Laktatschwelle (pLAS). Die subjektive Intensität der Dyspnoe bei Belastung wurde anhand der Borg-Skala (BS), die LQ in drei Teilaspekten (Symptome, Auswirkungen, Aktivitäten) durch den St. George's Respiratory Questionnaire (SGRQ) vor und nach der Intervention erhoben.
- **Ergebnisse:** Beide Gruppen zeigten signifikante Verbesserungen der VO₂max (A +8%, p < 0,01; K +12%, p < 0,01) und der pLAS (A +9%, p < 0,05; K +13%, p < 0,01) ohne Unterschiede im Zwischengruppenvergleich. Die Angaben auf der Dyspnoe-BS zeigten für die A im Verlauf und im Vergleich zur K eine signifikante Reduktion von höheren Ausgangswerten (A 15,0; K 12,5; p < 0,05) bis auf das unveränderte Niveau der K (A 13,0; K 12,9; p > 0,05) nach Beendigung des Trainingsprogramms. Bei der A kam es nach dem Ausdauertraining zum deutlichen Rückgang im Symptom- (-33%) und Total-Score (-54%) des SGRQ.
- **Diskussion / Schlussfolgerung:** Bei Patienten mit leicht- bis mittelgradigem Asthma bronchiale sind mit identischem Ausdauertraining gleichwertige Trainingseffekte wie bei Gesunden auszulösen. Ausdauertraining führte bei den Patienten auch zu einer Verbesserung der LQ sowie zu einer geringeren subjektiven Wahrnehmung der Dyspnoe bei körperlichen Belastungen.

NR. 94 SITZUNG PO-04 11.09.2015; 17:00-18:30 UHR

Schieteringer M¹, Abele U², Bihl F², Heitkamp H¹, Heitkamp H¹

Multifaktorielle Intervention beim Metabolischen Syndrom im Praxissetting

1. UNIVERSITÄT TÜBINGEN, *Med. Klinik, Abteilung Sportmedizin, Tübingen*
 2. PARACELUSUS-KRANKENHAUS RUIT, *Ostfildern*
 3. UNIVERSITÄT PADERBORN, *Sportmedizin, Paderborn*

- **Einleitung / Problemstellung:** Unter engmaschiger, wissenschaftlicher begleiteter Kontrolle kommt es bei Interventionen beim Metabolischen Syndrom zu einer Optimierung des Risikoprofils bis hin zum Verschwinden der Diagnose. Es war jetzt die Frage, wie sich eine 4-monatige Intervention in einem Gesundheitszentrum auswirkt.
- **Methodik:** Von 72 Probanden aus 8 konsekutiven Kursen konnten 53 (60 J, 30 w, 23 m) ausgewertet werden. Die Intervention bestand aus individuellem Gerätetraining, mindestens 1 x / Woche, Gruppentraining, 1 x 1 Stunde / Woche, 4 x Ernährungsberatung, 1 x Kochkurs, 4 x Schulungen, sämtlich mit Anwesenheitskontrollen, ärztliche Vor- und Nachuntersuchung mit Belastungs-EKG auf dem Fahrradergometer mit Laktat, OGTT, Lipidparameter, HbA1c, CRP und Mikroalbumin.
- **Ergebnisse:** Sämtliche anthropometrische Parameter konnten signifikant reduziert werden (MW). Gewicht: 94 -> 91 kg, BMI 33 -> 32 kg/m², Bauchumfang 108 -> 103 cm, Hüftumfang 110 -> 109 cm, Fettgehalt 36 -> 35 %. Bei unverändertem Cholesterin (209 -> 207 mg/dl) erniedrigte sich das LDL signifikant (133 -> 130 mg/dl) bei unverändertem HDL (46 -> 47 mg/dl) und nicht signifikant gesenkten Triglyzeriden (163 -> 138 mg/dl). Bei nahezu konstantem CRP (2,8 -> 2,2 mg/dl) ging die Mikroalbuminurie hoch signifikant zurück. Bei unveränderter Ruheherzfrequenz senkten sich die submaximalen Parameter für Herzfrequenz, Blutdruck, Laktat bei verbesserter aerober und anaerober Schwelle signifikant.
- **Diskussion / Schlussfolgerung:** Auch bei einem nicht wissenschaftlich kontrollierten multifaktoriellen Interventionsprogramm kommt es trotz geringer Veränderung der anthropometrischen Parameter zu günstigen metabolischen und Kreislaufanpassungen. Krankenkassen sollten ermutigt werden, präventivmedizinische Kurse dieser Art systematisch zu unterstützen.

NR. 96 SITZUNG PO-04 11.09.2015; 17:00-18:30 UHR

Ilaender A¹, Hildenbrand B¹, Rudolphi B¹, Bartsch H¹

Vibrationstraining bei Patienten in Rehabilitation nach Brust- oder Darmkrebs mit CiPN

1. KLINIK FÜR TUMORBIOLOGIE, Freiburg

- **Einleitung / Problemstellung:** Chemotherapie-induzierte Neuropathie (CiPN) ist eine häufige Nebenwirkung der Therapie von Krebspatienten. Diese Schädigung des peripheren Nervensystems führt zu sensiblen und motorischen Defiziten, welche die Lebensqualität nachhaltig beeinträchtigen können. Bisher gibt es keine nachweislich wirksamen medikamentösen oder physikalischen Therapieoptionen. Es existieren jedoch Hinweise, dass körperliche Aktivität positiv auf motorische Defizite wie Gleichgewichtsprobleme und Gangunsicherheiten wirkt und spezifisch ein Vibrationstraining (VT) die sensiblen Symptome mildern kann. Das Ziel dieser Studie ist es, durch ein VT (Galileo) die CiPN-Symptomatik von Krebspatienten während des Rehaaufenthaltes zu verbessern.
- **Methodik:** N=50 Darm- oder Brustkrebspatienten mit bestehenden CiPN-Symptomen sollen randomisiert einer Interventions- (IG) oder Kontrollgruppe (KG) zugeteilt werden. Die IG erhält zusätzlich zum 3-4 wöchigen Rehaprogramm 5x/ Woche ein 15-minütiges VT, während die KG die Standardreha absolviert. Prä (T1) und post Reha (T2) werden der Gelenklagesinn sowie Vibrations-, Temperatur- und Schmerzempfinden getestet. Zudem werden die Gleichgewichtskontrolle (COP-Verschiebung) und die Kraftleistung/Leistung im Chair-Rising-Test und in einem maximalen Sprung) mittels einer Kraftmessplatte (Leonardo[®]) sowie per Fragebogen die allgemeine (EORTC-QLQ-C30) und CiPN-bezogene Lebensqualität (EORTC-QLQ-CIPN20, FACT/GOG-Ntx) erfasst. Die Fragebogenerfassung findet 12 Wochen nach Entlassung (T3) erneut statt.
- **Ergebnisse:** Innerhalb von 10 Monaten konnten bisher n=12 in IG und n=12 in KG eingeschlossen werden; davon n=21 Brustkrebspatienten und n=3 Darmkrebspatienten. Die bisherige Trainingscompliance der IG beträgt 98% und es wurden keine unerwünschten Ereignisse dokumentiert.
- **Diskussion / Schlussfolgerung:** Die IG berichtet subjektiv von einer Verbesserung der CiPN-Symptomatik aufgrund des VTs; neuropathische Schmerzen und Krüppelparästhesien seien zurückgegangen bzw. die Sensibilität zurückgekehrt. Das Training wurde gut toleriert, was die Compliance von 98% unterstreicht. Zum Tagungszeitpunkt (Sept. 2015) werden explorative Zwischenergebnisse zur Studie vorgestellt, um die Effektivität des Trainings beurteilen zu können.

NR. 97 SITZUNG PO-04 11.09.2015; 17:00-18:30 UHR

Wilke J, Völker F, Vogt L, Banzer W

Akute Effekte von Self-Myofascial Release in der Behandlung latenter Triggerpunkte

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

- **Einleitung / Problemstellung:** Aktuelle Studien zeigen, dass latente myofasziale Triggerpunkte (MTrP) die Muskelfunktion negativ beeinflussen. Da diese auch bei gesunden Personen auftreten und als Risikofaktor für die Entwicklung myofaszialer Schmerzsyndrome gelten, ist eine Behandlung indiziert. Neben anderen Therapieformen gewinnt die Eigenbehandlung der MTrP mithilfe von Hartschaumrollen (Self-Myofascial Release) an Bedeutung. Es liegen jedoch noch keine Daten über die Effektivität und das optimale Anwendungsprotokoll dieser Methode vor.
- **Methodik:** Entsprechend der Fallzahlschätzung wurden 48 gesunde Probanden (26±6 Jahre, 18 Männer) mit MTrP im lateralen M. Gastrocnemius eingeschlossen. Sie erhielten eine Woche vor der Intervention eine standardisierte Einweisung in die Benutzung der Hartschaumrolle und wurden randomisiert drei Gruppen zugeteilt: (1) statische Kompression des sensitivsten MTrP mithilfe einer Hartschaumrolle, (2) langsame, dynamische Selbstmassage des gesamten Gastrocnemius mithilfe einer Hartschaumrolle, (3) Placebo-Laserakupunktur des Gastrocnemius. Als Outcome wurde vor und nach der Behandlung der subjektive Druckschmerz des sensitivsten Triggerpunktes (mechanische Schmerzschwelle, MSS) algometrisch erfasst.
- **Ergebnisse:** Eine ANOVA mit Messwiederholung (3x2) ergab keine Zwischengruppen-Unterschiede ($p > 0,05$), aber einen Zeiteffekt: Die statische Kompression mittels Hartschaumrolle erhöhte die MSS signifikant (pre: $2,6 \pm 0,8$; post: $3,0 \pm 1,1$; $p < 0,05$). Placebo-Laserakupunktur ($3,0 \pm 0,7 / 3,1 \pm 1,0$) und die dynamische Selbstmassage ($2,9 \pm 0,6 / 2,9 \pm 0,7$) hatten dem gegenüber keinen Einfluss auf den Druckschmerz der MTrP.
- **Diskussion / Schlussfolgerung:** Die statische Self-Myofascial Release-Technik stellt eine sinnvolle Alternative zur Behandlung von MTrP dar. Dies gilt insbesondere, weil die Hartschaumrolle dem Patienten eine Eigenbehandlung ermöglicht. Zukünftige Studien sollten die Effektivität der Methode insbesondere bei Patienten mit myofaszialem Schmerzsyndrom evaluieren.

NR. 99 SITZUNG PO-04 11.09.2015; 17:00-18:30 UHR

Straub E, Walz T, Iländer A, Wehrle A, Mumm A, Gollhofer A, Kneis S

Eine Analyse der Gangstabilität bei hämatologischen Patienten nach alloHZZ-GoPilot

1. UNIVERSITÄTSKLINIKUM FREIBURG, Institut für Sport und Sportwissenschaft Freiburg, Freiburg im Breisgau
2. KLINIK FÜR TUMORBIOLOGIE FREIBURG, Freiburg im Breisgau
3. UNIVERSITÄTSKLINIKUM FREIBURG, Freiburg im Breisgau
4. INSTITUT FÜR SPORT UND SPORTWISSENSCHAFT FREIBURG, Freiburg im Breisgau

- **Einleitung / Problemstellung:** Lange intensive medizinische Behandlungen führen häufig zu posturaler Instabilität, welche Gang- und Standunsicherheiten sowie ein erhöhtes Sturzrisiko bedingen kann. Zudem wird die Ganggeschwindigkeit (VGang) mit Morbidität und Mortalität assoziiert. In der Onkologie stellt die allogene hämatopoetische Zelltransplantation (alloHZZ) die intensivste Therapieform dar und ist verbunden mit zahlreichen Nebenwirkungen, z.B. einer signifikanten Beeinträchtigung der körperlichen Leistungsfähigkeit. Dennoch fanden Analysen zur dynamischen posturalen Kontrolle bisher kaum Anwendung in diesem Kontext. Ziel der Studie ist es daher, die Gangstabilität von Patienten nach alloHZZ (P) anhand von Sensorsohlen (OpenGo science™) zu untersuchen und sie mit gematchten Kontrollpersonen (KP) sowie Senioren (S) zu vergleichen
- **Methodik:** In diese Querschnittsuntersuchung wurden 49 Probanden eingeschlossen (P: n=17, mw=55 Jahre; KP: n=15, mw=55 J; S: n=17, mw=77 J). Über 10m wurde die Schrittzahl (n), VGang (km/h), Kadenz (Schritte/min), Zweibeinstandphase (sec) und Schritt-zu-Schritt-Variabilität (CV%) unter drei Bedingungen (normales, schnelles und Dual Task- Bedingung) erhoben.
- **Ergebnisse:** Normales Gehen führte zu keinen Gruppenunterschieden. Bei schnellem Gehen zeigte P eine signifikant langsamere VGang ($p < 0,01$), niedrigere Kadenz ($p < 0,01$), längere Zweibeinstandphase ($p = 0,01$) und höhere Schrittzahl ($p < 0,05$) als KP; in der Dual Task- Bedingung wurde ein signifikanter Unterschied nur bzgl. VGang ($p < 0,05$) festgestellt. Zusätzlich war die VGang-Zunahme von normalem zu schnellem Gehen bei KP signifikant höher als bei P (KP: +66%; P: +40%; $p < 0,05$).
- **Diskussion / Schlussfolgerung:** Das schlechtere Abschneiden von P im Vergleich zu KP, vor allem das Unvermögen VGang zu erhöhen, bestätigt die Hypothese, dass Patienten nach alloHZZ deutliche Mobilitätseinschränkungen aufweisen. Obwohl der Vergleich von S mit KP bzw. P nicht signifikant wurde, deutet eine Subgruppenanalyse darauf hin, dass besonders Senioren nach AlloHZZ einem erhöhten Sturz- und Morbiditätsrisiko ausgesetzt sind. Sporttherapeutische Maßnahmen sollten daher frühzeitig einsetzen, um Abbauprozesse zu reduzieren und die Rehabilitation zu beschleunigen.

NR. 98 SITZUNG PO-04 11.09.2015; 17:00-18:30 UHR

Wilke J, Niederer D, Vogt L, Banzer W

Ferneffekte von Dehnübungen der unteren Extremität: Evidenz für myofasziale Kontinuität?

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

- **Einleitung / Problemstellung:** Entgegen früherer Annahmen sind die Muskeln des Körpers nicht voneinander unabhängig, sondern durch faszielle Gewebe morphologisch verbunden. Da das Bindegewebe seinen Spannungszustand modifizieren kann, ist ein Krafttransfer im Verlauf myofaszialer Ketten (z.B. oberflächliche Rückenlinie, bestehend aus Plantarfaszie, Gastrocnemius, ischiokrurale Muskulatur und Erector Spinae) plausibel. Ergebnisse aus experimentellen Untersuchungen am Präparat stützen diese Hypothese; es liegen jedoch noch keine Daten aus in-vivo-Untersuchungen vor. Das Ziel der vorliegenden Studie war deshalb, die Auswirkung von Dehnübungen der unteren Extremität auf das zervikale Bewegungsausmaß (Range of Motion, ROM) zu überprüfen.
- **Methodik:** 26 gesunde Probanden (16 Männer, 30±6 Jahre) wurden in die vorliegende Untersuchung eingeschlossen. Eine Interventionsgruppe (n=13) dehnte beidseitig 3x30 s zunächst die Waden- und anschließend die ischiokrurale Muskulatur. Eine alters- und geschlechtsgematchte Kontrollgruppe (n=13) blieb für den entsprechenden Zeitraum inaktiv (sitzend). Vor und nach der Intervention wurde der maximale zervikale ROM mithilfe eines ultraschallbasierten 3D-Bewegungsanalyse-system (Abtastrate 20 Hz) erfasst. Die statistische Überprüfung von Gruppen- und Zeiteffekten erfolgte per ANOVA mit Messwiederholung und im Falle signifikanter Differenzen inklusive adjustierter post hoc-Tests.
- **Ergebnisse:** Zwischen den beiden Gruppen ergaben sich überzufällige Unterschiede ($p < 0,05$). In der Interventionsgruppe nahm der zervikale ROM um gut 4 % zu (pre: $143,3 \pm 13,9^\circ$; post: $148,2 \pm 14^\circ$; $p < 0,05$), während er in der Kontrollgruppe unverändert blieb ($144,6 \pm 16,8 / 143,3 \pm 16,8^\circ$; $p > 0,05$).
- **Diskussion / Schlussfolgerung:** Dehnübungen der unteren Extremität scheinen ein geeignetes Mittel zur Steigerung des zervikalen ROM darzustellen. Die Resultate bestätigen die Erkenntnisse vorangegangener in-vitro-Studien und liefern Hinweise für die Existenz myofaszialer Spannungstransfers. Basierend auf diesen Pilotdaten sind weitere randomisiert-kontrollierte Studien notwendig, um Bedingungen, Faktoren und Ausmaß der Kraftübertragung näher zu bestimmen.

NR. 100 SITZUNG PO-04 11.09.2015; 17:00-18:30 UHR

Krüger S, Weitz C, Runkel B, Hilberg T

Auswirkung einer Gehintervention auf das Schmerzempfinden von Personen mit Gelenkerkrankung

1. LEHRSTUHL FÜR SPORTMEDIZIN, Bergische Universität Wuppertal, Wuppertal

- **Einleitung / Problemstellung:** Körperliche Bewegung besitzt das Potential Schmerzen sowohl akut als auch langfristig reduzieren zu können. Die in publizierten Studien gewählten Intensitäten sind von Patientenkollektiven selten realisierbar. Auch sind viele Belastungsmethoden aufgrund von Bewegungseinschränkungen ungeeignet. Ziel der Studie war daher, die Auswirkung einer Intervention mit frei gewählter Gehgeschwindigkeit (GG) auf das Schmerzempfinden von Patienten mit Gelenkproblemen zu untersuchen.
- **Methodik:** In die Studie wurden 18 Männer mit hämophiler Arthropathie (H) (24-58 Jahre) sowie 20 männliche Kontrollprobanden (K) (26-61 Jahre) eingeschlossen. Untersucht wurden die Druckschmerzschwellen (PPT) in Newton (N) mittels Druck-Algorithmus (FPX-25, Wagner, USA) vor (prä) sowie unmittelbar nach (post) einer 30 minütigen Gehintervention auf einem Laufband bei selbstgewählter GG. PPT wurden an Knie-, Sprung- und Ellenbogengelenken sowie Stirn und Brustbein erhoben. Zusätzlich wurden die Herzfrequenz, die GG sowie subjektive Gelenkschmerzen und das Belastungsempfinden im Verlauf protokolliert. Um die Auswirkung der Intervention auf die PPT statistisch auszuwerten, wurden die Messzeitpunkte prä und post bei beiden Gruppen mittels Wilcoxon-Test miteinander verglichen. Die Belastungsparameter zwischen den Gruppen wurden mit dem Mann-Whitney-U-Test analysiert.
- **Ergebnisse:** H ($3,5 \text{ km/h}$) und K ($3,8 \text{ km/h}$) wählten vergleichbare GG, welche allerdings über die Zeit in unterschiedlichen Herzfrequenzen resultierten (Schläge/min: H $102 / K 86$). Bei beiden Gruppen konnten keine signifikanten PPT-Veränderungen, weder lokal (z.B. rechtes Knie prä/post: H $63,1 / 63,0$; K $93,8 / 93,7$ in N) noch zentral (z.B. Stirn prä/post: H $45,5 / 45,9$; K $54,3 / 50,1$ in N), im Anschluss an die Intervention beobachtet werden.
- **Diskussion / Schlussfolgerung:** Die unveränderten PPT zeigen, dass in diesem vorliegenden Modell 1) eine alltagsähnliche Belastung zu keiner Verschlechterung der Schmerzsituation führt, jedoch 2) im Sinne einer angepassten Bewegungsintervention auch nicht zu einer Schmerzreduktion. Zukünftig sollten weitere Bewegungsprogramme und Belastungsintensitäten bei Patienten hinsichtlich Veränderungen im Schmerzempfinden untersucht werden.

NR. 101 SITZUNG PO-04 11.09.2015; 17:00-18:30 UHR

Stüssel S, Baumann F², Bloch W², Faber J

MUCKI-Studie: Effekt von kombiniertem Training auf die Muskelkraft in der pädiatrischen Onkologie

1. PÄDIATRISCHE ONKOLOGIE, *Universitätsmedizin JGU, Mainz*
 2. DEUTSCHE SPORHOCHSCHULE KÖLN, *Köln*

- **Einleitung / Problemstellung:** Therapie- und krankheitsbedingte Faktoren beeinträchtigen die Skelettmuskulatur bei onkologischen Patienten und führen zu signifikanten Kraftdefiziten bei Erwachsenen und Kindern (Baumann et al. 2005, Söntgerath et al. 2014). Bei erwachsenen Patienten kann eine Steigerung der Muskelkraft durch gezieltes Training positiv auf die Ganzkörpermuskelmass, Fatigue, Lebensqualität und die Abschlussrate einer Chemotherapie wirken (Schoenmakers et al. 2006, Courneya et al. 2007, Galvao et al. 2010). Bei pädiatrischen Tumorpatienten sind uns derzeit keine qualitativ hochwertigen Studien zum selektiven Kräftigungstraining während der antineoplastischen Intensivtherapie bekannt (i.e. entsprechende Evidenzlevels liegen bei drei bis vier (Baumann et al. 2013)). In der Mucki-Studie wird untersucht, ob ein an die Bedürfnisse der Kinderonkologie angepasstes Trainingsprogramm positiv auf die Beinmuskulatur (Hauptparameter) sowie die Armmuskulatur, Ausdauerleistung, Körperzusammensetzung, Lebensqualität und Fatigue (Nebenparameter) wirken kann.
- **Methodik:** Randomisiert, kontrolliert werden 40 onkologisch erkrankte Patienten, im Alter von 4 bis 18 Jahren, rekrutiert. In der Interventionsgruppe wird eine sechs- bis achtwöchige Trainingsintervention durchgeführt. Die Kontrollgruppe erhält die identische medizinische Versorgung ohne Trainingsintervention. Entsprechend den Empfehlungen zur Verbesserung der Muskelfunktion in der Onkologie wird ein kombiniertes Ausdauer- und Krafttraining durchgeführt (Petersen et al. 2005, Gould et al. 2012). Die Übungen werden bei mittlerer Intensität, standardisiert, altersgerecht und spielerisch umrahmt absolviert. Abhängig vom Therapieverlauf wird ein bis fünf Mal pro Woche trainiert. Die oben genannten Messparameter werden unmittelbar vor und nach der Intervention erhoben.
- **Ergebnisse:** Durch das Training erwarten wir in der Interventionsgruppe eine signifikant höhere Muskelkraft als in der Kontrollgruppe. Auch für die oben genannten Nebenparameter erwarten wir positive Effekte des Trainings.
- **Diskussion / Schlussfolgerung:** Die Studienergebnisse sollen zur Entwicklung von Trainingsrichtlinien in der Kinderonkologie und zur Verbesserung der Trainingseffizienz beitragen.

NR. 103 SITZUNG PO-04 11.09.2015; 17:00-18:30 UHR

Wahmkow G, Stoll J, Müller J, Engel T, Müller S, Mayer F

Neuromuskuläre Adaptation der unteren Extremität auf repetitive Gangperturbationen

1. HOCHSCHULAMBULANZ DER UNIVERSITÄT POTSDAM, *Potsdam*

- **Einleitung / Problemstellung:** Sensomotorisches Training wird in Sport und Rehabilitation als effektive Maßnahme zur Verbesserung der posturalen Kontrolle und Verletzungsprophylaxe eingesetzt. Aktuell ist bekannt, dass bei erstmalig induziertem Stolpern die erste Wiederholung die größte zu erwartende muskuläre Aktion generiert und unmittelbar ein Lerneffekt für weitere Wiederholungen erfolgt. Unklar ist, ob sich nach initialem Lerneffekt weitere Adaptationseffekte mit repetitiven Wiederholungen der identischen Perturbation zeigen. Ziel dieser Studie war es, mögliche Unterschiede muskulärer Aktivierung bei aufeinanderfolgenden, bereits bekannten Gangperturbationen zu analysieren.
- **Methodik:** 23 Athleten (14m/9w, 24±3j, 76±13kg) wurden 15 identischen, jedoch unerwarteten Stolperreizen (negative Beschleunigung [-40m/s²], Dauer [50ms]) während des Gehens (3,6 km/h) auf einem Splitbelt-Laufband ausgesetzt. Um am Messtag den ersten Lerneffekt auszuschließen wurde ein Gewöhnungsprotokoll mind. 2 Tage vor Messung durchlaufen. Mittels 4 Kanal-EMG wurde die muskuläre Aktivität des M. tibialis anterior, M. peroneus longus, M. gastrocnemius laterales und des M. gastrocnemius medialis der rechten unteren Extremität aufgezeichnet. Die erfassten Amplituden wurden in einem Zeitfenster von 0ms bis 200ms nach Perturbation betrachtet und auf die erste Perturbation normiert [%]. Anschließend erfolgte eine deskriptive und Hypothesenprüfende statistische Auswertung (Mittelwert±SD, einfaktorielles ANOVA, post hoc Tukey Kramer ($\alpha=0,05$)).
- **Ergebnisse:** Die Spanne der prozentualen Änderung über 15 repetitive Stolperreize betrug im M. gast. lat. 93-136%, M. gast. med. 83-132%, M. per. long. 88-105% und im M. tib. ant. 93-105%. Die überprüften Muskeln zeigten zwischen den einzelnen Wiederholungen keine statistisch signifikanten Unterschiede der EMG Amplitude ($p>0,05$).
- **Diskussion / Schlussfolgerung:** Die Ergebnisse lassen keinen Schluss auf eine neuromuskuläre Adaptation innerhalb repetitiver Gangperturbationen zu. Dies stützt die Theorie der langfristigen Speicherung von erstmaligen Stimulus-Response Situationen im zentralen Nervensystem. Innerhalb weiterer 15 Wiederholungen komplexer unerwarteter Reize zeigt sich eine gleichbleibend hohe neuromuskuläre Anforderung.

NR. 102 SITZUNG PO-04 11.09.2015; 17:00-18:30 UHR

Wollesen B, Schulz S, Braumann K, Mattes K

Rumpfkrafttraining zur Haltungverbesserung bei Volleyball-Kader-Athleten

1. UNIVERSITÄT HAMBURG, *Fakultät Psychologie und Bewegungswissenschaft, Hamburg*

- **Einleitung / Problemstellung:** Volleyball-Nachwuchsatleten kennzeichnet oftmals eine überdurchschnittliche Körpergröße. In Kombination der Anforderungen der Sportart (u.a. Überkopfbewegungen u. Annahme) und des Alltagsverhaltens (häufige Oberkörperverneigung mit BWS-Kyphose) sind Schulter- und Rückenbeschwerden begünstigt [1]. Es wurde daher ein Programm entwickelt, um eine Haltungsverbesserung zu erzielen und Beschwerden vorzubeugen.
- **Methodik:** N=44 Hamburger Kaderathleten (m= 22 170 ± 10,9 cm, 57,2±9,9 kg; w= 22, 172,5±6,4 cm, 57,0±8,7 kg; U15) nahmen an dem Training (12 Wo., 2^a pro Wo., 30 min) teil. Das progressive Programm umfasste 11 Übungen die auf den aktuellen Konditionszustand der Athleten individuell angepasst wurden. Prä-post-Entwicklungen wurden u.a. mittels Sprungtests, Medizinballwurf, Medi-Mouse-Messungen, Scapular Stabilization und Sit and Reach erfasst. T-Tests prüften die statistische Signifikanz (95% Konfidenzintervall).
- **Ergebnisse:** Neben des altersgemäßen signifikanten Anstieg von Körperhöhe und Körpermasse erhöhten sich die Werte der Sprungkrafttests (m: Jump and Reach Anschlag: t=-2,97; p=0,025; Jump and Reach Block: t=-3,55; p=0,012; w: Dropjump: t=-2,335; p=0,033). In beiden Gruppen steigerte sich die Kraftausdauer im Seitstütz. Zudem ergab sich für die Jungen eine Verbesserung der aufrechten Haltung (t= 5,347; p= 0,002).
- **Diskussion / Schlussfolgerung:** Trotz der kurzen Trainingsdauer wurden über den Interventionszeitraum positive Effekte auf die Haltungsstabilität erzielt. Neben den dargestellten Ergebnissen drückten diese sich auch in der von außen beobachtbaren verbesserten Körperhaltung und verbesserten Koordination insbesondere der Sprungtests der Mädchen aus. Das Training fand zudem breiten Zuspruch bei Trainern und Athleten. Die Ergebnisse müssen jedoch auch vor den veränderten anthropometrischen Voraussetzungen interpretiert werden. Unklar bleibt, wie die verbesserte Haltungsstabilität im weiteren Trainingsverlauf verstärkt werden kann. Literatur: I.Reeser, J.C., Verhagen, E.A.L.M., Briner, W.W., Askeland, T.L., & Bahr, R. (2006). Strategies for the prevention of volleyball related injuries. *British journal of sports medicine*, 40(7), 594-600.

NR. 104 SITZUNG PO-04 11.09.2015; 17:00-18:30 UHR

Füzéki E, Banzer W

Bewegungsberatung durch Ärzte. Was wissen und tun angehende Sportmediziner?

1. INSTITUT FÜR SPORTWISSENSCHAFTEN, *Frankfurt am Main*

- **Einleitung / Problemstellung:** Internationale Untersuchungen zeigen, dass ärztliche Bewegungsberatung die körperliche Aktivität inaktiver Patienten zumindest mittelfristig erhöhen kann. Aufgrund spezialisierter Kenntnisse wird hierbei Sportmedizinern eine besondere Rolle zugeschrieben. Aus Deutschland liegen bis dato sehr wenige Daten vor, wie weit (angehende) Sportmediziner Bewegungsberatung anbieten, wie sie ihre eigenen Kompetenzen, Möglichkeiten und Herausforderungen einschätzen.
- **Methodik:** Im Jahr 2014 wurden alle Teilnehmer von insgesamt 10 Zweitägskursen zur Weiterbildung für die Zusatzbezeichnung Sportmedizin mithilfe eines Fragebogens adaptiert nach Bock et al 2012 befragt. Gefragt wurde nach der Einstellung zur Lebensstiländerung und Gesundheitsförderung, sowie nach Beratungsaktivität. Erfasst wurde zudem der Bekanntheitsgrad aktueller Bewegungsempfehlungen, des Rezepts für Bewegung und des Qualitätssiegels SPORT PRO GESUNDHEIT. Für die Teilnahme haben die Befragten keine Entschädigung erhalten.
- **Ergebnisse:** Die Rücklaufquote betrug 56,58% (116/205), 35% (n=41) der Antwortenden waren Frauen. Die Altersverteilung war wie folgt: unter 30 Jahre 5% (n=6), 30-39 Jahre 29% (n=34), 40-49 Jahre 21% (n=24), 50-59 Jahre 35% (n=40) und 60+ 10% (n=12). Obwohl die Antwortenden die Rolle körperlicher Aktivität in der Prävention chronischer Erkrankungen als sehr wichtig (86%, n=100) oder wichtig (14%, n=16) und ihre eigene Bewegungsberatungskompetenz als sehr hoch (9%, n=10) oder hoch (73%, n=84) einschätzen, beraten 28% (n=33) weniger als 25% und 34% (n=40) max. 49% aller Patienten, 72% (n=84) bzw. 40% (n=47) der Antwortenden geben an, das Qualitätssiegel SPORT PRO GESUNDHEIT bzw. das Rezept für Bewegung nicht zu kennen, 52% (n=45) verschreiben das Rezept für Bewegung nie, 67% (n=78) der Antwortenden kennen keine offiziellen Bewegungsempfehlungen.
- **Diskussion / Schlussfolgerung:** Es besteht eine große Diskrepanz zwischen der wahrgenommenen Bedeutung der Bewegung, der selbsteingeschätzten Beratungskompetenzen und der tatsächlichen Beratungspraxis angehender Sportmediziner. Instrumente des organisierten Sports zur Förderung des gesundheitswirksamen Sports sowie gesundheitsbezogene Bewegungsempfehlungen sind kaum bekannt.

NR. 105 SITZUNG PO-04 11.09.2015; 17:00-18:30 UHR

Behrens K¹, Pudschun U², Weippert M³, Stoll R¹, Lübke J¹, Klinger R³

Teilnehmerzufriedenheit als Qualitäts- und Bindungsfaktor im ambulanten Rehabilitationssport

1. INSTITUT FÜR PRÄVENTIVMEDIZIN, Rostock
2. LANDESPORTBUND MECKLENBURG-VORPOMMERN MV, Schwerin
3. INSTITUT FÜR SPORTPHYSIOLOGIE UND GESUNDHEITSWISSENSCHAFT, Rostock

- **Einleitung / Problemstellung:** Rehabilitationssport (RS) fördert die Teilhabe am Arbeitsleben und in der Gesellschaft sowie das Selbsthilfepotential. TeilnehmerInnen (TN) sollen in die Lage versetzt werden, langfristig, regelmäßig und eigenverantwortlich ein Bewegungstraining nach Ablauf der Verordnung durchzuführen (Bindung). Es ist zu vermuten, dass die Angebotsqualität die Zufriedenheit der TN maßgeblich beeinflusst und dass ein positiver Zusammenhang von Zufriedenheit und (Bindungs-)Verhalten besteht. Ziel der Arbeit ist es, die zentralen Faktoren der Teilnehmerzufriedenheit zu identifizieren und deren Einfluss auf die globale Zufriedenheit der TN des RS zu bewerten. Darüber hinaus werden die Prädiktoren der Nachhaltigkeit/Bindung analysiert.
- **Methodik:** Die Studie setzt einen quantitativen Forschungsansatz im Querschnittsdesign um. Unabhängig von Alter, Geschlecht und Art der gesundheitlichen Beeinträchtigung wurden 680 TN des RS zur Zufriedenheit (Angebot, Übungsleiter, Rahmenbedingungen, Vereinsleben, Organisation, Gesundheitszustand) (Nagel et al., 2004) und zum Bindungsverhalten befragt. Zunächst wurden die Skalen faktorenanalytisch identifiziert. Die generierten Skalen wurden varianzanalytisch u. a. auf Geschlechts- und Altersunterschiede geprüft. Die Prädiktoren und Merkmalszusammenhänge der globalen Zufriedenheit sowie des Bindungsverhaltens wurden mittels linearer Regression- und Korrelationsanalysen geprüft.
- **Ergebnisse:** Die Ergebnisse zeigen, dass die TeilnehmerInnen eine hohe globale Zufriedenheit aufweisen. Alle Qualitätsmerkmale sind gleichwertige Prädiktoren und weisen deutliche, z.T. hohe Zusammenhänge mit der globalen Zufriedenheit auf. Das Bindungsverhalten der Stichprobe ist überdurchschnittlich hoch: 88,0% nutzen das Angebot regelmäßig, 95,0% sind Vereinsmitglieder und 87,2% nutzen weiterführende Angebote. Darüber hinaus kann eine Verbesserung des subjektiven Gesundheitszustandes seit der Teilnahme am RS festgestellt werden.
- **Diskussion / Schlussfolgerung:** Die Ergebnisse verdeutlichen die hohe Zufriedenheit und den hohen gesundheitlichen Wert des RS. Das hohe Bindungspotenzial unterstreicht die Qualität des Sportangebots.

NR. 107 SITZUNG SP-04 11.09.2015; 17:00-18:30 UHR

Jelkmann W¹

Blutdoping und Nachweismethoden

1. UNIVERSITÄT ZU LÜBECK, Institut für Physiologie, Lübeck

- **Einleitung / Problemstellung:** Blutdoping ist der Missbrauch bestimmter Techniken und/oder Substanzen, um die Gesamtmasse der roten Blutzellen zu erhöhen, sodass mehr O₂ transportiert und damit die körperliche Leistungsfähigkeit verbessert wird.
- **Methodik:** Im Sport verboten sind: (i) synthetische O₂-Träger, (ii) Eigen- oder Fremdblutkomponenten, (iii) Erythropoietin (Epo) sowie andere Erythropoese stimulierende Agenzien (ESA), und (iv) Techniken/Substanzen welche die endogene Epo-Genexpression steigern.
- **Ergebnisse:** Synthetische O₂-Träger spielen im Sport offenbar keine Rolle. Infundiertes Fremdblut ist (wg. unterschiedlicher Blutgruppenmerkmale) nachweisbar, re-transfundiertes Eigenblut dagegen nicht. Rekombinantes humanes Epo (rhEpo) und seine Analoga sind im Urin und teilweise auch im Blut mittels isoelektrischer Fokussierung und Immunoblotting detektierbar. Allerdings sind die herkömmlichen rhEpo Präparate (Epoetine, Halbwertszeit im Blut ca. 6-8 h) nach 2-7 Tagen eliminiert. Darbepoetin alfa und Methoxy-PEG-Epoetin beta sind länger detektierbar, letzteres auch im Blut. Über die verschiedenen peptidischen Epo-Mimetika, die momentan klinisch erprobt werden, ist wenig bekannt. Die menschliche Epo-Genexpression wird durch hypoxie-induzierbare Transkriptionsfaktoren (HIF) stimuliert. Die HIF α  -Untereinheiten werden pO₂-abhängig durch enzymatische Hydroxylierung inaktiviert. α  -Ketoglutarat-Kompetitoren verhindern die HIF- α  Hydroxylierung (sog. „HIF-Stabilisatoren“). Es handelt sich um strukturell einfach aufgebaute Stoffe, die oral wirksam sind. Denkbar ist auch der missbräuchliche Einsatz von GATA-Inaktivatoren, die den Epo-Promotor aktivieren. Der Epo-Gentransfer ist dagegen wohl im Sport (noch) nicht verbreitet.
- **Diskussion / Schlussfolgerung:** Die WADA hat 2009 Richtlinien für die indirekte Suche nach Blutdoping herausgegeben („Athlete Biological Passport“). Dafür werden individuell und longitudinal verschiedene Erythrozyten-Parameter verfolgt (u.a. Hämoglobinkonzentration [Hb], Hämatokrit, Erythrozytenzahl, Retikulozyten-Zahlen [Ret], mittleres Erythrozytenvolumen [MCV] und mittlere Hämoglobinmasse [MCH]). Sportrechtlich relevant sind primär [Hb] und OFF-hr score ([Hb] - 60 \sqrt WurzelRet %; normal <113.5).

NR. 106 SITZUNG SP-04 11.09.2015; 17:00-18:30 UHR

Thevis M¹

Dopinganalytik ausgewählter Peptidhormone und Wachstumsfaktoren

1. DEUTSCHE SPORHOCHSCHULE KÖLN, Institut für Biochemie, Köln

- **Einleitung / Problemstellung:** Der missbräuchliche Einsatz leistungssteigernder Mittel und Methoden im Sport stellt ein zentrales multifaktorielles Problem dar, wodurch der Dopinganalytik eine besondere Rolle im Sport zukommt. Jüngst eingestandene, über Jahre hinweg erfolgreich durchgeführte Täuschungsmanöver haben einmal mehr die Grenzen des Testbaren aufgezeigt; zudem werden durch die außergewöhnliche Dynamik des pharmazeutischen Markts, der kontinuierlich neue Medikamente zur Bekämpfung von Krankheiten hervorbringt, stetig neue Präparate verfügbar, die zu einer unzulässigen Verbesserung der sportlichen Leistung beitragen können, aber auch die Gesundheit der Athleten enorm gefährden können.
- **Methodik:** Spezialisierte und empfindliche Nachweisverfahren können zum Schutz ehrlicher Athleten beitragen. Dies setzt eine gezielte Verbesserung und Erweiterung der analytischen Möglichkeiten voraus, um betrügerische Machenschaften, z.B. durch den Missbrauch neuer Medikamente oder aber Methoden des Dopings, zu erschweren oder gar auszuschließen. Dopinganalytische Verfahren basieren in erster Linie auf physikalisch-chemischen Testmethoden wie der Massenspektrometrie. Diese wird ergänzt durch immunologische Strategien, so dass spezifisch und sensitiv bekannte und zunächst auch unbekannte Analyten erfasst werden können. Durch Erweiterung bestehender und, wenn erforderlich, Etablierung neuer Testverfahren wird eine stetig wachsende Anzahl dopingrelevanter Peptid-basierter Produkte in der Routine-Dopinganalytik erfasst.
- **Ergebnisse:** Peptidische Therapeutika und verwandte Verbindungen werden in zunehmendem Maße in Dopingkontrollen und Beschlagnahmungen erkannt. Dazu zählen u.a. Wachstumshormon-Release-Peptide (GHRPs) und Mechano-Wachstumsfaktoren (MGFs), aber auch Antikörper-basierte Präparate sind in absehbarer Zukunft zu berücksichtigen. Während es bereits zahlreiche positive Befunde für GHRPs (GHRP-2, GHRP-6, etc.) gegeben hat, sind bislang MGFs und Antikörper-basierte Produkte nur im Rahmen von konfiszieren Behältnissen aufgefallen.
- **Diskussion / Schlussfolgerung:** Erste Funde von Vertretern der oben erwähnten Substanzklassen in Dopingkontroll-Proben belegen sowohl die Notwendigkeit und die Möglichkeiten der modernen Dopinganalytik.

NR. 108 SITZUNG KS-04 11.09.2015; 17:00-18:30 UHR

Kästner A¹

Allgemeinmediziner/Internist in der Sportmedizin

1. UNIVERSITÄTSKLINIK FREIBURG, Klinik für Kardiologie und Angiologie, Freiburg

- **Einleitung / Problemstellung:** Die Sportmedizin umfasst als Querschnittsfach alle Fachdisziplinen der Medizin mit den klassischen Schwerpunkten Innere Medizin und Orthopädie/Traumatologie. Ursprünglich war der Sportmediziner so etwas wie der „Hausarzt des Sportlers“, also die erste Anlaufstelle für Gesundheitsfragen und Erkrankungen. Andererseits versteht sich der Sportmediziner mit der zunehmenden Bedeutung von Sport und Bewegung bzw. den Folgen der Bewegungsarmut als Spezialist für die Fragen und Probleme aus dem Bereich Sport und Medizin, gerade auch bei Patienten und Sportlern mit Vorerkrankungen und gesundheitlichen Einschränkungen. Hier ist ein hohes Maß an spezialisiertem Fachwissen gefragt, was in weiteren Untergliederungen wie Sportkardiologie, Sportonkologie etc. zum Ausdruck kommt.
- **Methodik:** Gemäß den Ausbildungsordnungen der Landesärztekammern beinhaltet die Zusatzweiterbildung Sportmedizin in Ergänzung zu einer Facharztkompetenz die Vorbeugung, Erkennung, Behandlung und Rehabilitation von Sportschäden und Sportverletzungen sowie die Untersuchung des Einflusses von Bewegung, Bewegungsmangel, Training und Sport auf den gesunden und kranken Menschen.
- **Ergebnisse:** Somit ist festgelegt, dass die Qualifikation Sportmedizin als Fach mit grundsätzlich integrativem Charakter auf einer Spezialdisziplin aufbaut. Offensichtlich steht dahinter die Vorstellung, erst eine Facharztausbildung abzuschließen, um dann im Anschluss die Zusatzbezeichnung Sportmedizin erwerben zu können.
- **Diskussion / Schlussfolgerung:** In dem Vortrag soll beschrieben werden, welche Schwierigkeiten und Probleme auf dem Weg zum Sportmediziner in der Allgemeinmedizin/ Inneren Medizin auftreten können und wie sich diese beispielhaft lösen lassen. Weiterhin beschäftigt sich der Vortrag mit der Frage, welche empfehlenswerten Schwerpunkte es in der internistisch-allgemeinmedizinischen Weiterbildung gibt, die besonders wichtig für die internistische Sportmedizin sind.

NR. 109 SITZUNG KS-04 11.09.2015; 17:00-18:30 UHR

Hecksteden A¹

Wissenschaftliche Tätigkeit in der Sportmedizin

1. UNIVERSITÄT DES SAARLANDES, *Institut für Sport- und Präventivmedizin, Saarbrücken*

- ▶ **Im Vergleich zu anderen klinischen Disziplinen** ist der Weg in eine dauerhafte, schwerpunktmäßig wissenschaftliche Tätigkeit in der Sportmedizin aufgrund des fehlenden Facharztstatus mit einigen Besonderheiten verbunden. Der Vortrag soll am konkreten Beispiel mögliche Ausbildungswege und Arbeitsfelder innerhalb der Sportmedizin aufzeigen. Dabei werden insbesondere kritische Voraussetzungen und Richtungsentscheidungen diskutiert. Neben der Frage von Notwendigkeit und Sinn einer (vollen) klinischen Weiterbildung in einem relevanten Fach gehören dazu sicherlich die Suche nach einem akademischen Mentor und die Wahl eines adäquaten Forschungsbereichs.

NR. 111 SITZUNG FO-03 11.09.2015; 17:00-18:30 UHR

Bruhn S¹

Gibt es objektive Kriterien für die Wiederherstellung der sensomotorischen Leistungsfähigkeit?

1. UNIVERSITÄT ROSTOCK, *Institut für Sportwissenschaft, Rostock*

- ▶ **Einleitung / Problemstellung:** Verletzungen von Gelenkstrukturen beeinträchtigen regelmäßig nicht nur die passive, mechanische Stabilität sondern auch die Fähigkeit zur aktiven, muskulären Stabilisation. Die sogenannten passiven Strukturen der Gelenke sind sensorisch innerviert, deshalb verändert eine Schädigung dieser Strukturen durch eine Verletzung und gegebenenfalls durch eine Operation den afferenten Input. Auch zentrale verarbeitende Instanzen des Nervensystems können durch den veränderten sensorischen Einstrom moduliert werden, was schließlich in einer veränderten Ansteuerung der Muskulatur resultiert. Diese verletzungs- und operationsbedingten Veränderungen der neuromuskulären Aktivierung sind der aktiven, muskulären Stabilisierung in der Regel abträglich.
- ▶ **Methodik:** Um den Erfolg operativer Maßnahmen und der Rehabilitation insgesamt zu sichern, muss neben der passiven auch die aktive Stabilisation des betroffenen Gelenks wiederhergestellt werden. Daher muss die Rehabilitation unter anderem auf die Wiederherstellung der Leistungsfähigkeit des sensomotorischen Systems abzielen.
- ▶ **Ergebnisse:** Wie muss die sensomotorische Leistungsfähigkeit ausgeprägt sein, um einen sicheren Return to Sport zu gewährleisten? Wie misst man überhaupt die Leistungsfähigkeit des sensomotorischen Systems?
- ▶ **Diskussion / Schlussfolgerung:** In diesem Vortrag werden exemplarisch einige Verfahren diskutiert, die zur Bewertung der Leistungsfähigkeit des sensomotorischen Systems eingesetzt werden. Dabei soll erörtert werden, welche Aussagen durch die vorgestellten Messmethoden im Hinblick auf die Leistungsfähigkeit des sensomotorischen Systems möglich sind und welche Informationen erforderlich sind, um die sensomotorische Leistungsfähigkeit fundiert bewerten zu können. Neben etablierten Verfahren wird ein eigener methodischer Ansatz vorgestellt.

NR. 110 SITZUNG FO-03 11.09.2015; 17:00-18:30 UHR

Weisskopf L¹

Return to Sport nach Achillessehnenruptur

1. ALTIUS SWISS SPORTMED CENTER & SEHNENZENTRUM SCHWEIZ SZS, *Rheinfelden, Switzerland*

- ▶ **Einleitung / Problemstellung:** Achillessehnenrupturen bei Sportlern gelten als schwere Verletzungen mit einer langwierigen Rehabilitation und einem persistenten Funktionsdefizit. Ziel der Behandlung ist die bestmögliche Funktion der Achillessehne zu erlangen.
- ▶ **Methodik:** Initiale Behandlungen sind konservativ, mini open oder die offene Achillessehnen Rekonstruktion. Tendenziell sind die offenen Verfahren mit dem besten funktionellen Resultat versehen, jedoch teils mit relativ hohen Komplikationsraten. Faktoren, wie auch Diabetes, Hypertonie und medikamentöse Einflüsse (insbesondere Kortison) müssen bei der Rehabilitation berücksichtigt werden.
- ▶ **Ergebnisse:** Ziel muss sein, das Funktionsdefizit zwischen 0-10% Maximalkraftunterschied im Vergleich zur gesunden Gegenseite zu erhalten. Eine Rehabilitationsdauer von 6-7 Monaten ist zu erwarten.
- ▶ **Diskussion / Schlussfolgerung:** Grundsätzlich ist die funktionelle Nachbehandlung der Ruhigstellung überlegen. Die grosse Schwierigkeit in der funktionellen Nachbehandlung ist die Tendenz zur Überbelastung oder Re-Ruptur. Aus unserer Sicht sind viele Nachbehandlungsschemen zu aggressiv und berücksichtigen die biologischen Heilungsphasen über mindestens 3 Monate nicht adäquat. Von grosser Wichtigkeit sind auch die verwendeten Orthesen, da die gemessenen Kräfte auf die Achillessehne in diesen Orthesen zum Teil höher liegen wie die primären Risikräfte. Eine solche Dysbalance gefährdet die schlussendliche Funktion, da der biomechanische Zusammenhang zwischen Sehnenelongation und Funktionsverlust gezeigt werden konnte. Eine mögliche Kontrolle der frühfunktionellen Rehabilitation stellt die biomechanische Messung der Kräfte dar. Besonders in der Ganganalyse und Isokinetischen Kraftuntersuchung kann die Funktion der Sehne stufengerecht dargestellt und die Nachbehandlung objektiv angepasst werden. Zusammenfassend ist aus unserer Sicht die offene Triple-Bundle-Rekonstruktion mit der höchsten Primaerstabiltät und der Möglichkeit der adäquaten Rekonstruktion der Achillessehnenlänge verbunden. Ein vorsichtig funktionelles und biomechanisch kontrolliertes Rehabilitations-Protokoll in einem hohen Achillessehnen-Schuh über 8-10 Wochen und anschliessend stufengerechtem sportartspezifischem Aufbau.

NR. 112 SITZUNG F1-04 11.09.2015; 17:00-18:30 UHR

Zeyfang A¹

Ernährung und Bewegung bei älteren Menschen mit Diabetes

1. UNIVERSITÄT ULM, *Institut für Epidemiologie und medizinische Biometrie, Ulm*

- ▶ **Einleitung / Problemstellung:** Bei älteren, gebrechlichen Patienten sind die üblichen Ernährungs- und Bewegungsempfehlungen für Menschen mit Typ 2 Diabetes nicht anwendbar, bzw. nicht sinnvoll. Welche Möglichkeiten gibt es, Ressourcen und Defizite festzustellen und Therapiekonzepte umzusetzen?
- ▶ **Methodik:** In einem Review werden die aktuellen Kenntnisse zu Ernährungs- und Bewegungstherapie bei älteren Menschen mit Diabetes dargestellt. Methoden des ger. Assessments werden kurz vorgestellt.
- ▶ **Ergebnisse:** Bewegungstherapie ist für geriatrische Patienten schwerer durchführbar, sollte jedoch so weit wie irgend möglich gemacht werden. Bewegung ist nicht nur bezüglich Stoffwechsellwirkung, sondern auch in Hinblick auf Herz- Kreislauferkrankungen, Knochendichte, Sturzneigung, Demenz-Entstehung und Wohlbefinden von Nutzen. Die Ernährungsempfehlungen müssen sich auf Besonderheiten des geriatrischen Patienten beziehen. Der Zustand des Kauapparates, aber auch das häufige Vorliegen von Fehl- und Mangelernährung muss in Betracht gezogen werden. Praktische, alltagsorientierte Empfehlungen sind besonders sinnvoll. Schulungsmaßnahmen für geriatrische Patienten müssen sich an deren besonderen Bedürfnissen und kognitiven Fähigkeiten ausrichten. Hierfür wurde die strukturierte geriatrische Schulung (slow-go-Schulung, „SGS“) entwickelt und evaluiert.
- ▶ **Diskussion / Schlussfolgerung:** Durch gezielte Diagnostik können Mangelernährung und Gebrechlichkeit bei Älteren erkannt und geeigneten Sportinterventionen zugeführt werden. Die Einteilung in verschiedene Funktionskategorien und das Feststellen von Mangelernährung oder Gebrechlichkeit ist hilfreich und erforderlich für die Therapieplanung. Besondere Maßnahmen zur Motivation und die Berücksichtigung von verschiedenen Funktionskategorien (Go-Go, Slow-Go, No-Go) helfen Über- und Unterforderung zu vermeiden.

NR. 113 SITZUNG F1-04 11.09.2015; 17:00-18:30 UHR

Otto S¹

Koordinationstraining und sensomotorisches Training bei älteren Patienten

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

- Die Grundlage menschlicher Bewegung** basiert auf koordinativen Fähigkeiten. Um alltägliche Bewegungsabläufe zu meistern, bedarf es einer guten Sensomotorik, also Abstimmung der Sensoren, des zentralen Nervensystems und der Skelettmuskulatur. Je besser die koordinativen Fähigkeiten ausgebildet sind, desto ökonomischer ist der gesamte Bewegungsablauf. Einschränkungen in den motorischen Fähigkeiten bzw. multifaktorielle Störungen im sensomotorischen System können vor allem für ältere Menschen ein Problem werden. Ursachen sind Störungen der neuronalen Aktivität (sensorisch und motorisch) aufgrund altersbedingter partieller Denervation durch Stoffwechsel- und neurodegenerative Erkrankungen, Bewegungsarmut sowie Trainingsmangel. Kognitive Beeinträchtigungen und degenerative Gelenkerkrankungen verstärken diese Effekte. Zudem führen diese Prozesse in Verbindung mit endokrinen Defiziten und Malnutrition zur Sarkopenie. Die Funktions- und Leistungsfähigkeit der häufig multimorbiden Älteren nimmt systematisch ab, die Sturzgefahr nimmt zu. Mehrfachhandlungen können nicht mehr koordiniert werden. In der Folge kommt es häufig zur Immobilität und Isolation. Zunächst gilt es, die Defizite zu identifizieren und in der Therapie mit allen geeigneten Mitteln darauf zu reagieren. Sensomotorisches Training dient dabei der Verbesserung von Körperhaltung und Bewegungsabläufen und somit der Gesamtleistungsfähigkeit. Projekte zur Sturz- und Frakturprävention in Pflegeheimen zeigen, dass Senioren, die regelmäßig leichte Balance-, Kraft- und Ausdauerübungen ausführen, ihre körperliche Leistungsfähigkeit deutlich verbessern können. Im präventiven Sinne bleiben Selbstständigkeit und Eigenverantwortung erhalten, Alltagsfunktion und Alterskompetenz werden gefördert. Mit Hilfe von multimodalen Therapieansätzen in Form von Koordinations-, Kraft- und Ausdauertraining können altersbedingte Veränderungen verzögert und Lebensqualität und Lebensfreude erhalten bzw. verbessert werden.

NR. 115 SITZUNG PO-06 12.09.2015; 08:15-09:45 UHR

Wirt T¹, Steinacker JM¹

Schulbasierte Gesundheitsförderung und kognitive Leistung – Evaluation von Transfereffekten

1. UNIVERSITÄTSKLINIK ULM, *Sport- und Rehabilitationsmedizin, Ulm*

- Einleitung / Problemstellung:** Die Wirksamkeit von Lebensstilinterventionen auf die kognitive Leistungsfähigkeit von Kindern ist aufgrund der unzureichenden Datenlage bislang unbekannt. Das Programm „Komm mit in das gesunde Boot“ fördert einen gesunden Lebensstil bei Grundschulkindern mit dem Fokus auf körperlicher Aktivität, gesunder Ernährung und gesunder Freizeitgestaltung (Begrenzung des Medienkonsums). Die einjährige Intervention wird flächendeckend in Baden-Württemberg von regulären Schullehrern umgesetzt und beinhaltet Lehrerfortbildungen, Unterrichtseinheiten, tägliche Bewegungspausen, Familienhausaufgaben und Elterninformationen.
- Methodik:** Bei 157 Schulklassen (1964 Kinder) wurde landesweit eine randomisierte kontrollierte Evaluationsstudie durchgeführt: T1 zu Beginn des Schuljahres 2010/11, T2 zu Beginn des Schuljahres 2011/12. Interventionseffekte auf Verhaltensmaße (Alltagsbewegung, Frühstück-, Trinkverhalten, Fernsehkonsum) wurden bereits veröffentlicht. Um mögliche Transfereffekte auf die kognitive Leistungsfähigkeit der Kinder zu untersuchen, wurde in einer Substichprobe von n=442 Kindern (1. und 2. Klasse, 7,03±0,63 Jahre, 48,6% Jungen) eine computerbasierte Testbatterie (KiTAP) durchgeführt; erfasst wurden Inhibitionskontrolle, kognitive Flexibilität und Daueraufmerksamkeit. Von n=700 Kindern wurde die Schulleistung (Mathe, Deutsch, MeNuK) zu T2 per Elternfragebogen erfragt.
- Ergebnisse:** Eine multiple Regressionsanalyse mit Kontrolle von Alter, Geschlecht und elterlicher Bildung zeigte für keinen der kognitiven Testparameter einen signifikanten Effekt. Ein Mann-Whitney-U-Test ergab keinen signifikanten Unterschied bezüglich der Schulleistung. Subgruppenanalysen (übergewichtige vs. nicht-übergewichtige Kinder) führten zu keiner weiteren Signifikanz.
- Diskussion / Schlussfolgerung:** Es konnten weder positive noch negative Auswirkungen der einjährigen Intervention auf die kognitive Leistungsfähigkeit festgestellt werden. Die Integration der Gesundheitsmaßnahme im Schulunterricht ging nicht zu Lasten der schulischen Entwicklung. Positive Effekte sind möglicherweise erst nach einem längeren Zeitraum oder einer intensiveren Förderung festzustellen.

NR. 114 SITZUNG PO-06 12.09.2015; 08:15-09:45 UHR

Kampe T¹, Schubert M¹, Reinsberger C¹, Heitkamp H¹

Wirksamkeit von Myofaszialem Taping zur Steigerung der Maximalkraft des Musculus erector spinae

1. UNIVERSITÄT PADERBORN, *Sportmedizin, Paderborn*

- Einleitung / Problemstellung:** Das Myofasziale Tape ist ein von M. Erhard entwickeltes Klebeband, das durch Einflussnahme auf die Fasziestruktur das Bewegungsempfinden derart verbessern soll, dass die Maximalkraft gesteigert wird. Taping als Mittel zur Leistungssteigerung ist von großer Innovation, weshalb Wirksamkeits-Annahmen unter kontrollierten Bedingungen wissenschaftlich zu fundieren sind.
- Methodik:** Diese auf randomisiert-kontrolliertem Design basierende, experimentell durchgeführte Studie intendierte die Wirksamkeits-Prüfung von Myofaszialem Taping zur Steigerung der Maximalkraft des Musculus erector spinae, gemessen mit einem Kraftmesssystem. Die Maximalkraft des Rückenstreckers von männlichen Sportstudenten (n=20) ohne Erfahrung mit Taping wurde mit Hilfe eines computergestützten Messinstruments (Pegasus 3D-System) zu drei Messzeitpunkten mit je drei Tape-Bedingungen erfasst und verarbeitet. Die Messzeitpunkte beinhalteten je eine Messung ohne Tape, eine mit einem Placebo-Tape und eine mit dem regulär applizierten Tape mit jeweils dreimaliger Wiederholung in randomisierter Sequenz.
- Ergebnisse:** Die Kraftwerte der Messungen ohne Tape betragen 267±84 Nm, der Messungen mit Placebo-Tape 262±88 Nm und der Messungen mit dem vermeintlich wirksamen Tape 284±88 Nm. Deskriptiv war demnach ein leichter Kraftanstieg feststellbar, inferenzstatistisch jedoch ohne Signifikanz. Der Test auf Innersubjekteffekte erwies keinen signifikanten Haupteffekt (F-Test: F=0,82, p=0,45). Es konnte somit nicht falsifiziert werden, dass die Variation der Werte über die verschiedenen Tape-Bedingungen als zufällig zu interpretieren ist.
- Diskussion / Schlussfolgerung:** Die Hypothese, Taping habe einen wirksamen Einfluss auf die Maximalkraft des M. erector spinae, konnte in dieser Untersuchung nicht abgesichert werden. Weitere Untersuchungen sind von Notwendigkeit; ein Studiendesign mit größerer Stichprobe könnte signifikante Ergebnisse liefern und für die sportmedizinische Forschung hinsichtlich der Leistungs-optimierung von großem Mehrwert sein.

NR. 116 SITZUNG PO-06 12.09.2015; 08:15-09:45 UHR

Krolewski G¹, Dreher M¹, Brendel C¹, Simon P¹

Einfluss von Wohngegend und Bauchumfang auf die motorische Leistungsfähigkeit bei Drittklässlern

1. JOHANNES GUTENBERG-UNIVERSITÄT MAINZ, *Abteilung Sportmedizin, Mainz*

- Einleitung / Problemstellung:** Übergewicht wirkt sich schon im Kindesalter negativ auf die motorische Entwicklung aus und bestehende Leistungsdefizite werden mit fortschreitendem Alter immer gravierender. Zusätzlich sind für eine ideale motorische Entwicklung günstige Umweltbedingungen notwendig, jedoch ist die Forschungslage bezüglich des Einflusses der Wohngegend nicht eindeutig geklärt.
- Methodik:** Bei 324 Drittklässlern in Mainz wurden sowohl der Bauchumfang gemessen (zwischen der untersten Rippe und der höchsten Stelle des Darmbeinkammes) als auch ein Motorik-Test durchgeführt. Dieser umfasste sechs Testaufgaben: Seitl. Springen, Standweitsprung, Rumpfliege, Liegestütz, Einbeinstand und 6 Minuten-Lauf. Kinder aus zwei zentralen Mainzer Stadtteilen bildeten die Gruppe Stadt (N=117, 36,1%). Gleichaltrige aus fünf außerhalb gelegenen Stadtbezirken die Gruppe Land (N=207, 63,9%).
- Ergebnisse:** Insgesamt waren 266 Kinder normalgewichtig (82,1%), 38 übergewichtig (11,7%) und 20 adipös (6,2%). Die Leistungsunterschiede zwischen den Gruppen waren bei fünf Testaufgaben, die Rumpfliege ausgenommen, signifikant (p < .05). Die Korrelationsanalyse weist auf einen tendenziellen negativen Zusammenhang zwischen Bauchumfang und fünf Aspekten der motorischen Leistungsfähigkeit hin (-0,147 bis -0,246, p < .05). Bei allen Testaufgaben wies die Gruppe Normalgewicht die beste Leistung auf. Bei fünf Testaufgaben erreichten die Drittklässler vom Land bessere Durchschnittswerte, bei vier davon waren die Gruppenunterschiede signifikant. Die entsprechenden Korrelationskoeffizienten (0,125 bis 0,230, p < .05) sprechen ebenfalls für einen tendenziellen Zusammenhang. Lediglich der Liegestütz und das Seitl. Springen ergaben keine relevanten Gruppenunterschiede.
- Diskussion / Schlussfolgerung:** Ländlichere Wohnregionen scheinen einen positiven Einfluss auf die motorische Leistungsfähigkeit zu haben, weswegen es ratsam ist, in urbanen Wohnräumen vermehrt bewegungsfördernde Maßnahmen anzubieten. Zudem lässt der Bauchumfang Rückschlüsse auf die motorische Leistungsfähigkeit zu. Eine erhöhte abdominale Fettansammlung wirkt sich negativ auf die motorische Leistungsfähigkeit aus. Besonders stark sind die Koordination unter Zeitdruck und die aerobe Ausdauer betroffen.

NR. 117 SITZUNG PO-06

12.09.2015; 08:15-09:45 UHR

Milewski M¹, Stick C¹

Trainingseffekte von zügigem Gehen (Walking) und Nordic Walking bei Gesundheitssportlerinnen

1. INSTITUT FÜR MEDIZINISCHE KLIMATOLOGIE DER UNIVERSITÄT KIEL, Kiel

- **Einleitung / Problemstellung:** Ziel war es, zu prüfen, inwieweit zügiges Gehen (Walking, W) oder Nordic Walking (NW) bei wenig trainierten Gesundheitssportlerinnen einen Trainingseffekt bewirkt.
- **Methodik:** 28 gesunde (Fragebögen der DGSP) Frauen im Alter von 40 bis 59 J. wurden per Los in zwei Gruppen (W, NW) geteilt. Die NW-Gruppe wurde eingangs in der Technik des NW geschult. Das achtwöchige Training bestand aus drei Einheiten pro Woche, von anfangs 30 min bis schließlich 60 min Dauer. Jeweils zwei Trainingseinheiten waren durch eine Trainerin geführt, eine in Eigenregie. Der Trainingsparcours war ein fester Kiesweg in einem öffentlichen Park mit wechselnden Steigungen. Das Gehtempo sollte individuell so gewählt werden, dass die subjektive Anstrengung einem Wert von 13 „etwas anstrengend“ der Borg-Skala entsprach. Die Probandinnen wurden vor Beginn und nach Ende des Trainings mit einem Laufbandstufentests von 5 bis 9 km/h und jeweils 5 min Dauer untersucht. Als Indikator für die Beanspruchung wurde am Ende jeder Belastungsstufe die Herzfrequenz (HF) mit Polar-Herzfrequenzmessern bestimmt. Abbruchkriterium war eine HF ≥ 150 /min.
- **Ergebnisse:** Weil alle Probandinnen die Stufe von 7 km/h schafften, werden alle Ergebnisse für diese Belastung angegeben. Die mittleren HF waren in der W-Gruppe vor und nach dem Training praktisch unverändert. Vor dem Training betrug der Median der HF 130/min (95%-Vertrauensbereich: 118-150, arithm. Mittel $x = 133$ /min, $s = 15$). Nach dem Training betragen diese Werte im Median = 128/min (95%-VB: 116-150, $x = 130$ /min, $s = 15$). In der NW-Gruppe waren die HF hingegen nach dem Training deutlich reduziert. Vor dem Training war die HF vergleichbar zur W-Gruppe: Median = 129/min (95%-VB: 117-150, $x = 131$ /min, $s = 16$). Am Ende des Trainings lag die mittlere HF in der NW-Gruppe lediglich bei Median = 119/min (95%-VB: 112-147, $x = 124$ /min, $s = 17$). Diese Differenz der HF vor und nach dem NW-Training ist signifikant. Die empirische Irrtumswahrscheinlichkeit (Wilcoxon-Test) beträgt $p = 0,0029$.
- **Diskussion / Schlussfolgerung:** Der Beanspruchungsparameter HF zeigt, dass ein NW-Training von acht Wochen Dauer bereits zu einer nennenswerten Steigerung der Leistungsfähigkeit führt. Gehen ohne Stöcke erscheint nicht in gleichem Maße effektiv.

NR. 119 SITZUNG PO-06

12.09.2015; 08:15-09:45 UHR

Reimers A¹, Schwennicke G²

Analgetische Effekte körperlich-sportlicher Aktivität auf den Geburtsschmerz

1. SPORTWISSENSCHAFT, Konstanz
2. FRAUENKLINIK - STÄDTISCHE KLINIKEN MÖNCHENGLADBACH GMBH, Mönchengladbach

- **Einleitung / Problemstellung:** Akute als auch langfristige Effekte körperlicher und sportlicher Aktivität auf verschiedene Schmerzzustände sind hinreichend belegt. Die vorliegende Arbeit untersucht, (i) ob körperliche Aktivität während der Schwangerschaft einen präventiven Effekt auf den Geburtsschmerz hat und (ii) körperliche Betätigungen unter der Geburt analgetisch wirksam sind.
- **Methodik:** Es wurde eine systematische Literaturrecherche in den Datenbanken Pubmed, SportDiscus und PsycInfo durchgeführt, um nationale und internationale Artikel über Primärstudien zur Fragestellung zu identifizieren. Zusätzlich wurde von zwei unabhängigen Gutachtern ein Vor- und Rückwärtscreening der eingeschlossenen Artikel durchgeführt. Die Studienergebnisse wurden qualitativ ausgewertet.
- **Ergebnisse:** Sechs Studien erfüllten die Einschlusskriterien. Lediglich eine Studie untersuchte Effekte eines Bewegungsprogramms, das ausschließlich in der Schwangerschaft durchgeführt wurde, auf den Geburtsschmerz. In dieser Studie zeigten körperlich aktive Schwangere geringere Geburtsschmerzen als Inaktive. Fünf Studien untersuchten die Effekte eines Bewegungsprogramms auf dem Fahrradergometer oder auf einem Gymnastikball, das unter der Geburt (und teils zur Vorbereitung bereits während der Schwangerschaft) durchgeführt wurde. In allen fünf Studien zeigte sich eine Reduktion der wahrgenommenen Schmerzen unter der Geburt nach oder während der körperlichen Betätigung.
- **Diskussion / Schlussfolgerung:** Die Studien belegen, dass körperliche Aktivität unter der Geburt analgetisch wirksam ist. Für eine präventive Wirkung durch ein körperliches Training während der Schwangerschaft existieren erste Hinweise. Sowohl physiologische als auch psychologische Mechanismen werden angenommen.

NR. 118 SITZUNG PO-06

12.09.2015; 08:15-09:45 UHR

Newrly F, Niederer D, Engeroff T, Fleckenstein J, Füzéki E, Vogt L, Banzer W

Der Einfluss des Alters auf die Sturzangst und den Gang

1. INSTITUT FÜR SPORTWISSENSCHAFTEN ABTEILUNG SPORTMEDIZIN, Frankfurt am Main

- **Einleitung / Problemstellung:** Eines der größten Probleme älterer Menschen sind Stürze und deren Folgen. Zu deren Risikofaktoren zählen das Alter über 65 Jahre, Sturzangst und Defizite im Gang. Die Risikogruppe der über 65 Jährigen wird vor dem Hintergrund des demografischen Wandels größer und heterogener. Der Zusammenhang zwischen dem Alter und den Risikofaktoren für Stürze, genauer der Sturzangst, wie auch der körperlichen Funktionsweise in Form des Gehens soll ermittelt werden. Steigt mit zunehmendem Alter die Sturzangst und hat der Alterungsprozess negative Auswirkungen auf den gewöhnlichen Gang?
- **Methodik:** 62 Probanden, überwiegend aus den Frankfurter Wohnstiften für Senioren, nahmen an der Studie teil. Sie wiesen keine schwerwiegenden Erkrankungen oder kognitive Einschränkungen auf. Zur Ermittlung der Gang-Parameter wurde eine Ganganalyse mit Hilfe einer Zebris Kraftmessplatte und dem WIN FDM System durchgeführt. Die Höhe der Sturzangst wurde mit der deutschen Version des FES-1 (Falls Efficacy Scale International) festgestellt. Das Signifikanzniveau wurde bei p kleiner gleich 0,05 festgelegt.
- **Ergebnisse:** Die Geschlechterverteilung der zwischen 64-90 Jahre alten Probanden ($M = 75$ Jahre, $SD = 6,85$) war nahezu gleichmäßig (30 Männer und 32 Frauen). Die Ganggeschwindigkeit der Teilnehmer variierte von 1,3 bis 4,8 km/h ($M = 3,48$, $SD = 0,81$). Die Werte der seitlichen Verlagerungen zwischen 0 und 31 mm ($M = 8$, $SD = 5,29$). Für ihre Sturzbedenken vergaben die Teilnehmer zwischen 16 und 34 Punkte im FES-1 Fragebogen ($M = 19,37$, $SD = 3,65$). Die Korrelationen des Alters der Testpersonen mit der Sturzangst ($r = 0,37$, $p = 0,01$), mit der Ganggeschwindigkeit ($r = -0,58$, $p = 0,00$) und mit der seitlichen Verlagerung ($r = 0,3$, $p = 0,02$) waren signifikant.
- **Diskussion / Schlussfolgerung:** Der nachgewiesene Zusammenhang von Alter und Sturzangst bzw. Gangeffektivität wird mittelmäßig belegt. Alterskorreliert ist eine Zunahme der Sturzangst bei gleichzeitig zunehmend unsicherem Gangbild, d.h. abnehmender Ganggeschwindigkeit und zunehmender seitlicher Verlagerung nachweisbar. Die vorliegenden Resultate weisen auf die klinische Bedeutsamkeit der Altersgrenze von 65 Jahren hin und unterstreichen die Notwendigkeit eines adäquaten Sturz-Screenings bei Senioren.

NR. 120 SITZUNG PO-06

12.09.2015; 08:15-09:45 UHR

Wollesen B¹, Bischoff L¹, Stehr G², Nießen F¹, Braumann K¹, Mattes K¹

Auswirkungen der Armut auf die Gesundheit von Senioren – Ergebnisse zur Mobilitätseinschränkung

1. UNIVERSITÄT HAMBURG, Fakultät Psychologie und Bewegungswissenschaft, Hamburg
2. BEZIRKSAMT ALTONA, Dezernat Soziales, Jugend Gesundheit, Hamburg

- **Einleitung / Problemstellung:** Der Einfluss von Altersarmut auf die Gesundheit rückt immer mehr in den Fokus. Relevante Themen sind u.a. Herstellung von Chancengleichheit sowie die soziale, politische und kulturelle Teilhabe [1]. Die Studie analysiert, ob sich gesundheitspezifische Merkmale insbesondere der Mobilität in Anhängigkeit der Einkommenssituation unterscheiden.
- **Methodik:** $N = 323$ Senioren (Alter 65+) nahmen an der quantitativen Befragung (u.a. SF 36, GDS; Barthelindex, IADL) teil. Auswertungen erfolgten unter Einbezug der Wohnsituation (selbständig, ambulant, Pflegeheim), Geschlechts- und statusabhängige Analysen erfolgten über multifaktorielle (Geschlecht*Faktor; Status*Faktor) Varianzanalysen (IBM SPSS 22).
- **Ergebnisse:** Krankheitshäufungen zeigten sich in den unteren Einkommensstufen ($F(316) = 2,971$; $p = 0,008$; $\eta^2 = 0,053$). Auch findet sich dort häufiger die Pflegestufe 2 ($\chi^2 = 25,36$; $p = 0,009$; $C = 0,283$) einhergehend mit reduzierter Alltagsfunktionalität. Sturzrisiken kumulieren sich bereits bei selbstständig lebenden Personen (> 5 Risikofaktoren). Sozioökonomische Unterschiede ergaben sich für das körperliche Wohlbefinden ($F(225) = 3,4$; $p < 0,034$; $\eta^2 = 0,029$), die Depressionsskala ($F(305) = 3,48$; $p < 0,032$; $\eta^2 = 0,022$) und die IADL-Werte ($F(305) = 3,14$; $p < 0,045$; $\eta^2 = 0,02$). Geschlechtsspezifische Unterschiede (zu Lasten der Männer) konnten nur bei den IADLs gefunden werden.
- **Diskussion / Schlussfolgerung:** Der sozioökonomische Status korreliert mit gesundheitlichen Problemen und Einbußen von Mobilität und Alltagsfunktionalität. Erstaunlicherweise finden sich auch bei selbstständig lebenden Senioren große Mobilitätsverluste und Sturzrisiken. Veränderungen bisheriger Präventionsstrategien für Personen mit niedrigem Einkommen sind anzustreben um deren Selbständigkeit und Lebensqualität im höheren Alter zu erhalten. Auch gilt es zu überprüfen, wie Programme zur Mobilitätsförderung und Sturzprävention noch zielgerichteter einzusetzen sind. [1] Böhnke, P. Armut und soziale Ausgrenzung im Alter. In: Geene R, Gold C, Hans C. Hrsg. Armut und Gesundheit. Gesundheitsziele gegen Armut: Netzwerke für Menschen in schwierigen Lebenslagen. Band 1, 2. Aufl. Berlin: b_books; 2003: 172-179.

NR. 121 SITZUNG PO-06

12.09.2015; 08:15-09:45 UHR

Puschmann A¹, Ottawa F¹, Wippert P¹

Der Einfluss sportlicher Betätigung auf Symptome Vitaler Erschöpfung

1. PROFESSUR FÜR SPORT- UND GESUNDHEITSSOZIOLOGIE, Potsdam

- Einleitung / Problemstellung:** Der positive Einfluss regelmäßiger sportlicher Betätigung auf physische und psychosoziale Stressreaktionen gilt mittlerweile als Common Sense und ist Teil multimodaler Stressmanagement-Programme. Vor allem zur langfristigen Wirkung sportlicher Betätigung ist die Datenlage noch ausbaufähig. Ein Konstrukt, welches psychosoziale Stresssymptome sensitiv erfasst, ist das Konzept der Vitalen Erschöpfung (VE). Diese ist gekennzeichnet durch extreme mentale Müdigkeit, Energiemangel und Gefühlen der Entmutigung und geht mit einem deutlich erhöhten Herzinfarkt-Risiko einher. Trotz umfangreicher Datenlage bezüglich ihrer Vorhersagekraft gibt es noch wenige Informationen darüber, in welchem Ausmaß sich regelmäßige sportliche Betätigung tatsächlich auf die VE-Symptome gesunder Probanden auswirkt. Das Ziel der vorliegenden Studie war es also, den Einfluss sportlicher Betätigung auf die VE-Symptomatik gesunder Probanden zu untersuchen.
- Methodik:** Dafür wurden N= 121 gesunde Probanden anhand des Ausmaßes ihrer sportlichen Betätigung zum Zeitpunkt 1 in 3 Gruppen eingeteilt (Nicht-Sportler, Freizeitsportler, Leistungssportler). Diese wurden zu zwei Zeitpunkten im Abstand von 12 Monaten mittels der deutschen Kurzversion des Maastricht Vital Exhaustion Questionnaires zu ihren VE-Symptomen befragt.
- Ergebnisse:** Das Ausmaß sportlicher Betätigung korrelierte zu beiden Messzeitpunkten negativ mit VE (t1: r=-.23, p<.05; t2: r=-.28, p<.05). Eine MANOVA ergab zudem einen hoch signifikanten Unterschied zwischen den Gruppen hinsichtlich der VE-Ausprägung (F (2,51)=5.62; p<0.01). Eine Veränderung der VE-Symptomatik über die Zeit konnte nicht festgestellt werden.
- Diskussion / Schlussfolgerung:** Die vorliegende Untersuchung liefert weitere Hinweise auf den stabilisierenden Einfluss sportlicher Betätigung auf stressassozierte Erschöpfungssymptomatik bei den untersuchten Probanden. Regelmäßige sportliche Betätigung ging hier mit einer anhaltend niedrigen Ausprägung der VE zu beiden Messzeitpunkten einher. Um diesen Einfluss weiter konkretisieren und erfassen zu können, sollten kontrollierte Interventionsstudien durchgeführt werden.

NR. 123 SITZUNG PO-06

12.09.2015; 08:15-09:45 UHR

Koch H¹, Kittig G², Eisermann B², Eisermann B², Böhm A², Hartwich-Koch R²

Verhaltensänderung durch eine Sportstunde in englischer Sprache (moving words): Follow-up-Erhebung

1. HEINRICH-BRAUNKRANKENHAUS ZWICKAU, Zwickau
2. EVANGELISCHE MITTELSCHULE SCHNEEBERG, Schneeberg

- Einleitung / Problemstellung:** Sport und Bewegung wirken sich günstig auf die körperliche Fitness von Kindern und sehr wahrscheinlich positiv auf den schulischen Lernerfolg und das Freizeitverhalten aus. Bei einem dicht gefüllten Lehrplan ist der kombinierte Sport-Englisch-Unterricht eine Alternative, dem jugendlichen Bewegungsdrang besser Rechnung zu tragen.
- Methodik:** Parallelklassen mit 41 SchülerInnen einer Mittelschule wurden als Kontroll- „a“ (KG: Alter 10,5 Jahre, m 11, w 10) und Interventionsgruppe „b“ (IG: Alter 10,7 Jahre, m 7, w 11) nach informiertem Einverständnis der Eltern 2 Jahre lang eine zusätzliche englischsprachige Sportstunde angeboten. KG und IG erhielten nach Plan 3 Wochenstunden Sport. In der IG verlagerten wir eine Englischstunde („moving word“) pro Woche in die Turnhalle, wobei die pädagogische Doppelqualifikation gewährleistet war. Vor Beginn der Intervention und an 3 definierten Zeitpunkten (01/12, 05/12, 12/12) wurde die Leistungsfähigkeit der SchülerInnen mittels des Münchner Fitnesstests und dem d2-R-Konzentrations- und Aufmerksamkeitsstests erfasst und Zeugnisnoten dokumentiert. Primäres Ziel der Follow-up-Untersuchung waren neben praktischen Aspekten (Video-Demonstration) den Einfluss der Intervention auf das Freizeitverhalten der SchülerInnen mittels eines Fragebogens (29 5-stufige Items zum Freizeitverhalten) zu erfassen. Die Daten wurden deskriptiv (Mean/SD; Boxplots) ausgewertet.
- Ergebnisse:** Das Konzept „Moving words“ wird anhand von Videosequenzen dargestellt und erläutert. Wesentlich dabei ist der bewegte räumliche und visuelle Umgang mit englischen Vokabeln bzw. Sprach-Inputs. Die Schüler der Moving-words-Interventionsgruppe treiben nach circa 2 Jahren in ihrer Freizeit deutlich mehr Sport und verbringen weniger Zeit mit PC-Spielen. Auch der Fernsehkonsum (Anzahl der Fernsehtage und der Stunden pro Tag) vermindert sich im Vergleich zur Kontrollgruppe deutlich.
- Diskussion / Schlussfolgerung:** Das Konzept des „moving word“ ##Unterrichts beeinflusst nicht nur die Konzentration und Leistungsfähigkeit, vielmehr scheint sich eine aktive Unterrichtsgestaltung positiv auf das Freizeitverhalten auszuwirken. Es macht nicht nur Spaß und Freude, es fördert auch einen gesunden Lebensstil der SchülerInnen.

NR. 122 SITZUNG PO-06

12.09.2015; 08:15-09:45 UHR

Kratzenstein S¹, Carlssohn A², Heydenreich J³, Braun M¹, Mayer F¹

Nahrungsergänzungsmittelaufnahme bei Nachwuchsathleten im Längsschnitt

1. UNIVERSITÄT POTSDAM, Hochschulambulanz, Potsdam
2. PÄDAGOGISCHE HOCHSCHULE SCHWÄBISCH GEMÜND, Schwäbisch Gmünd
3. SCHWEIZERISCHES BUNDESAMT FÜR SPORT BASPO, Magglingen, Switzerland

- Einleitung / Problemstellung:** Bei Nachwuchsathleten (NA) ist eine hohe Einnahme von Nahrungsergänzungsmitteln (NEM) evident. Eine zunehmende Supplementierung mit steigendem Alter und Trainingslevel konnte gezeigt werden. Unklar ist wie sich die Einnahme mit Einstieg in das systematische Training an einer deutschen Eliteschule des Sports (EdS) verändert, wenn regelmäßige Weiterbildungen im Bereich Ernährung und NEM für Eltern, Trainer und NA erfolgen. Ziel war es zu überprüfen, ob die NEM-Einnahme zwischen Einschulungsuntersuchung in die EdS (Klasse 6, M1) und Jahresgrunduntersuchung der 9. Klasse (M2) im Längsschnitt steigt.
- Methodik:** Bei 84 NA (m=48/w=36) wurde mithilfe eines fragebogen-gestützten, persönlichen Interviews die NEM-Einnahme zum Zeitpunkt M1 (11,8±0,6 J; 5,1±2,5 Tr.-h/Woche) und M2 (14,5±0,6 J; 14,1±4,3 Tr.-h/Woche) erfasst. Zwischen M1 und M2 erfolgten Weiterbildungen der NA und Trainer im Bereich Ernährung und NEM (8h Ernährungsunterricht/Jahr, Unterrichtsmaterialien, Weiterbildung der Ärzte, Einzel- und Gruppenberatungen nach Bedarf). Verzehrfähige Energy- oder Sportgetränke wurden gemäß NEM-VO ausgeschlossen. Unterschiede zwischen M1 und M2 wurden mittels McNemar Test berechnet (α=0,05).
- Ergebnisse:** Bei M1 gaben 10% (n=8) der NA an NEM zu konsumieren. Bei M2 lag die Prävalenz der NEM-Einnahme bei 4% (n=3). Im Längsschnitt konnte kein statistisch signifikanter Unterschied zwischen M1 und M2 festgestellt werden (p=0,23). Von den drei Athleten der 9. Klasse konsumierte nur einer bereits zum Zeitpunkt M1 NEM.
- Diskussion / Schlussfolgerung:** Es konnte weder ein hoher Gebrauch von NEM noch eine steigende Supplementierung mit dem Alter oder der Trainingshäufigkeit festgestellt werden. Möglicherweise hat die regelmäßige Aufklärung von NA und Trainern über Nutzen und Risiken der NEM-Einnahme einen Anstieg in der Prävalenz verhindert. Weiterbildungen zur sportgerechten Ernährung als Bestandteil des Schul- und Sportlehrplans könnten daher eine Möglichkeit der Prävention darstellen. Eventuell ist jedoch der Altersunterschied zwischen M1 und M2 zu gering oder allein der Einstieg in ein systematisches Training an einer EdS nicht entscheidend für eine steigende Einnahmeprevalenz. Auch ein Underreporting kann nicht ausgeschlossen werden.

NR. 124 SITZUNG PO-06

12.09.2015; 08:15-09:45 UHR

Wäscher C¹, Aue K¹, Korsten-Reck U²

Bewegte Schwangerschaft - Ergebnisse des Pilotprojekts „9+12“

1. PLATTFORM ERNÄHRUNG UND BEWEGUNG E.V., Berlin
2. UNIVERSITÄTSKLINIKUM FREIBURG, Zentrale Einrichtung Bewegungsmedizin und Sport, Freiburg

- Einleitung / Problemstellung:** Ausreichend Bewegung und ausgewogene Ernährung scheinen einen wichtigen Beitrag zur perinatalen Übergewichtsprävention zu leisten. Das Projekt „9+12 Gemeinsam gesund in Schwangerschaft und erstem Lebensjahr“ nutzt in der Pilotregion Ludwigsburg die Zeit der Schwangerschaft und des 1. Lebensjahres des Kindes, um bei werdenden Müttern/jungen Familien durch Gynäkologen, Hebammen, Kinder- und Jugendärzte einen gesunden Lebensstil zu verankern und Veränderungen des Bewegungs- und Ernährungsverhaltens anzustoßen, um somit der Übergewichtsentwicklung im Kindes- und Jugendalter entgegenzuwirken.
- Methodik:** Das Projekt wurde extern und intern evaluiert. Neben den Ergebnissen der externen Evaluation zum mütterlichen Bewegungsverhalten stellen wir Resultate logistischer Regressionsmodelle vor, die die Alltags- und Sportaktivität der Frauen (n=227) unter Berücksichtigung von Schwangerschaftseinschränkungen, Gewichtszunahme, soziodemographischen Daten, des BMI und des Rauchverhaltens zu vier Zeitpunkten betrachtet.
- Ergebnisse:** Laut externer Evaluation sind die Maßnahmen des Pilotprojekts „9+12“ zur Bewegungsförderung erfolgreich. Vorteilhaft ist, dass das Projekt auch viele adipöse Frauen erreicht. Die Auswertung zeigt, dass sich die Teilnehmerinnen mehrheitlich täglich im Alltag bewegen, aber nur wenige regelmäßig Sport treiben. Zu Beginn der Schwangerschaft wird ein hoher Bildungsstand und ein Normalgewicht beginnend auf das Aktivitätsverhalten der Frauen aus. Hemmend wirken gesundheitliche Einschränkungen, ein Migrationshintergrund und Übergewicht. Haben die Frauen bereits ein Kind, begünstigt dies Bewegung im Alltag und hemmt sportliche Aktivitäten. Zum Ende der Schwangerschaft sind viele dieser Effekte nicht mehr nachweisbar, was möglicherweise mit den Beratungen der medizinischen Fachkräfte in Verbindung stehen könnte. Hier besteht weiterer Forschungsbedarf.
- Diskussion / Schlussfolgerung:** Die Ergebnisse zeigen die Wichtigkeit der medizinischen Akteure und den Bedarf an weiterer Aufklärung über erlaubte Sportarten in den verschiedenen Schwangerschaftsstadien die nötig sind, um körperliche Aktivität während der Schwangerschaft zu verbessern und somit einen Beitrag zur perinatalen Übergewichtsprävention zu leisten.

NR. 125 SITZUNG PO-06 12.09.2015; 08:15-09:45 UHR

Kelso A¹, Lämmle C¹, Pollatos O², Dreyhaupt J³, Steinacker JM³

Evaluation des Gesundheitsförderprogramms „Komm mit in das gesunde Boot- Kindergarten“

1. SEKTION SPORT- UND REHABILITATIONSMEDIZIN, Ulm
 2. INSTITUT FÜR PSYCHOLOGIE UND PÄDAGOGIK, Ulm
 3. INSTITUT FÜR EPIDEMIOLOGIE UND MEDIZINISCHE BIOMETRIE, Ulm

- **Einleitung / Problemstellung:** Weniger als die Hälfte aller Grundschul Kinder (48%) in Baden-Württemberg erreichen die empfohlene Bewegungsrichtlinie von 60 Minuten moderater bis intensiver Aktivität pro Tag, 9,0% sind außerdem übergewichtig oder adipös. Das niederschwellige Gesundheitsförderprogramm „Komm mit in das gesunde Boot- Kindergarten“ zielt auf die Förderung von Bewegung, gesunder Ernährung und die Reduktion des Medienkonsums bei Kindern im Alter von 3-6 Jahren unter Einbezug der Eltern.
- **Methodik:** Zur Umsetzung des Programms werden in kostenfreien Fortbildungen Erzieher im Einsatz von speziell entwickelten Materialien zur ganzheitlichen Förderung im Kindergartenalltag geschult. Die landesweite Ausdehnung erfolgt über ein bereits etabliertes Multiplikatorensystem, das im Peer-to-Peer Prinzip den Bottom-up-Ansatz zur kostengünstigen Implementierung nutzt. Die Evaluationsstudie im clusterrandomisierten Wartekontrollgruppendesign soll Interventionseffekte für das Kindergartenjahr 2015/2016 untersuchen. Erzieher und Eltern werden in Fragebögen zu ihrem sozioökonomischen Hintergrund, ihrem eigenen Gesundheitsverhalten und dem der Kinder befragt. Auf Kindesebene ist eine Befragung, motorische Testbatterie, Aktivitätsmessung, anthropometrische Untersuchung sowie die Bestimmung des subkutanen Fettgehalts mittels Ultraschall vorgesehen.
- **Ergebnisse:** Eine Voruntersuchung in 15 Pilotkindergärten ergab, dass 46,2% der Einrichtungen an fünf Tagen pro Woche ein Bewegungsprogramm durchführen, während 38,5% dies 2-3 mal pro Woche tun und 23,7% einmal wöchentlich. Ergebnisse aus der Evaluationsstudie werden 2016 erwartet.
- **Diskussion / Schlussfolgerung:** Die vorgesehenen Messinstrumente werden vor der Evaluationsphase in ausgewählten Kindergärten erprobt. Diese Vortests sollen Auskunft darüber geben, ob und in wieweit die Messinstrumente angewandt und die bestehenden Gütekriterien bei dieser Zielgruppe eingehalten werden. Entsprechend der Ergebnisse aus den Vortests wird die Testbatterie auf die Studie angepasst. Gleichzeitig werden Rückschlüsse auf die Akzeptanz dieser Evaluation im Kindergarten setting zur Prozessoptimierung gezogen.

NR. 127 SITZUNG PO-06 12.09.2015; 08:15-09:45 UHR

Hübner S¹, Binneböfel S¹, Oberste M¹, Predel H¹, Bloch W¹, Zimmer P¹

Die Intensitäts-Wirkungsbeziehung zwischen körperlicher Aktivität und exekutiver Funktion

1. INSTITUT FÜR KREISLAUFFORSCHUNG UND SPORTMEDIZIN, Köln

- **Einleitung / Problemstellung:** Es gibt immer mehr Hinweise darauf, dass sich akute körperliche Aktivität positiv auf kognitive Leistungen auswirkt. In den letzten Jahren treten hierbei die Wirkungen körperlicher Aktivität auf höhere kognitive Leistungen, wie exekutive Funktionen, zunehmend ins Zentrum des Forschungsinteresses. Es existieren nur wenige Studien, welche die körperliche Aktivität zu verschiedenen Intensitätsbereichen exakt beschreiben. Daher soll in der vorliegenden Studie der Intensitäts-Wirkungs-Beziehung zwischen akuter körperlicher Aktivität und selektiven Aspekten der exekutiven Funktion nachgegangen und auf Grundlage bestehender Vorarbeiten die miterfasste periphere Laktatkonzentration als möglicher Mediator diskutiert werden.
- **Methodik:** 45 gesunde, junge Probanden (24,17 ± 3,86 Jahre) wurden nach einem vorangegangenen Stufenstest auf vier Belastungsintensitätsgruppen - Kontrollgruppe, leichte Intensität (45-50% HFmax), mittlere Intensität (65-70% HFmax) und hohe Intensität (85-90% HFmax) - aufgeteilt und führten eine einmalige, 30-minütige fahrradergometrische Intervention durch. Selektive Aspekte der exekutiven Funktion (kognitive Flexibilität und Inhibition) wurden vor und nach der Intervention mit Hilfe eines computergestützten Testsystems (WTS, Trail-Making-Test und Stroop) erfasst.
- **Ergebnisse:** Der TMT-B zeigt eine signifikante Verkürzung der Bearbeitungszeit von t1 zu t2 ($p < 0,001$) um durchschnittlich 3,21 Sekunden für alle Probanden. Mit $p = 0,152$ zeigen sich jedoch keine Gruppen-Zeit-Effekte. Die Variable „Benenn-Interferenz“ des Stroop-Tests zeigt ebenfalls eine signifikant kürzere Bearbeitungszeit um durchschnittlich 0,316 Sekunden ($p < 0,001$). Es zeigen sich keine signifikanten Gruppenunterschiede zu beiden Messzeitpunkten (t1 und t2; $p = 1,000$).
- **Diskussion / Schlussfolgerung:** Körperliche Aktivität scheint unabhängig von der Belastungsintensität keinen Einfluss auf kognitive Flexibilität oder Inhibition zu haben. Lerneffekte können als mögliche Ursache diskutiert werden. Inwiefern eine einmalige körperliche Aktivität die kognitive Leistungsfähigkeit in andere Bereiche der exekutiven Funktion beeinflusst und welche zugrundeliegenden Mechanismen hierbei entscheidend sind, müssen Folgestudien zeigen.

NR. 126 SITZUNG PO-06 12.09.2015; 08:15-09:45 UHR

Binneböfel S¹, Hübner S¹, Oberste M¹, Nowak S¹, Bloch W¹, Zimmer P¹

Die Intensitäts-Wirkungs-Beziehung zwischen körperlicher Aktivität und der Gedächtnisleistung

1. INSTITUT FÜR KREISLAUFFORSCHUNG UND SPORTMEDIZIN, Köln

- **Einleitung / Problemstellung:** In der Literatur wird ein positiver Effekt von akuten körperlichen Belastungen auf die kognitive Leistungsfähigkeit beschrieben. Im Hinblick auf die Gedächtnisleistung liegen jedoch kontroverse Studienergebnisse vor. Als potentieller Mediator des oben genannten Effektes wird häufig auf Laktat verwiesen. Mit dieser Zwischenauswertung einer großen, randomisierten kontrollierten Studie soll der intensitätsabhängige Einfluss einer fahrradergometrischen Belastung auf das kurz- und mittelfristige, deklarative Gedächtnis anhand des Free Recalls untersucht werden.
- **Methodik:** 74 gesunde, junge Probanden absolvierten eine 30-minütige intensitätsabhängige, fahrradergometrische Intervention. Hierbei wurden die Probanden randomisiert auf eine von vier Intensitätsgruppen aufgeteilt. Die Intensitätsstufen richteten sich - mit Ausnahme der Black Roll Gruppe - nach der im Rahmen einer im Vorfeld durchgeführten Laktatleistungsdiagnostik maximal erreichten Herzfrequenz der Probanden (HFmax). Sie beliefen sich auf 45-50% der HFmax (leichte Intensität), 65-70% der HFmax (mittlere Intensität) bzw. 85-90% der HFmax (hohe Intensität). Zur Überprüfung des deklarativen Gedächtnisses wurde sowohl vor (t1), als auch nach (t2) der Intervention der Free Recall (40-Wörter) durchgeführt. Die Veränderung der zu diesen Messzeitpunkten erhobenen Laktatkonzentrationen wurde mit den Testergebnissen korreliert.
- **Ergebnisse:** Mit Ausnahme der mittleren Intensitätsgruppe zeigten alle Probanden eine tendenzielle Zunahme der richtig erinnerten Wörter. Die Ergebnisse sind allerdings mit $p > 0,05$ nicht signifikant. Gruppen x Zeiteffekte konnten nicht detektiert werden. Es zeigen sich keine signifikanten Korrelationen zwischen den Testergebnissen und den erhobenen Laktatwerten.
- **Diskussion / Schlussfolgerung:** Eine akute, intensitätsabhängige Belastung führt zu keiner Veränderung der deklarativen Gedächtnisleistung. Die These eines medierenden Einflusses der peripheren Laktatkonzentration auf die Gedächtnisleistung kann mit der vorliegenden Studie nicht bestätigt werden. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass es sich bei den vorliegenden Daten um Zwischenergebnisse einer großen, solide gewerteten Studie mit höherer Fallzahl ($n = 120$) handelt.

NR. 128 SITZUNG PO-06 12.09.2015; 08:15-09:45 UHR

Kestzyüs D¹, Lauer R¹, Kilian R², Steinacker JM¹

Kosteneffektivität landesweiter Gesundheitsförderung an Grundschulen in Baden-Württemberg

1. SPORTMEDIZIN, Universitätsklinikum Ulm, Ulm
 2. KLINIK FÜR PSYCHIATRIE UND PSYCHOTHERAPIE II, Gänzburg

- **Einleitung / Problemstellung:** Ökonomische Evaluationen von Gesundheitsförderprogrammen sind rar. Ziel der vorliegenden Studie ist die Untersuchung der Kosteneffektivität des landesweit implementierten Gesundheitsförderprogramms „Komm mit in das gesunde Boot“ in Grundschulen in Baden-Württemberg.
- **Methodik:** Cluster-randomisierte Interventionsstudie mit Wartekontrollgruppe. Die Interventionsperiode umfasste das Schuljahr 2010/2011 mit Basis- und Follow-Up Untersuchung. Anthropometrische Daten von 1733 teilnehmenden Kindern (7,1 ± 0,6 Jahre) wurden standardisiert von geschultem Personal erfasst. Inzidenz abdominaler Adipositas wurde als neu auftretende Fälle von Waist-to-Height-Ratio (WtHR) $\geq 0,5$ definiert. Die Kosten der Routinedurchführung der Intervention wurden detailliert und jeweils separat für zwei Schulungen für Multiplikatoren, drei Fortbildungen für teilnehmende Lehrer sowie Personalkosten dokumentiert. Für die Bestimmung der Kosten der vermiedenen Fälle abdominaler Adipositas wurde die inkrementelle Kosteneffektivitätsrelation (ICER) für verschiedene Dimensionen der von der Intervention erreichten Zielgruppe berechnet.
- **Ergebnisse:** Die Gesamtkosten der Intervention betragen €36.506, davon entfallen €2.164 auf Schulungen, €5.872 auf Fortbildungen, €6.550 auf Personalkosten für Multiplikatoren und €21.920 für universitäre Mitarbeiter. Kosten pro Kind/Jahr betragen €25. Kosten pro vermiedenen inzidenten Fall abdominaler Adipositas lagen bei €1.515 für Teilnehmer der Interventionsgruppe mit vollständigem Datensatz ($n = 847$), €1.993 für die gesamte untersuchte Interventionsgruppe ($n = 955$), €1.921 für alle Kinder in den Interventionsklassen ($n = 1.458$) und €1.926 für alle Kinder, die nach Hochrechnungen bis zum Schuljahr 2013/2014 am Programm teilgenommen haben ($n = 40.000$).
- **Diskussion / Schlussfolgerung:** Die vorliegende Studie belegt die Finanzierbarkeit landesweiter Gesundheitsförderung in Grundschulen. Die Kosten pro vermiedenen Fall inzidenter abdominaler Adipositas sind, verglichen mit den gesellschaftlichen Gesamtkosten für Adipositas und ihre Folgeerkrankungen, sehr gering. Interventionen, die einer frühen Entstehung von abdominaler Adipositas entgegenwirken, sind sehr empfehlenswert.

NR. 129 SITZUNG PO-07

12.09.2015; 08:15-09:45 UHR

Heyde C, Mahler H, Gollhofer A, Röcker K²

Einfluss einer willentlich verringerten Atemfrequenz auf die „ventilatory threshold“ (VT)

1. INSTITUT FÜR SPORT UND SPORTWISSENSCHAFT, Freiburg
2. INSTITUT FÜR ANGEWANDTE FORSCHUNG, Furtwangen

- **Einleitung / Problemstellung:** Im Joint Statement der American Thoracic Society und des American College of Chest Physicians [ATS/ACCP 2003] wurde bereits auf die Schwächen der VT hinsichtlich der Robustheit gegen „ungewöhnliche Atemmuster“ hingewiesen. Für den systematischen Einfluss „ungewöhnlicher Atemmuster“ auf die VT, existieren jedoch kaum experimentelle Befunde. Aufgrund dessen wurde in dieser Arbeit betrachtet, ob eine willentlich verminderte Atemfrequenz (fR) die Lage der VT systematisch beeinflusst.
- **Methodik:** 10 männliche Freizeit-Radfahrer (36,2 ± 12,2 y, 75,1 ± 7,6 kg, 179,4 ± 6,8 cm) absolvierten im Abstand von 3-5 Tagen 2 ausbelastende Rampentests (Startlast: 40 Watt, Steigerung: 15 Watt·min⁻¹) auf dem Fahrradergometer. Während beider Tests wurden kontinuierlich die Sauerstoffaufnahme (V̇O₂) und Ventilation (V̇E) sowie jede 2 min die Blutlaktatkonzentration registriert. Die Laktatschwelle (LT+1) wurde basierend auf dem Prinzip Basislaktat an der lactate threshold (LT) + 1 mmol·l⁻¹ bestimmt [Coyle et al. 1983]. Die VT wurde ermittelt via V-slope Methode [Beaver et al 1986]. Die im Test 1 gemittelte fR der ersten Minuten bis zum Auftreten der VT, wurde als Referenz für den Test 2 benutzt, in welchem die Probanden dann instruiert wurden, fR unabhängig vom Atemzugvolumen so lange wie möglich konstant und leicht unterhalb des Werts vom Test 1 zu halten. Systematische Unterschiede der LT+1 und VT zwischen beiden Test wurden analysiert.
- **Ergebnisse:** Die mittlere fR, V̇O₂, V̇E und Leistung an der VT im Test 2 (20,1 ± 6,2 b·min⁻¹, 2,35 ± 0,39 l·min⁻¹, 46,6 ± 10,4 l·min⁻¹, 139,6 ± 26,3 W) waren signifikant niedriger (P < 0,001) als im Test 1 (28,5 ± 3,5 b·min⁻¹, 2,86 ± 0,53 l·min⁻¹, 68,1 ± 13,4 l·min⁻¹, 183,5 ± 30,4 W). Keine signifikanten Unterschiede zeigten sich in der Leistung an der LT+1 (173,4 ± 44,5 W vs. 176,7 ± 24,5 W; P = 0,268) zwischen beiden Tests.
- **Diskussion / Schlussfolgerung:** Unabhängig vom Verlauf der Laktatleistungskurve scheint die VT - wie auch bekanntermaßen der respiratorische Kompensationspunkt - vielmehr ein durch die pulmonale Ventilation modulierbares Event zu sein, weniger ein für die aerobe Energiebereitstellung relevanter Marker.

NR. 131 SITZUNG PO-07

12.09.2015; 08:15-09:45 UHR

Huber A.^{*1}

Extreme Elektrolytverschiebungen als Ursache für den Plötzlichen Herztod?

1. UNIVERSITÄT AUGSBURG, Augsburg

- **Einleitung / Problemstellung:** Der Plötzliche Herztod im Sport begleitet sämtliche Berichterstattungen. Aus zahlreichen Studien sind die häufigsten Ursachen bekannt. Kaum publiziert sind dabei die Vorfälle des plötzlichen Herztodes ohne vorherige Pathologie. Orientiert an diesen wenigen Fällen ohne pathologische Befunde sollen die Ionenverschiebungen nach extrem anaerober Belastung, auf der Basis der Elektrolyte, genauer betrachtet werden.
- **Methodik:** Zur Überprüfung der Veränderung der Serumparameter unmittelbar nach extrem anaerober Belastung wurde von 12 Sportstudierenden (3 Frauen, 9 Männer) standardisiert zu vier Messzeitpunkten vor und nach Belastung ein umfassendes Blutbild erstellt. Die anaerobe Situation wurde mit einem 400 m Sprint reproduziert.
- **Ergebnisse:** Durch die anaerobe Belastung wurde ein deutlicher Anstieg der Elektrolyten Natrium, Kalium und Calcium über die jeweiligen Normbereiche festgestellt: Auffallend ist der Calciumwert, der nach der Belastung bei den männlichen Teilnehmern im Mittel 2,93 mmol/l ± 0,16, bei den weiblichen 2,80 mmol/l ± 0,14 erreicht. Deutlich höher ist der Anstieg von Kalium, für den sich bei den Männern ein mittlerer Wert von 5,86 mmol/l ± 0,48, bei den Frauen von 5,43 mmol/l ± 0,42 errechnen lässt. Natrium erreicht einen mittleren Wert von 156,11 mmol/l ± 2,67 bei den Männern und 152,67 mmol/l ± 2,52 bei den Frauen.
- **Diskussion / Schlussfolgerung:** Bei Maximalbelastung tritt offensichtlich bezüglich der elektrischen Ladungen ein Sonderfall ein: Durch die extremen Anstiege der Kationen Calcium, Kalium und Natrium und dem gleichzeitigen Protonenüberschuss, entsteht eine ausgeprägte Ionenverschiebung hin zu einem positiven Ladungsüberschuss. Trotz der auffälligen Ladungsverschiebung scheint der Elektronenfluss aber zentral noch reguliert abzulaufen. Eine Erklärung für die kardialen Vorfälle ohne pathologischen Befunde könnte sein, dass lokale Membranpotentialstörungen die Erregungsleitung regional beeinträchtigen, worauf das Fließgleichgewicht im Extremfall zum Erliegen kommt, was in Folge zu Kammerflimmern führen kann. Für die Notfallmedizin würde das bedeuten, dass bei kardialen Vorfällen nach Extrembelastungen ein Kammerflimmern nicht allein durch Einsatz des Defibrillators zuverlässig therapiert werden kann.

NR. 130 SITZUNG PO-07

12.09.2015; 08:15-09:45 UHR

Fischer H, Weber D², Bäumchen F¹, Hahn F¹, Beneke R¹

Effekte einer individuell angepassten Aufbisschiene auf die Sprintleistung

1. SPORTWISSENSCHAFT. MEDIZIN-TRAINING-GESUNDHEIT, Marburg
2. ABT. FÜR ZAHNERSATZKUNDE, Marburg

- **Einleitung / Problemstellung:** In verschiedenen Sportarten werden Mundschutze zur Prävention von dentalen und orofazialen Traumata verwendet. Seit einigen Jahren nutzen Sportler spezielle Zahnschienen, die zudem die athletische Leistung steigern sollen. Derartige Aufbissbehelfe werden in einem modifizierten myozentrischen Bissadjustiert, so dass Unterkiefer und Kaumuskulatur optimal entspannt sind. Dies wiederum soll zu einer effizienteren Arbeit der Körpermuskulatur führen. Eine derartige Mundschiene ist die dental power splint (DPS), deren Einfluss auf ausgewählte Komponenten der Radsprintleistung im Rahmen vorliegender Doppelblindstudie überprüft werden sollte.
- **Methodik:** 23 gesunde männliche Probanden (26,0 ± 1,9 Jahre; 182 ± 6 cm; 79,7 ± 7,6 kg) absolvierten einen Anaerobic Wingate Test (WAnT) (Bremswiderstand: 7,5% des Körpergewichts) unter drei Bedingungen: mit der DPS, mit einer in habitueller Kieferposition vertikalisierten Zahnschiene (vHIKP) aus gleichem Material mit identischem Aussehen sowie unter der Kontrollbedingung ohne Aufbissbehelf (HIKP). Erhoben wurden Peak-Leistung (PP), Zeit bis Erreichen der PP (TiPP), Durchschnittsleistung (AP), Minimumleistung (MP) und Leistungsabfall (PD).
- **Ergebnisse:** PP (862,3 ± 111,9 W), TiPP (5,9 ± 0,8 s), AP (673,8 ± 80,1 W), MP (474,8 ± 66,7 W) und PD (387,6 ± 100,9 W) zeigen keine Unterschiede zwischen den Testbedingungen. PP, AP, MP und PD korrelieren hoch zwischen allen Testbedingungen (alle r ≥ 0,86; p ≤ 0,01), nicht aber TiPP.
- **Diskussion / Schlussfolgerung:** Unabhängig von einer habituellen Vertikalisierung oder einer myozentrischen Positionierung haben Mundschienen keinen Effekt auf Explosivität, maximale Leistungsfähigkeit oder Ermüdung im Radsprint. Die Probanden zeigten im Vergleich zu aktiven, nicht spezifisch trainierten Referenzgruppen gleichen Alters gute Leistungen. Korrelationskoeffizienten der ausgewählten Messungen waren zwischen den verschiedenen Bedingungen ähnlich denen aus WAnT Test-Retest Reliabilitätsstudien.

NR. 132 SITZUNG PO-07

12.09.2015; 08:15-09:45 UHR

Poppendieck W², Wegmann M¹, Ferrauti A², Kellmann M³, Pfeiffer M⁴, Meyer T⁴

Trägt Massage zur Verbesserung der Regeneration von Sportlern bei? Eine Metaanalyse

1. UNIVERSITÄT DES SAARLANDES, Institut für Sport- und Präventivmedizin, Saarbrücken
2. RUHR-UNIVERSITÄT BOCHUM, Lehr- und Forschungsbereich Trainingswissenschaft, Bochum
3. RUHR-UNIVERSITÄT BOCHUM, Lehr- und Forschungsbereich Sportpsychologie, Bochum
4. JOHANNES-GUTENBERG-UNIVERSITÄT MAINZ, Institut für Sportwissenschaft, Mainz

- **Einleitung / Problemstellung:** Massage nach sportlicher Belastung ist eine der am häufigsten angewandten Interventionen zur Unterstützung der Regeneration von Athleten. Allerdings ist ihre Effektivität wissenschaftlich noch nicht ausreichend nachgewiesen. Darüber hinaus ist ungeklärt, welche Rahmenbedingungen für Massageeffekte vorteilhaft sind.
- **Methodik:** Aus diesem Grund wurde eine strukturierte Literaturrecherche durchgeführt, bei der 22 randomisierte kontrollierte Studien identifiziert wurden, die die Effekte von Massage nach Belastung auf die Wiederherstellung der körperlichen Leistungsfähigkeit untersuchten. Diese wurden im Hinblick auf die Größe der Effekte sowie verschiedene Aspekte des Studiendesigns (Art und Dauer der Massage, Art der Belastung und des Leistungstests, Regenerationsdauer, Trainingsstatus der Probanden) analysiert.
- **Ergebnisse:** Von den 22 Studien verwendeten 5 eine automatisierte Massageform (z. B. Vibration), während die anderen 17 klassische manuelle Massage einsetzten. Es wurde eine Tendenz zu größeren Effekten bei kürzeren Massagedauern beobachtet, und die Effekte auf die Ausdauer- und die Sprintleistungsfähigkeit waren etwas größer als die auf die Kraft- und Sprungleistungsfähigkeit. Die Effekte der Massage waren größer für die kurzfristige Regeneration (bis 30 min) als für längere Regenerationsintervalle. Während kleine bis mittlere positive Effekte von Massage auf die Regeneration nach hochintensiver Kraftbelastung gefunden wurden, waren nach Ausdauerbelastung im Durchschnitt fast keine Effekte nachweisbar. Darüber hinaus profitierten untrainierte Probanden tendenziell mehr von Massage als Wettkampfsportler.
- **Diskussion / Schlussfolgerung:** Offenbar sind die Massageeffekte auf die Wiederherstellung der Leistungsfähigkeit nach sportlichen Belastungen insgesamt klein, unter geeigneten Bedingungen (kurzfristige Regeneration nach Kraftbelastung) konnten diese aber durchaus relevante Größenordnungen erreichen. Dennoch erscheint es fraglich, ob die begrenzten Effekte die weitverbreitete Verwendung von Massage zur schnelleren Wiederherstellung der Leistungsfähigkeit nach sportlicher Belastung rechtfertigen.

NR. 133 SITZUNG PO-07

12.09.2015; 08:15-09:45 UHR

Haller N¹, Simon P¹, Tug S¹

Anstiege der cfDNA stehen im Zusammenhang mit Dauer und Intensität einer aeroben Dauerbelastung

1. INSTITUT FÜR SPORTWISSENSCHAFT, Abteilung Sportmedizin, Prävention und Rehabilitation, Mainz

- **Einleitung / Problemstellung:** Zell-freie, zirkulierende DNA (cfDNA) ist zu einem vielseitig anwendbaren Biomarker in der klinischen Diagnostik geworden. Auch nach einer Vielzahl erschöpfender, sportlicher Belastungen wurden cfDNA-Anstiege nachgewiesen. Wir zeigen erstmals die Auswirkungen einer moderaten Dauerbelastung auf die Konzentration der cfDNA im Plasma.
- **Methodik:** 13 Teilnehmer (Alter: 24,48 Jahre \pm 2,90 Jahre; Größe: 176 cm \pm 10,06 cm; Gewicht: 69,54 kg \pm 12,22 kg) führten einen Test bis zur subjektiven Ausbelastung durch. Anschließend wurde mittels Laktatdiagnostik die Individuelle Anaerobe Schwelle (IAS) bestimmt (range: 10,8 km/h-13,4 km/h). Die Geschwindigkeit der folgenden zwei Dauerläufe (Test-Retest) wurde für alle Teilnehmer auf 9,6 km/h und jeweils 40 Minuten festgelegt, um eine aerobe Belastung zu garantieren. Vor Beginn, alle zehn Minuten während und nach den Tests wurden Laktat- und kapilläre cfDNA-Proben abgenommen und die Läufer nach ihrer subjektiven Selbsteinschätzung befragt (RPE; Borg-Skala). Für die statistische Auswertung wurden zwei Gruppen, bezogen auf den Median der IAS (12,8 km/h) gebildet.
- **Ergebnisse:** Laktat stieg nur in den ersten zehn Minuten der Dauerläufe sichtbar an. Im Gegensatz dazu konnten konstante cfDNA-Anstiege über 40 Minuten sowie Rückgänge nach Testende gezeigt werden. In der Gruppe bei der die IAS unterhalb des Medians lag, wurden höhere absolute Konzentrationen gemessen und es zeigten sich höhere relative Anstiege der cfDNA. Die Retest-Reliabilität wurde für das Gesamtkollektiv mit $r=0,71$ bestimmt, wobei sich diese bei Betrachtung männlichen Kollektivs erhöhte ($r=0,84$). Die gemessenen cfDNA Konzentrationen korrelierten höher mit der RPE ($r=0,58$), als Laktat, welches eine moderate Korrelation erreichte ($r=0,32$).
- **Diskussion / Schlussfolgerung:** Sowohl Dauer als auch Intensität scheinen im Zusammenhang mit den Anstiegen der cfDNA während eines moderaten Dauerlaufs zu stehen. Ebenfalls zeigte sich eine hohe Retest-Korrelation und ein Zusammenhang zwischen RPE und cfDNA. Diese Ergebnisse überraschen, da die Hälfte der Teilnehmer in einem regenerativen Trainingsbereich lief. Zukünftige randomisierte Längsschnitt-Studien werden das Potenzial von cfDNA als aerober Belastungsmarker zeigen.

NR. 135 SITZUNG PO-07

12.09.2015; 08:15-09:45 UHR

Niemeyer M¹, Bencke R¹

Effekt von Erwärmung auf die Sauerstoffkinetik und die Levelling-Off-Inzidenz

1. PHILIPPS-UNIVERSITÄT MARBURG, Marburg

- **Einleitung / Problemstellung:** Das Levelling-Off (LO) der Sauerstoffaufnahme ($\dot{V}O_2$) ist das Hauptkriterium für die Diagnostik der maximalen Sauerstoffaufnahme ($\dot{V}O_{2max}$). Es tritt jedoch nur bei etwa 30-50% der Untersuchungen auf. Neuere Befunde zeigen, dass eine intensive Erwärmung die Levelling-Off-Inzidenz (LOI) erhöht. Da bekannt ist, dass eine intensive Erwärmung den Anstieg der $\dot{V}O_2$ im Rampentest ($\Delta\dot{V}O_2/\Delta W$) beschleunigt, liegt es nahe, dass die erhöhte LOI aus einer gesteigerten $\Delta\dot{V}O_2/\Delta W$ im submaximalen Belastungsbereich resultiert. Ziel dieser Studie war es, den Effekt einer intensiven Erwärmung auf die $\Delta\dot{V}O_2/\Delta W$ und die LOI zu überprüfen.
- **Methodik:** 10 männliche Probanden (Alter: 27,1 \pm 3,6 J.; Größe: 184,4 \pm 8,4 cm; Gewicht: 83,2 \pm 10,4 kg) absolvierten einen Eingangsrampentest (Start 50 W; Steigerung 30 W/min); einen Doppelrampentest (zwei aufeinander folgende Rampentests mit 10 min aktiver Erholung zwischen den Tests) und einen $\dot{V}O_{2max}$ -Verifikationstest. Die $\Delta\dot{V}O_2/\Delta W$ wurden mittels linearer Regressionen berechnet. Das LO wurde definiert als Anstieg der $\dot{V}O_2 < 150$ ml in der letzten Belastungsminute. Zur Quantifizierung des LOs wurden zusätzlich die Differenzen zwischen der gemessenen und der, von dem submaximalen Belastungsbereich extrapolierten $\dot{V}O_{2max}$, berechnet (LO-Residuen). Lag die $\dot{V}O_{2max}$ im Verifikationstest um mehr als 5% über der der Rampentests, folgte ein Ausschluss der Probanden von der weiteren Analyse.
- **Ergebnisse:** Die $\dot{V}O_{2max}$ unterscheidet sich zwischen der ersten und zweiten Rampe des Doppelrampentests nicht signifikant (4,04 \pm 0,34 vs. 4,04 \pm 0,41 l/min). Die $\Delta\dot{V}O_2/\Delta W$ bleibt im niedrigintensiven Belastungsbereich (<1. ventilatorische Schwelle (VT1)) unverändert (9,9 \pm 1,5 vs. 9,7 \pm 1,0 ml/W; $p>0,05$), steigt jedoch im intensiven Belastungsbereich (>VT1) an (8,6 \pm 0,7 vs. 9,2 \pm 1,1 ml/W; $p<0,05$). Die LOI steigt von 4 auf 8 Probanden. Weiterhin kommt es zu einer signifikanten Steigerung der negativen LO-Residuen (-105 \pm 123 vs. -228 \pm 157 ml/min; $p<0,05$). Die Änderung der $\Delta\dot{V}O_2/\Delta W > VT1$ ist signifikant mit der Änderung der LO-Residuen korreliert ($r=-0,77$; $p<0,05$).
- **Diskussion / Schlussfolgerung:** Die Steigerung der LOI in Folge einer intensiven Erwärmung ist durch eine Erhöhung $\Delta\dot{V}O_2/\Delta W$ im intensiven Belastungsbereich bedingt.

NR. 134 SITZUNG PO-07

12.09.2015; 08:15-09:45 UHR

Wehmeier U¹, Wahl P², Kilian Y², Mester J¹, Hilberg T¹

Effekte von High-Volume-, High-Intensity- und Sprint-Interval-Training auf zirkulierende micro-RNAs

1. LEHRSTUHL FÜR SPORTMEDIZIN, Bergische Universität Wuppertal, Wuppertal
2. INSTITUT FÜR TRAININGSWISSENSCHAFT UND SPORTINFORMATIK, Deutsche Sporthochschule Köln, Köln

- **Einleitung / Problemstellung:** In den letzten Jahren wurden viele Studien publiziert, die die Auswirkungen von High-Intensity Training (HIT), High-Volume Training (HVT) und Sprint-Interval Training (SIT) in verschiedenen physiologischen Bereichen analysiert haben. Neuere Studien haben gezeigt, dass miRNAs in den Blutkreislauf abgegeben werden und u. a. bei kardiovaskulären Regulationsprozessen wichtige Rollen spielen. Ziel dieser Untersuchung war es daher, die akuten Auswirkungen unterschiedlicher Belastungsprotokolle auf zirkulierende, kardiovaskulär regulierende miRNAs (miR-16, miR-21 und miR-126) zu untersuchen.
- **Methodik:** Zwölf männliche Radsportler (MW +/- SA: Alter 24,8 +/- 3,4 Jahre; Gewicht 77,6 +/- 6,3 kg; Größe 184 +/- 6,3 cm; relative $\dot{V}O_{2max}$: 64,4 +/- 9,7 ml/min/kg) wurden untersucht. Die Probanden absolvierten drei verschiedene Testprotokolle auf einem SRM Fahrradergometer in randomisierter Reihenfolge: 'HVT': 2h bei 55% PPO (peak power output); 'HIT': 4x4 min bei 90-95% PPO mit 3 min aktiver Pause (45% PPO); und 'SIT': 4x30 sec maximale Anstrengung ('all-out') mit 7:30 min aktiver Pause (45% PPO). Vor den Belastungen, bei Abbruch und bis 180 min nach (post) Belastung wurden Blutproben gewonnen. Die miR-16, -21 und -126 wurden mit quantitativer real time PCR bestimmt, als Kontrolle wurde eine spike-in miR (cel-39 aus *C. elegans*) gemessen.
- **Ergebnisse:** Die Ergebnisse dieser Studie zeigen unterschiedliche belastungsabhängige Regulationen der drei untersuchten miRs. Die miR-16 reagierte lediglich auf die SIT Einheit (1,4-fach erhöht bei Abbruch). Die miR-21 zeigte die stärkste Antwort auf HVT (1,9-fach erhöht bei Abbruch) und SIT (1,5-fach bei Abbruch). Die miR-126 zeigte die stärkste Antwort auf SIT (2,2-fach erhöht bei Abbruch) und HVT (1,9-fach erhöht bei Abbruch). Bei SIT und HVT fiel das Expressionsniveau der miR-126 innerhalb von 60 min wieder auf den Ausgangswert ab. Bei HIT war die miR-126 bei Abbruch nur marginal erhöht (1,3-fach), stieg aber 180 min post auf das 1,7-fache an.
- **Diskussion / Schlussfolgerung:** Unsere Daten zeigen damit, dass bei trainierten Sportlern scheinbar durch HVT und SIT stärkere Reize auf die Genexpression der untersuchten miRs ausgelöst werden als durch HIT.

NR. 136 SITZUNG PO-07

12.09.2015; 08:15-09:45 UHR

Alhgrim C¹, Seiler F², Birkner P², Baumstark M¹, Pottgießer T²

Anwendung der optimierten CO-Rückatemmethode bei herzinsuffizienten Patienten: COHb-Kinetik

1. INSTITUT FÜR BEWEGUNGS- UND ARBEITSMEDIZIN, Freiburg, Freiburg
2. UNIVERSITÄTS-HERZZENTRUM FREIBURG, Freiburg

- **Einleitung / Problemstellung:** Die Bestimmung der Hämoglobinmasse (Hb Masse) und davon abgeleitet, des Blut-, Erythrozyten- und Plasmavolumens, bei herzinsuffizienten Patienten kann zum Verständnis der kardiovaskulären Pathophysiologie in diesem Patientenkollektiv sinnvoll sein. Mit der optimierten CO-Rückatemmethode (oCOR) steht eine Messmethode aus der Leistungsphysiologie für diese Parameter zur Verfügung. Die Anwendbarkeit der oCOR in diesem Patientenkollektiv, insbesondere die Annahme, dass trotz vermindertem Herzzeitvolumen bei Herzinsuffizienten ein stabiles COHb-Plateau in dem durch die Methode vorgegebenen Zeitfenster zwischen 6 und 8 Minuten nach Beginn der Rückatmung auftritt, wurde bisher nicht überprüft. Ziel dieser Arbeit ist daher ein Vergleich der COHb-Kinetik nach CO-Rückatmung zwischen gesunden und herzinsuffizienten Probanden.
- **Methodik:** Wir führten Messungen mittels der oCOR bei gesunden (n=19, 11w, Alter 39 \pm 14 Jahre) und herzinsuffizienten (n=26, 7w, Alter 56 \pm 7 Jahre) Probanden durch. Aus kapillären Blutproben aus dem hyperämisierten Ohrfläppchen bestimmten wir die COHb-Werte 3 min, 6 min, 8 min, 10 min, 12 min und 15 min nach Beginn des Rückatmanövers. Die Untersuchung auf einen Effekt der Interaktion Gruppe*Zeitpunkt erfolgte durch Anwendung eines generalisierten linearen Modells ($\alpha=0,05$).
- **Ergebnisse:** Es zeigt sich eine signifikante Interaktion von Gruppe und Zeitpunkt ($p=0,023$). Es zeigen sich signifikante Innersubjektkontraste zwischen der 3. und 6. Minute ($p=0,005$), korrespondierend mit einem steileren Abfallen des COHb-Wertes zwischen der 3. und 6. Minute bei den herzinsuffizienten Probanden. Es treten keine signifikanten Kontraste zwischen den weiteren Zeitpunkten auf ($p>0,2$). Es tritt kein signifikanter Unterschied der Hb Masse zwischen den Gruppen auf.
- **Diskussion / Schlussfolgerung:** Unsere Ergebnisse zeigen, dass es im herzinsuffizienten Kollektiv ebenso wie bei gesunden Probanden im arterialisiereten Blut zu einem stabilen Plateau des CO-Hb Spiegels ab der 6. Minute nach CO-Rückatmung kommt. Die Anwendbarkeit der oCOR zur Bestimmung der Hb Masse und weiterer vaskulärer Parameter bei herzinsuffizienten Patienten erscheint daher gegeben. Wir beobachteten keine erniedrigte Hb Masse bei herzinsuffizienten Patienten.

NR. 137 SITZUNG PO-07 12.09.2015; 08:15-09:45 UHR

Wüstenfeld J, Blume K², Kastner T², Wolfarth B²

Herzfrequenzverhalten unter Belastung in Abhängigkeit von Alter, Geschlecht und Leistungsfähigkeit

1. INSTITUT FÜR ANGEWANDTE TRAININGSWISSENSCHAFT, Leipzig
 2. LEHRSTUHL SPORTMEDIZIN HUMBOLDT UNIVERSITÄT ZU BERLIN, Abteilung Sportmedizin Charité Universitätsmedizin Berlin, Berlin

- **Einleitung / Problemstellung:** Die Erfassung der Herzfrequenz in Ruhe (HFR) und unter Belastung (HFB) stellt einen wichtigen Bestandteil in der sportmedizinischen Praxis dar. Eine zusammenfassende Darstellung und Quantifizierung des Herzfrequenzverhaltens unter Belastung an einem großen Kollektiv von Leistungssportlern, einschließlich der Bewertung beeinflussender Faktoren, wie Geschlecht, Alter, Sportart und Leistungsfähigkeit, liegt bis dato nicht bzw. nur unzureichend vor.
- **Methodik:** Insgesamt wurden 8.425 Ergometrien von Leistungssportlern berücksichtigt (w: n = 5.456, m: n = 2.969, Alter: 19,2 ± 5,4 Jahre). Zur Analyse wurden anthropometrische (Größe, Gewicht, BMI), kardiale (HFR, Belastungsherzfrequenzen, HFmax) und metabolische bzw. leistungsphysiologische Parameter (Lamax, Schwelleanleistungen [p2mmol/L, p4mmol/L]) herangezogen. Darüber hinaus wurden in der Trainingswissenschaft einschlägig bekannte Formeln am ausgewählten Kollektiv angewendet und mit den in der Praxis ermittelten Werten verglichen.
- **Ergebnisse:** Sowohl in Ruhe als auch unter Belastungsbedingungen wiesen männliche Athleten niedrigere HF im Vergleich zu weiblichen Athleten auf (p < 0,001). Bei vergleichbarer Konstitution (BMI, p = 0,243) und Leistungsfähigkeit (p4mmol/L, p = 0,164), blieb jedoch eine Abnahme der HF im Altersverlauf aus, sowohl in Ruhe (p = 0,809) als auch bei Belastung (p = 0,649). Athleten mit hoher Leistungsfähigkeit wiesen signifikant niedrigere Belastungs-HF auf. Dabei erreichte gut trainierte Jugendliche bereits Herzfrequenzwerte, welche über 30-Jährige mit niedriger Leistungsfähigkeit aufwiesen. Die mittels Formeln errechneten maximalen Herzfrequenzwerte zeigten sich höher im Vergleich zu denen, welche per Ergometrie gemessen wurden. Die in der Praxis ermittelten Trainings-HF variierten stark von den mittels Formeln berechneten Werten.
- **Diskussion / Schlussfolgerung:** Bekannte Literaturangaben konnten bestätigt und bestärkt werden. Durch die Quantifizierung der Leistungsfähigkeit, wurden erstmals Zusammenhänge dieser mit dem Herzfrequenzverhalten aufgezeigt. Gegenstand zukünftiger Forschung sollte es sein, das Herzfrequenzverhalten prospektiv im Quer- und Längsschnitt standardisiert und unter Einbeziehung weiterer Kenngrößen zu analysieren.

NR. 139 SITZUNG PO-07 12.09.2015; 08:15-09:45 UHR

Wrobel N¹, Pottgießer T², Baumstark M¹, Birkner P¹, Deibert P¹, Ahlgrim C¹

Fallbericht Hämochromatose: keine Reduktion der Hb-Masse nach Entleerung der Eisenspeicher

1. UNIVERSITÄTSKLINIK FREIBURG, Bewegungsmedizin, Freiburg
 2. UNIVERSITÄTS-HERZZENTRUM FREIBURG-BAD-KROZINGEN, Freiburg

- **Einleitung / Problemstellung:** Die Hämochromatose ist eine der häufigsten genetischen Stoffwechselerkrankung in der weißen Bevölkerung. Zur Prävention von Organschäden ist eine frühzeitige Eiseneliminierung indiziert. Therapie der Wahl ist der blutige Aderlass mit Blutabnahmen von ca. 500 ml bis zur Normalisierung des Ferritinwertes unter 50 µg/l. Um zu untersuchen, ob die Aderlasstherapie mit einer Reduktion der Gesamthämoglobinmasse (Hb-Masse), und somit einer verminderten Sauerstofftransportkapazität des Blutes einhergeht, bestimmten wir diese vor, während und nach der Therapie bei einem Hämochromatosepatienten.
- **Methodik:** Die Diagnose Hämochromatose wurde anhand von Ferritin, Transferrinsättigung, Gendiagnostik (compound heterozygot für HFE-Gen C282Y/H63D) und Leberbiopsie gestellt. Patientendaten: 52-jähriger Freizeitläufer (Trainingspensum ca. 2h/Woche), Größe 179 cm, Gewicht 84 kg. Die Bestimmung der Hb-Masse erfolgte jeweils vor dem Aderlass anhand der optimierten CO-Rückatmungsmethode. Zudem führten wir Körperkompositionsanalysen mittels Ganzkörperplethysmographie (BodPod) durch.
- **Ergebnisse:** Das Ferritin bei Diagnosestellung betrug 1276 µg/l. Innerhalb von 9 Monaten sank es nach 11 Aderlässen (jeweils 500 bzw. 1000 ml im Abstand von 1-5 Wochen, entsprechend 8 Litern Vollblut) auf 53 µg/l, die Transferrinsättigung sank von 58 auf 24 %. Die Hb-Masse sank von 847 g (Hb 15,7 g/dl) vor Therapie auf minimal 718 g (Hb 13,6 g/dl) unter Therapie. Zwei bzw. fünf Wochen nach dem letzten Aderlass (Ferritin 82 bzw. 55 µg/l) lag die Hb-Masse bei vergleichbarer fettfreier Körpermasse (61,9 kg vor Aderlass bzw. 62,1 kg 5 Monate nach Therapiebeginn) mit 900 bzw. 901 g (Hb 16,1 bzw. 16,4 g/dl) sogar etwas höher als vor Aderlasstherapie.
- **Diskussion / Schlussfolgerung:** Wir beobachteten, dass die Hb-Masse, trotz initialem Abfallen unter der Therapie, nach Aderlasstherapie bei normalem Eisenspeicherwert langfristig nicht unter den Ausgangswert vor der Therapie fällt. Es scheint, dass die Hb-Masse sowohl bei erniedrigtem als auch bei erhöhtem Ferritinwert streng reguliert ist. Von einer verminderten Sauerstofftransportkapazität des Blutes ist daher im Rahmen einer Aderlasstherapie bei Hämochromatosepatienten bei regelrechten Ferritinwerten nicht auszugehen.

NR. 138 SITZUNG PO-07 12.09.2015; 08:15-09:45 UHR

Finkel A¹, Jacob C¹, Maassen N¹, Röhrich M², Lützow M², Blau L², Maassen M²

Die Wirkung einer NO3-Supplementation während des Trainings auf die Leistungsfähigkeit

1. SPORTWISSENSCHAFT LU-HANNOVER, Hannover
 2. SPORTMEDIZIN MH-HANNOVER, Hannover
 3. LEIBNIZ UNIVERSITÄT HANNOVER, Inst. f. Sportwissenschaft, Hannover

- **Einleitung / Problemstellung:** Die akute Steigerung der Dauerleistungsfähigkeit durch eine NO3-Supplementation ist mehrfach gezeigt worden. Ob diese auch die Trainingsanpassung fördert, ist dagegen bisher unbekannt. Die Wirkung einer NO3-Supplementation auf die Entwicklung der Sprint-, Regenerations- und Ausdauerfähigkeit haben wir bei einem 3 wöchigen hochintensiven, intermittierendem Training zu untersuchen.
- **Methodik:** 17 Probanden nahmen an der Placebo-kontrollierten Doppelblindstudie teil (Placebo (P) n=8; Nitrat (N) n=9). Die maximale Leistung (Wmax) im Eingangsstufentest betrug 4,83±0,9 (P) und 4,85±0,6 (N) W pro Kg Körpergewicht (KG). Über 3 Wochen wurde ein intervallartiges Training, 3-mal wöchentlich, auf dem Fahrradergometer (Lode, Excalibur) absolviert. Das Training begann mit einer Aufwärmphase von 10min bei 50% Wmax gefolgt von einer 45-minütigen Intervallphase, wobei Belastungen bei 100% Wmax abzüglich 10W und Phasen bei 10Watt wechselten (je 30s). Danach schloss sich eine Nachphase von 10min bei 50% Wmax an. Die Supplementation erfolgte, über den Tag, mit 8mg x Kg Körpergewicht Nitrat oder NaCl pro Tag in H2O gelöst. Die Sprint- und Regenerationsfähigkeit wurde durch einen doppelten Wingate-Tests (WT) bestimmt. Zur Bestimmung der Ausdauerfähigkeit dienten ein Stufentest (ST) und ein erschöpfender Dauertest (DT) bei 80% Wmax.
- **Ergebnisse:** Die Leistung im ST von N stieg auf 5,10±0,7W pro Kg KG (p=0,013), während sich die Leistung von P nicht signifikant veränderte. Im DT verbesserte sich die Arbeitszeit im Mittel um 28,6% ohne Unterschied zwischen N und P. Die Wmax im ersten WT erhöhte sich vom Eingangs- zum Ausgangstest in P von 14,3±1,2 auf 15,2±1,1W/Kg (p=0,022) wohingegen N keine sign. Veränderung zeigt. Wmax im zweiten WT erhöhte sich vom Eingangs- zum Ausgangstest in P von 11,0±1,8 auf 12,1±1,6W/Kg (p=0,025) und in N von 11,6±1,2 auf 12,6±1,5W/Kg (p=0,014). Die mittlere Leistung pro Kg stieg im ersten WT P (p=0,031) und im zweiten WT N (p=0,01).
- **Diskussion / Schlussfolgerung:** Die Nitratsupplementation während der Trainingsphase scheint die Entwicklung der Sprintfähigkeit zu hemmen, während Belastungen bei denen der aerobe Stoffwechsel eine Rolle spielt (ST + zweiter WT) positiv beeinflusst werden.

NR. 140 SITZUNG PO-07 12.09.2015; 08:15-09:45 UHR

Eibl A¹, Hentz C¹, Limmer M², Krusche T¹, Felker K¹, Sonnefeld H¹, Platen P¹

Einfluss einer 5-tägigen Fastenperiode auf die körperliche Leistungsfähigkeit gesunder Erwachsener

1. RUHR-UNIVERSITÄT BOCHUM, Sportmedizin und Sporternährung, Bochum
 2. DSHS KÖLN, Köln

- **Einleitung / Problemstellung:** Fasten- im Sinne eines freiwilligen Verzichts auf feste Speisen - hat eine lange weltweite Tradition. Die Auswirkungen des Fastens auf die körperliche Leistungsfähigkeit sind bislang vor allem für das intermittierende Ramadan Fasten erforscht worden. Ziel dieser Studie war es, die Auswirkungen eines 5-tägigen Buchinger-Heilfastens auf die körperliche Leistungsfähigkeit von gesunden Erwachsenen zur untersuchen.
- **Methodik:** Bei 20 gesunden sportlich aktiven Erwachsenen (10m, 10w), Alter 24,4 ± 6,8 Jahre, Ausgangs-BMI 23,6 ± 1,9 kg/m², wurden vor (vF), während (wF) und nach (nF) einer 5-tägigen Fastenperiode nach Buchinger folgende Parameter erhoben: Körpergewicht, Körperzusammensetzung, VO2max, RQ-, Herzfrequenz- und Laktatwerte in einem stufenförmigen Step Test, die maximale Laktatbildungsrate V'Lamax in einem Skipping Test, die isometrische maximale Greifkraft der Hand (MVC_Hand) sowie der Knieextensoren (MVC_Knie), die Sprunghöhe im Counter Movement Jump (CMJ) und Squat Jump (SJ). Die statistische Auswertung erfolgte mittels ANOVA und gepaartem T-Test, p<0,05.
- **Ergebnisse:** Das Körpergewicht nahm um 5,1% ab (2p<0,001), der Körperfettanteil verringerte sich um 7,4% (2p<0,001) vF vs. nF. Die relative VO2max nahm um 4,7% zu (2p<0,001), der RQ bei 60% der VO2max nahm ab (2p<0,05) vF vs. nF. Die erreichte Belastungsdauer im Stufentest war während des Fastens verkürzt (2p<0,05) vF vs. wF. V'Lamax nahm im gleichen Zeitfenster ab (2p<0,001) vF vs. wF. Die MVC_Hand nahm an beiden Händen zu (2p<0,05) vF vs. nF, MVC_Knie sowie die Sprunghöhe im SJ und CMJ blieben unverändert vF vs. nF.
- **Diskussion / Schlussfolgerung:** Durch ein 5-tägiges Buchinger-Fasten ergeben sich hinsichtlich der aeroben Leistungsfähigkeit zwar vorübergehende Einschränkungen während des Fastens, jedoch zeigen sich nach der Fastenperiode Veränderungen, die als förderlich zu bewerten sind (vermehrte Fettsäureoxidation im submaximalen Bereich, höhere relative VO2max). Es zeigten sich keine negativen Auswirkungen auf die erhobenen Kraft- und Sprungparameter. Ein kurzzeitiges Heilfasten nach der Buchinger Methode kann demnach von gesunden sportlich aktiven Personen durchgeführt werden, ohne dass mit einem starken Leistungsabfall gerechnet werden muss.

NR. 141 SITZUNG PO-07 12.09.2015; 08:15-09:45 UHR

Oberste M¹, Hübner S¹, Binneböfel S¹, Hirsch M¹, Bloch W¹, Zimmer P¹

Zeitverlauf sport-induzierter Wirkungen auf die Exekutivfunktionen. Welche Rolle spielt Laktat?

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

- **Einleitung / Problemstellung:** Verbesserte kognitive Leistungen unmittelbar und einige Minuten nach akuter körperlicher Aktivität sind empirisch gut belegt. Verbessert zeigen sich nicht nur basale Verarbeitungsprozesse, sondern auch höhere kognitive Leistungen wie exekutive und Gedächtnisfunktionen. Vor diesem Hintergrund werden akute körperliche Belastungen als Strategien zur Leistungsverbesserung in schulisch-akademischen Settings diskutiert. Grundlage hierfür stellen jedoch genaue Kenntnisse über den zeitlichen Verlauf der Wirkungen akuter Belastungen auf kognitive Funktionen dar. Weiterhin unklar bleiben außerdem die physiologischen Grundlagen positiver Effekte akuter Belastung auf anschließende kognitive Leistungen. Intensiv diskutiert wird in diesem Zusammenhang eine medierende Rolle des Laktats.
- **Methodik:** 52 Probanden (Alter: 23,6 J ± 3,8 J) absolvierten den Tower of London unmittelbar bevor sie einen Fahrradergometerischen Stufentest bis zur Ausbelastung absolvierten. Je nach Gruppenzugehörigkeit absolvierten die Teilnehmer direkt im Anschluss an die Belastung, 30, 60 oder 90 Minuten später eine Parallelversion des Tests. Die Gruppenzuordnung erfolgte zufällig. Vor und nach der Prä- und Posttestung sowie vor und nach der Ausbelastung wurde die periphere Blutlaktatkonzentration erfasst.
- **Ergebnisse:** Die Differenzwerte zwischen dem zweiten und ersten Messzeitpunkt ergeben signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen (p=0,03). Hierbei erzielten die Probanden mit einer 90-minütigen Pause signifikant bessere Ergebnisse als die Probanden, die den TOL direkt im Anschluss an die Belastung durchgeführt haben (p=0,02). Es zeigten sich weiter signifikante Zusammenhänge zwischen den Veränderungen der Laktatkonzentration und den Leistungen der Probanden im Kognitionstest.
- **Diskussion / Schlussfolgerung:** Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass akute körperliche Belastungen ihren positiven Einfluss auf höhere kognitive Funktionen erst einige Zeit nach Beendigung der Belastung in vollem Umfang entfalten. Dies erscheint vor allem vor dem Hintergrund diskutierter physiologischer Wirkmechanismen einleuchtend, da deren volle Entfaltung ebenfalls Zeit in Anspruch nehmen dürfte. Das belastungsinduzierte Laktat scheint hierbei eine entscheidende Rolle zu spielen.

NR. 143 SITZUNG PO-07 12.09.2015; 08:15-09:45 UHR

Krause F¹, Wilke J¹, Vogt L¹, Banzer W¹

Intermuskulärer Spannungsübertrag im Verlauf myofaszialer Meridiane: Eine systematische Übersicht

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

- **Einleitung / Problemstellung:** Aktuelle Studien weisen zunehmend auf die Existenz myofaszialer Meridiane hin. Deren funktionelle Bedeutung, insbesondere die Fähigkeit zum Spannungsübertrag, ist bislang jedoch nicht hinreichend untersucht. Das Ziel dieser systematischen Übersichtsarbeit ist daher, die Evidenz für den Spannungstransfer entlang myofaszialer Meridiane anhand von anatomischen Dissektionsstudien und in vivo-Experimenten darzustellen.
- **Methodik:** Eine systematische Literaturrecherche wurde in den Datenbanken MEDLINE (PubMed), ScienceDirect, und Google Scholar (je 1900-2014) durchgeführt. Eingeschlossen wurden Human-Dissektionsstudien sowie in vivo-Experimente, die den Spannungsübertrag auf benachbarte Gewebe thematisieren. Eingang fanden peer-review Veröffentlichungen zu drei myofaszialen Ketten nach Myers (oberflächliche Rückenlinie, funktionelle Rückenlinie sowie funktionelle Frontallinie). Die Bewertung der Studienqualität erfolgte durch zwei unabhängige Gutachter mittels einer validierten Skala mit 13 dichotomen Einzelitems (QUACS).
- **Ergebnisse:** Die methodische Qualität der 8 eingeschlossenen Studien war moderat bis exzellent. Solide Evidenz besteht für einen Spannungsübertrag in Teilen der oberflächlichen Rückenlinie (Plantarfaszie und Achillessehne; 2 Studien; biceps femoris und ligamentum sacrotuberale; 3 Studien) sowie Teilen der funktionellen Rückenlinie (latissimus dorsi und kontralateraler gluteus maximus; 3 Studien). Für die funktionelle Frontallinie fand eine Studie einen nicht signifikanten Spannungsübertrag zwischen adductor longus und kontralateraler distaler Rektusscheide.
- **Diskussion / Schlussfolgerung:** Die Resultate belegen einen Spannungsübertrag für Teile der untersuchten myofaszialen Meridiane. Dies bietet mögliche Erklärungsansätze für ausstrahlende Schmerzsymptome und Überlastungsschäden in der klinischen Praxis. Die unterschiedlichen Methoden der Spannungsinduktion und -messung erschweren die Vergleichbarkeit der Ergebnisse. Anatomische Variationen der einzelnen Strukturen sowie histologische Unterschiede sind bei der Ergebnisinterpretation zu beachten. Weitere in vivo Studien zum linearen Spannungsübertrag während aktiver oder passiver Anspannung in Verbindung stehender Muskeln sind notwendig.

NR. 142 SITZUNG PO-07 12.09.2015; 08:15-09:45 UHR

Gross S¹, Kittel J¹, Koch F², Lührmann P², Schneider M², Carlssohn A²

Anwendbarkeit oktapolarer Messverfahren der bioelektrischen Impedanzanalyse nach Sportinterventionen

1. PÄDAGOGISCHE HOCHSCHULE SCHWÄBISCH GMÜND, Schorndorf
2. PÄDAGOGISCHE HOCHSCHULE SCHWÄBISCH GMÜND, Schwäbisch Gmünd

- **Einleitung / Problemstellung:** In der Gesundheitsförderung wird die Erfassung der Körperzusammensetzung (KZS) mittels bioelektrischer Impedanzanalyse (BIA) oft zur Erfolgskontrolle nach Sportinterventionen eingesetzt. Unter Standardbedingungen (SB = nüchtern, körperliche Ruhe) sind die Messwerte reliabel und valide, jedoch wird ein konstanter Wassergehalt von 73% in der fettfreien Masse vorausgesetzt. Durch Sport kann sich der Wasserhaushalt ändern, so dass fraglich ist, ob die BIA direkt nach Sportinterventionen anwendbar ist.
- **Methodik:** Bei 20 Erwachsenen (18w/2m; 23,8±2,8 Jahre; 21,4±1,9kg/m²) wurde die KZS mehrmals mittels oktapolarer BIA ermittelt. Innerhalb von 24h fanden zwei Messungen unter SB statt (M1, M2). Im Anschluss an M2 absolvierten die Probanden eine Laufbelastung (45min 70% HFmax). Unmittelbar danach wurde die KZS erneut gemessen (M3). Den durch das Laufen resultierenden Gewichtsverlust glichen die Probanden durch äquivalente Flüssigkeitszufuhr aus. Anschließend erfolgte eine weitere Messung (M4) (einfaktorielle ANOVA mit Messwiederholung, α=0,05).
- **Ergebnisse:** Die Messungen unter SB wiesen bei allen Variablenpaaren eine hohe Reliabilität auf (Gesamtkörperfett (GKF) M1: 22,4±4,6%, M2: 22,6±4,7%, p>.05). Die Messwerte von GKF (M2: 22,6±4,7%, M3: 21,9±5,0%, p>.05) und Rumpffett (M2: 18,8±4,8%, M3: 18,2±4,9%, p>.05) wurden durch die sportliche Aktivität nicht beeinflusst. Einige Parameter unterschieden sich jedoch statistisch signifikant (KF li Bein M2: 28,1±6,4%, M3: 27,5±6,5%, p<.001; KF re Bein M2: 28,0±6,6%, M3: 27,4±6,7%, p<.001). Die beobachteten, sportbedingten Unterschiede konnten durch Rehydratation (425±348ml Wasser) vollständig ausgeglichen werden (GKF M4: 22,5±4,7%; Rumpffett M4: 18,9±4,6%; KF li Bein M4: 28,0±6,3%; KF re Bein M4: 27,8±6,5% je p>.05 verglichen mit M2).
- **Diskussion / Schlussfolgerung:** Sport mit niedriger Intensität beeinflusst die Messergebnisse der BIA in einigen Bereichen statistisch signifikant. Diese Unterschiede sind jedoch sehr gering und für die Praxis nicht relevant. Die aus Sicht der Gesundheitsförderung relevanten Messwerte des GKF und Rumpffettes werden nicht beeinflusst. Folglich kann die oktapolare BIA, im Besonderen nach einer Rehydratation, auch nach sportlicher Aktivität eingesetzt werden.

NR. 144 SITZUNG PO-07 12.09.2015; 08:15-09:45 UHR

Psychala A¹, Schröder J¹, Reer R¹, Braumann K¹

Elektronische Volumetrie. Validität, Reliabilität und unmittelbare Effekte beim „muscle-pump“

1. UNIVERSITÄT HAMBURG, Fakultät Psychologie und Bewegungswissenschaft, Hamburg

- **Einleitung / Problemstellung:** Für eine exakte Erfassung von Extremitätenvolumina gibt es sowohl sportmedizinische (Verlaufsbeobachtung einer traumatischen Schwellung) als auch trainingswissenschaftliche (Volumenzunahme Muskelwachstum) Anwendungsfelder (2, 3). Digitale 3D-Scan-Methoden können eine pragmatische Alternative zum „gold standard“ der Wasserverdrängung darstellen (1). Ziel dieser Arbeit war die Überprüfung der Güte eines 3D-Scanners, sowie die Quantifizierung der als „muscle pump“ bezeichneten osmotisch bedingten Flüssigkeitsverschiebung in den Intrazellulärraum unmittelbar nach einer Krafttrainingseinheit (4).
- **Methodik:** 14 trainingserfahrene Männer (31,0 ± 7,8 Jahre; BMI 23,9 ± 3,0 kg/m²) durchliefen an zwei Folgetagen ein Messwiederholungsprotokoll, wobei das Volumen eines definierten Oberarmsegments per Wasserverdrängung und dann per 3D-Scan (Artec 3D-Scanner) bestimmt wurde (Validität). Am Folgetag wurde ein Re-Test 3D-Scan sowohl direkt vor (Reliabilität) als auch 5 min nach einer standardisierten 30-min-Erschöpfung (3x Beugung/ Streckung; d.h. 6 Übungen à 2 sets, à 10-15 rep) unternommen.
- **Ergebnisse:** Die Validitätsanalyse ergab einen ICC (±95% CI) von: 0,992 (0,974 / 0,997), wobei das durch den Scan gemessene Volumen signifikant geringer war (35,7 ± 39,8 ml; t=3,357; p=0,005) als die Wasserverdrängung. Der Test war hoch reliabel: ICC=0,973 (0,915 / 0,991). Der „pump effect“ von 14 ± 3,7 % war hochsignifikant (t=15,108; p<0,001).
- **Diskussion / Schlussfolgerung:** Das 3D-Scan-Verfahren wurde als hoch-reliabel und valide eingestuft, weil die systematische Differenz zum „gold standard“ kleiner war als ein a priori festgelegter Fehler von 5%. Der Volumenzunahmeeffekt konnte objektiv quantifiziert werden. I.Kauder S, Strölin A, Adamczyk A, Krug M, Häfner HM. Phlebologie. 2011;6:337-342. 2.Moritani T, DeVries H. Am J Phys Med. 1979;58(3):115-130. 3.Post MWM, Visser-Meily JMA, Boomkamp-Koppen HGM, Prevo AJH. Disabil Rehabil. 2003;25(22):1265-1270. 4.Tschakovsky ME, Sheriff DD. J Appl Physiol. 2004;97:739-747.

NR. 145 SITZUNG PO-07

12.09.2015; 08:15-09:45 UHR

Braun M¹, Kratzstein S¹, Kotsch P¹, Mayer F¹

Retrospektive Analyse des Eisenstatus von heranwachsenden Athleten im Längsschnitt

1. UNIVERSITÄT POTSDAM, Hochschulambulanz, Potsdam

- **Einleitung / Problemstellung:** Heranwachsende Athleten weisen ein erhöhtes Risiko für einen prälatenten Eisenmangel (PEM) auf. Neben wachstums- und geschlechtsspezifischen Ursachen werden verschiedene Mechanismen einer Eisenverarmung bedingt durch regelmäßige sportliche Aktivität diskutiert. Mit der Aufnahme des systematischen Trainings an einer Eliteschule des Sports (EdS) erfolgt die regelmäßige Bestimmung des Eisenstatus, sowie gegebenenfalls die schriftliche Aufklärung über die Behebung eines PEM durch eine eisenreiche Ernährung. Ziel der Studie war es, die Wirkung dieser präventivmedizinischen Strategie auf die Prävalenz eines PEM vor und nach Aufnahme an eine EdS sowie dessen Inzidenz zu ermitteln.
- **Methodik:** Die hämatologischen Daten von 219 (117M/102W) Nachwuchssportlern (NA) verschiedener Sportarten wurden zu M1 (Alter: 11,7±0,6) und M2 (Alter: 14,9±0,5) bestimmt. Ein PEM wurde anhand eines Serumferritinpiegels (SF) < 20µg/L definiert. NA mit CRP > 5mg/L wurden ausgeschlossen. Die statistische Auswertung erfolgte mittels Wilcoxon-Test (alpha=0,05).
- **Ergebnisse:** Die SF weiblicher NA unterschieden sich zu M1 (25,5±16,2µg/L) und M2 (27,2±23,2µg/L) nicht signifikant (p=0,3). Männliche Athleten wiesen hingegen zu M1 (23,8±14,2µg/L) signifikant niedrigere SF als zu M2 (34,7±19,0µg/L) auf (p<0,01). Die Prävalenz eines PEM lag für Athletinnen bei 42% (M1) und 46% (M2). Die Prävalenz eines PEM nahm bei männlichen NA von 39% (M1) auf 22% (M2) signifikant ab (p<0,01). Die Inzidenz eines PEM lag bei 24% für weibliche und 18% für männliche NA.
- **Diskussion / Schlussfolgerung:** Ein PEM ist bei NA sowohl vor als auch nach dem Einstieg in das systematische Training an einer Eliteschule des Sports präsent, wobei weibliche NA häufiger betroffen sind als männliche NA. Eine Abnahme in der Prävalenz eines PEM ist nur bei männlichen NA zu verzeichnen. Die alleinige schriftliche Aufklärung über die Behebung eines PEM durch eine eisenreiche Ernährung ist partiell erfolgreich. Vor diesem Hintergrund ist zur Gewährleistung einer gesunden körperlichen Entwicklung und dem Erreichen einer optimalen Leistungsfähigkeit und Trainingsadaptation eine individuelle Ernährungsberatung sowie eine perorale Eisensupplementierung unter ärztlicher Aufsicht zu befürworten.

NR. 147 SITZUNG FI-05

12.09.2015; 08:15-09:45 UHR

Paoli A¹

Lift weights to fight overweight

1. PADUA, Italy

- **Introduction:** Some studies reported that higher intensity resistance exercise generates greater EPOC than lower intensity resistance exercise and the reason for this change could be attributed to a perturbation of energy homeostasis.
- **Methods:** We recently demonstrated that a high intensity resistance training program can induce a greater EPOC in the 24 hours after the training session and that this kind of RT, mixed with a high intensity endurance interval training, can improve body composition and blood lipids.
- **Results:** The mechanisms underlying the effects of intensity on EPOC are not completely understood but we can summarize as follow:
 - 1) the greater increase of blood lactate (higher after an high intensity resistance training) imposes an increase in post exercise energy expenditure for lactate removal;
 - 2) an increase of β adrenergic system activity;
 - 4) an increase of energy request for an higher protein re-synthesis due to post-exercise muscle damage is energy expensive (approximately 20% increase in resting metabolism)
 Moreover an important effect of high intensity exercise is the improvement of utilization of fatty acids instead of glucose that could lead to a better utilization of fat stores. This effect can be highlighted by a decrease of respiratory exchange ratio (RER) that could be explained by different causes:
 1. an increase of AMPK, a messenger that lead to an increase of the mitochondrial function.
 2. a decreased glucose disposal, so lipids become the preferred oxidation substrate;
 3. an intensity-related increase of ANP (atrial natriuretic peptide) the production is related to the intensity of exercise and ANP increases lipolysis;
 4. cytokines and other peptides (myokines) production can be a regulator of the metabolic effect of exercise.
- **Conclusion:** Our data suggest that resistance training could positively affect body composition and that it could usefully be included in life-style weight control programs.

NR. 146 SITZUNG FO-04

12.09.2015; 08:15-09:45 UHR

Brucker P¹

Prophylaxe von VKB- und Knieverletzungen im professionellen Ski-Rennsport – gibt es eine Evidenz?

1. KLINIKUM RECHTS DER ISAR, Technische Universität München, München

- **Einleitung / Problemstellung:** Das Kniegelenk ist im professionellen alpinen Skirennsport sehr hohen Belastungen ausgesetzt und damit exponiert für Verletzungen, was sich an einer persistierend hohen Inzidenz an Kniegelenksverletzungen in den letzten Jahren widerspiegelt. Die Ursachen bzw. Verletzungsmechanismen für spezifische Kniegelenksverletzungen, z.B. für vordere Kreuzband (VKB)-Rupturen, sind hierbei als multifaktoriell anzusehen.
- **Methodik:** In einem eigenen interdisziplinären, holistischen Ansatz wurde die Entwicklung einer neuartigen präventiven Kniegelenksorthese geplant, realisiert und erfolgreich in den alpinen FIS Ski-Weltcup implementiert. Die Analyse beinhaltete den aktuellen Status quo von derzeit verfügbaren Kniegelenksorthesen-Modellen, Befragungen von Skiatleten hinsichtlich Verwendung von Kniegelenksorthesen im alpinen Skirennsport sowie deren Anforderungsprofil aus Skiatleten-Sicht, epidemiologischen Daten zu Knieverletzungen im Allgemeinen und VKB-Rupturen im Speziellen sowie deren Verletzungsmechanismen im alpinen Skirennsport. Die verfügbaren Daten aus der internationalen Fachliteratur wurden durch eigene Untersuchungen bzw. Studien ergänzt, wo zum aktuellen Zeitpunkt noch keine wissenschaftlich fundierten Daten existiert haben.
- **Ergebnisse:** Aus diesen eigenen erhobenen Daten konnte eindeutig schlussgefolgert werden, dass die Realisierung einer präventiven Kniegelenksorthese nur durch eine individualisierte Anfertigung unter Berücksichtigung individueller dreidimensionaler (3-D) anthropometrischer Daten unter skitypischen Beinstellungen erfolgen kann. Aus diesem holistischen Ansatz wurde eine neuartige präventive Kniegelenksorthese entwickelt, welche ein „3-Schichten-Konzept“ beinhaltet.
- **Diskussion / Schlussfolgerung:** Eine abschließende Beurteilung steht noch aus, allerdings kann bereits aus verschiedenen Videosequenzen einzelner Skiatleten, die bei dokumentierten Stürzen mit VKB-kritischen Bewegungs- bzw. Belastungssituationen die präventive Kniegelenksorthese getragen haben, vermutet werden, dass die Kniegelenksorthese eine relevante protektive Funktion ausübt. Die Evidenz der Kniegelenksprotektion durch die entwickelte Orthese ist zum aktuellen Zeitpunkt somit noch nicht definitiv einschätzbar.

NR. 148 SITZUNG KU-08

12.09.2015; 10:15-11:45 UHR

Schwesig R.¹, Koke A.², Jungermann P.³, Fieseler G.⁴, Fischer D.⁵, Delank S.¹

Validierung des Handballspezifischen Komplextests (HBKT)

1. DOUW/MLU HALLE-WITTENBERG, Halle
 2. TUS FERNDORF, Kreuztal
 3. CHIRURGISCHE KLINIK KH MÜNDEN, Hann. Münden
 4. ZENTRUM FÜR ORTHOPÄDISCHE CHIRURGIE (ZOC), Hann. Münden
 5. INSTITUT FÜR ANGEWANDTE TRAININGSWISSENSCHAFT, Leipzig

- **Einleitung / Problemstellung:** Aktuell ist im Handball ein eklatanter Mangel hinsichtlich komplexer, sportartspezifischer Tests zu verzeichnen, die zudem wissenschaftlich (Reliabilität, Validität) geprüft sind. In der Regel findet die Leistungsdiagnostik (LD) sportartunspezifisch-isoliert in Form konditioneller Tests statt. Ziel der Studie war es, den HBKT anhand der Wettspielwirksamkeit (Goldstandard) zu validieren.
- **Methodik:** 30 Drittligahandballer (25,7 ± 3,9 Jahre) wurden vor Saisonstart (2013/2014) mit dem HBKT getestet (Messparameter: Zeit, Fehler, Torwurfgeschwindigkeit, Herzfrequenz, Laktat). Dieser beinhaltet 4 Handlungsfelder (Wendigkeit, Abwehr, Sprint 10 und 20m, Torwurf), wobei 2 Runden in unmittelbarer Folge zu absolvieren waren. Anschließend wurde prospektiv die Wettspielwirksamkeit auf der Basis der Videoanalysen von 30 Pflichtspielen bestimmt. Hierbei wurde ein Score gebildet, der sich aus der Summe der positiv besetzten Parameter (z.B. Tore, Assists, Steals) abzüglich der Summe der negativ besetzten Parameter (z.B. technische Fehler, Fehlwürfe) berechnete. Mittels Linearer Regressionsanalyse wurden Testparameter und Wettspielwirksamkeit zum Zwecke der Validierung miteinander in Beziehung gesetzt.
- **Ergebnisse:** Lediglich 2 von 25 Parametern (8%) des HBKT erzielten seitens der Wettspielwirksamkeit eine Varianzaufklärung über 10%. Dies waren die Herzfrequenz vor Runde 2 ($r^2=0,14$; $y=-2,07 \cdot x+427$, KI für m : -3,95 - -0,19) sowie die relative Erholungsherzfrequenz nach Runde 1 und vor Runde 2 ($r^2=0,26$; $y=20,3 \cdot x-11,6$, KI für m : 7,19 - 33,4).
- **Diskussion / Schlussfolgerung:** Im Ergebnis der Untersuchung ist festzustellen, dass der HBKT über eine unzureichende Validität verfügt. Ursächlich ist (auch und insbesondere!) eine unzureichende Parametrisierung und Objektivierung der Wettspielwirksamkeit in Betracht zu ziehen. Folglich sollten alle Anstrengungen zunächst darauf gerichtet sein, den Goldstandard Wettspielwirksamkeit suffizient zu erfassen. Erst danach ist die Testentwicklung sinnvoll und zielführend. U.U. muss die LD im Wettkampf selbst stattfinden, wenn sich die Anforderungen des Sportspiels Handball in einem Test nicht valide abbilden lassen. Momentan besitzt die LD im Handball keine wissenschaftliche Legitimation.

NR. 149 SITZUNG KU-08 12.09.2015; 10:15-11:45 UHR

Ahrend M¹, Schneeweiß P², Martus P², Nieß A¹, Krauß F¹

Validierung einer mountainbike-spezifischen Leistungsdiagnostik

1. UNIVERSITÄTSKLINIK TÜBINGEN, *Abteilung Sportmedizin, Tübingen*
 2. UNIVERSITÄTSKLINIK TÜBINGEN, *Institut für Klin. Epidemiologie und angewandte Biometrie, Tübingen*

- **Einleitung / Problemstellung:** Im Mountainbike-Marathon (MTB) sind aerobe und anaerobe Beanspruchungen charakteristisch. Durch eine Pilotstudie wurde eine spezifische Leistungsdiagnostik (LD) entwickelt, die dieses Anforderungsprofil abbilden soll. Ziel der vorliegenden Studie war die Validierung der erhobenen Laborparameter mit der Wettkampfleistung verschiedener Rennen.
- **Methodik:** 49 Athleten (Alter: 38,8±9,1 J.; BMI: 23,2±2,2 kg/cm²; IAS: 3,1±0,4 W/kg) absolvierten innerhalb von 2 Wochen eine LD auf einem SRM-Ergometer, und eines von drei offiziellen, nationalen MTB-Rennen (R 1: n=15, 90 km, 2100 Hm; R 2: n=9, 56 km, 950 Hm; R 3: n=25, 83 km, 1700 Hm). Mittels Laktat-Stufentest (80/40/3) wurde die individuelle anaerobe Schwelle (IAS) und in All-out-Intervallen (AO) die maximal möglichen Wattleistungen über 10s, 1min und 5min erfasst. Die Parameter IAS, Abbruchleistung des Stufentests (PPO) und AO-Leistungen wurden zum Körpergewicht relativiert und mit einer der drei Validierungsrennen auf univariate Korrelationen überprüft ($\alpha < 0,05$). Ergänzend wurden die Rennzeiten des jeweiligen Rennens z-transformiert und hiermit eine multiple Regression über alle Rennen berechnet.
- **Ergebnisse:** Bis auf den 10s-AO ($r = -0,59$) in Rennen 2 zeigten alle untersuchten Messgrößen signifikante Korrelationen mit Rennzeit 1, 2 und 3: 1min-AO ($r = -0,85^*$; $-0,84^*$; $-0,82^*$), PPO ($r = -0,77^*$; $-0,73^*$; $-0,76^*$), 10s-AO ($r = -0,72^*$; $-0,59$; $-0,61^*$), IAS ($r = -0,71^*$; $-0,67^*$; $-0,68^*$) und 5min-AO ($r = -0,57^*$; $-0,85^*$; $-0,76^*$). Mit 1min-AO (Std- $\beta = -0,78^*$), IAS (Std- $\beta = -0,46^*$) und Gewicht (Std- $\beta = 0,58^*$) lassen sich 77,3 % der Varianz der z-transformierten Rennzeiten ($p < 0,0001$) erklären.
- **Diskussion / Schlussfolgerung:** Die aufgezeigten Zusammenhänge aerober und anaerober Leistungsparameter mit der Wettkampfleistung verdeutlichen die Relevanz einer erweiterten LD, in der neben der standardmäßigen Beurteilung der aeroben Leistungskapazität (IAS) auch hoch intensive Belastungsbereiche analysiert werden. Insbesondere der 1min-AO zeigt einen sehr starken und über alle Rennen hinweg stabilen Zusammenhang. Die Ergebnisse verdeutlichen den Mehrwert einer MTB-spezifischen LD und erlauben damit eine umfassendere Charakterisierung des Leistungsniveaus und zuverlässigere Rennprognose ambitionierter MTB-Fahrer.

NR. 151 SITZUNG KU-08 12.09.2015; 10:15-11:45 UHR

Beneke R¹, Leithäuser R²

Eine Theorie zur Kadenzabhängigkeit des Maximalen Laktat Steady States

1. PHILIPPS-UNIVERSITÄT MARBURG, *Institut für Sportwissenschaft und Motologie, Marburg*
 2. PHILIPPS UNIVERSITÄT MARBURG, *Marburg*

- **Einleitung / Problemstellung:** Das maximale Laktat Steady State (MLSS), die höchste Blutlaktatkonzentration (BLK), die bei konstanter Dauerleistung ein Gleichgewicht von Glykolyserate (Gly) und Pyruvat/Laktat-Oxidationsrate (Ox) anzeigt, war im intraindividuellen Vergleich bei einer Kurbelfrequenz (KF) von 105 RPM höher als bei 60 RPM, während die MLSS-Leistung KF-unabhängig war. Eine höhere KF reflektiert die vermehrte Rekrutierung von schnellen Muskelfasern (FTF). In FTF ist die Pyruvatdehydrogenase (PDH) weniger sensitiv auf die Verfügbarkeit von Pyruvat als Substrat des mitochondrialen Stoffwechsels als in langsamen Fasern (Kilerich et al. 2007). Dieses konnte kürzlich als Erhöhungen der Konstanten der halbmaximalen Aktivierung der relativen Kohlenhydratoxidation (k) in Stufentests beschrieben werden (Beneke, Alkhatib 2015). Ob die KF-abhängigen Unterschiede des MLSS bei unveränderter MLSS-Leistung durch entsprechende k-Effekte erklärt werden können, wurde durch Simulationsberechnungen auf Grundlage der o.g. MLSS-Experimente überprüft.
- **Methodik:** Die Simulationsrechnungen basierten auf folgende Befunden und Annahmen. KF-unabhängig: maximale Leistung (4,6 W/kg); MLSS-Leistung (3,0 W/kg); 95% Sättigung der PDH entsprechend einem respiratorischen Quotienten von 0,985; Pyruvat-Sauerstoffäquivalent: 0,04 mmol/ml/kg; KF-abhängig: MLSS und MLSS-Sauerstoffaufnahme (60 RPM: 3,4 mmol/l, 39 ml/kg/min; 105 RPM: 4,5 mmol/l, 43 ml/kg/min). KF-abhängige k-Werte wurden als Funktion von MLSS, Gly und Ox berechnet ($k = MLSS^2(Ox-Gly)/Gly$).
- **Ergebnisse:** Die Berechnungen ergaben, dass die Erhöhung der KF von 60 auf 105 RPM den k-Wert von 2,2 (mmol/l)³ um 127 % auf 5,0 (mmol/l)³ steigerte.
- **Diskussion / Schlussfolgerung:** Der berechnete KF-Effekt auf k ist vergleichbar zu jüngsten Stufentestuntersuchungen (Beneke, Alkhatib 2015). Die berechneten k-Werte unterstützen die Theorie, dass eine höhere KF durch vermehrte Rekrutierung von FTF die Sensitivität des mitochondrialen Stoffwechsels auf die Verfügbarkeit von Pyruvat als Substrat herabsetzt und für eine gegebene relative Kohlenhydratoxidation eine höhere BLK verlangt.

NR. 150 SITZUNG KU-08 12.09.2015; 10:15-11:45 UHR

Thumm P¹, Sharma N¹, Gruber M¹, Saupe D¹

Ein Algorithmus zur Bestimmung der zweiten ventilatorischen Schwelle verglichen mit Experten-Ratings

1. UNIVERSITÄT KONSTANZ, *Konstanz*

- **Einleitung / Problemstellung:** Die Messung der Sauerstoffaufnahme (VO₂) in Abhängigkeit von der Leistung gehört zu den Standards der heutigen Leistungsdiagnostik. Als zentrale Variablen werden u.a. die ventilatorischen Schwellen und die VO₂max bestimmt (Hansen & Sue, 2012). Während es für die VO₂max klare Richtlinien gibt, müssen für die Bestimmung der ventilatorischen Schwellen eine Vielzahl von verschiedenen Anhaltspunkten mit einbezogen werden (Binder et al., 2008). Dies kann folglich sowohl zwischen subjektiven Expertenbewertungen, als auch zwischen extra dafür entwickelten mathematischen Algorithmen unterschiedliche und teils unrealistische Werte ergeben (Ekkekakis et al., 2008).
- **Methodik:** Das Ziel der vorliegenden Studie war es deshalb einen neu entwickelten Algorithmus zu validieren, der unabhängig vom Kurvenverlauf einen zuverlässigen Schwellenwert für die VT₂ liefern soll. Der entwickelte Algorithmus überprüft das fünfte Wassermann-Panel (VO₂ - VCO₂) nach vier aufeinanderfolgenden Messpunkten oberhalb einer Gerade mit einer dem Datensatz angepassten Steigung. Der Mittelwert der VO₂-Werte solcher vier Punkte, welche auf der VO₂-Achse am weitesten rechts liegen, wird als VT₂ ausgegeben. Zur Validierung des Algorithmus, führten wir eine Online-Umfrage durch. Dabei bestimmten zehn Experten die VT₂ für 20 ausgewählte Datensätze. Die Datensätze waren ohne das Wissen der Experten, je nach Eindeutigkeit der Kurvenverläufe, in drei Kategorien unterteilt.
- **Ergebnisse:** Die Ergebnisse des Algorithmus und die gemittelten Experten-Ratings waren nicht signifikant unterschiedlich ($p = 0,92$). Eine Abhängigkeit vom Schwierigkeitsgrad war erkennbar: Bei den leichten ($n = 6$) und mittelschweren ($n = 10$) Datensätzen lag die Abweichung bei 1,4% ($p = 0,86$) bzw. 2,3% ($p = 0,86$), bei schweren Tests ($n = 4$) bei 10% ($p = 0,38$). Die Streuung (SD) der Experten-Ratings war dabei vom Schwierigkeitsgrad unabhängig ($p = 0,68$).
- **Diskussion / Schlussfolgerung:** Aufgrund der vorgestellten Ergebnisse kann der entwickelte Algorithmus als objektive Analysemöglichkeit anerkannt werden, welche nur bei Tests mit sehr sprunghaften Kurvenverläufen eine zu den leichten und mittelschweren Tests vergleichsweise hohe, aber nicht signifikante Abweichung ($p = 0,38$) zu den Experten-Ratings aufweist.

NR. 152 SITZUNG KU-08 12.09.2015; 10:15-11:45 UHR

Leithäuser R¹, Beneke R¹

Einfluss der Kurbelfrequenz auf das Maximale Laktat Steady State (MLSS) bei Fahrradergometrie

1. INST. SPORTWISSENSCHAFT U. MOTOLOGIE, *Philipps-Universität, Marburg*

- **Einleitung / Problemstellung:** Allgemein anerkannt erzeugt Fahrradergometrie mit hoher Kurbelfrequenz (KF) bei gegebenen Leistungen im Stufentest eine höhere Blutlaktatkonzentration (BLK) als eine niedrigere KF. Das MLSS kennzeichnet die höchste BLK, die bei konstanter Dauerleistung (DL) ein Steady State zeigt. Denadai et al. 2006 beschrieben im intraindividuellen Vergleich bei KF von 50 und 100/min gleiche MLSS-Werte und niedrigere MLSS-Intensität relativ zur höchsten Leistung im Stufentest bei höherer KF. Befunde von Heck (1990) und Beneke (2003) deuten hingegen bei verschiedenen Gruppen auf KF-abhängige MLSS-Werte hin. Somit ist nicht geklärt und damit Ziel dieser Studie zu klären, ob das MLSS KF-abhängig ist, oder aber KF-unabhängige MLSS-Werte vergleichbar zu gegebenen BLK-Werten der Laktatleistungskurve bei höherer KF geringere Intensitäten kennzeichnen.
- **Methodik:** Da intraindividuelle Vergleiche des MLSS unter zwei Testbedingungen bis zu 12 Tests pro Person bei bis zu zehn 30-min DL bedeuten können, wurde zunächst in Studie I das MLSS für KF von 60 und 105/min mit zwei Gruppen ($n = 16$: MW (SD) 25,1 (1,9) J; 178,4 (6,5) cm; 70,3 (6,5) kg vs. $n = 16$: 23,6 (3,0) J; 181,4 (5,6) cm; 72,5 (6,2) kg) verglichen. Bei Nachweis eines Gruppenunterschieds folgte in Studie II ein intraindividuell MLSS-Vergleich ($n = 12$: 25,3 (2,1) J; 175,9 (7,7) cm; 67,8 (8,9) kg).
- **Ergebnisse:** In Studie I war das MLSS in der KF60 Gruppe niedriger (4,3 (0,7) vs. 5,4 (1,0) mmol/l; $p < 0,01$) als in der KF105 Gruppe während keine Unterschiede der MLSS-Intensität (68,7 (5,3) vs. 71,8 (5,9) % n.s.) gefunden wurden. Die KF-abhängigen Effekte (60 vs. 105/min) wurden im intraindividuellen Vergleich der Studie II bestätigt (MLSS: 3,4 (0,8) vs. 4,5 (1,0) mmol/l; $p < 0,001$ und MLSS-Intensität: 65,0 (6,8) vs. 63,5 (6,3) % n.s.).
- **Diskussion / Schlussfolgerung:** Die Ergebnisse zeigen einen KF-Effekt auf das MLSS mit höheren Werten bei höherer KF wohingegen die relative Intensität bei der sich das MLSS einstellte KF-unabhängig war. Die KF-Abhängigkeit des MLSS kann als eine KF-abhängige kombinierte Modulation von glykolytischer Laktatbildung und aerober Oxidationsrate bei aerober DL mit gegebener Intensität und vergleichbarer relativer Kohlenhydratoxidation interpretiert werden.

NR. 153 SITZUNG KU-08

12.09.2015; 10:15-11:45 UHR

Wehrle A¹, Kneis S², Ilaender A³, Klinghammer F⁴, Röcker K⁵

Einfluss der Position während der Fahrradergometrie auf Leistung, Effizienz und Atmung

1. BEWEGUNGSMEDIZIN UND SPORT, *Universitätsklinik, Universitätsklinik Freiburg, Freiburg*
2. MEDIZIN I, *Hämatologie, Onkologie & Stammzelltransplantation, Universitätsklinik Freiburg, Freiburg*
3. KLINIK FÜR TUMORBIOLOGIE, *Freiburg*
4. INSTITUT FÜR SPORT UND SPORTWISSENSCHAFT, *Universität Freiburg, Freiburg*
5. HOCHSCHULE FURTWANGEN, *Fakultät Gesundheit, Sicherheit, Gesellschaft, Furtwangen*

- **Einleitung / Problemstellung:** Leistungsdiagnostik wird bei Patienten häufig in halb- oder liegender Position auf dem Fahrradergometer durchgeführt. Unklar ist dabei jedoch, ob die gemessene Leistung und Vorgabe für die Bewegungstherapie unabhängig von dieser Position ist. Ziel der Arbeit ist es daher, die Leistung, die Effizienz und die Atemstrategie bei variabler Sitzposition zu untersuchen. Dies soll helfen, systematische Unterschiede für Diagnostik und Trainingstherapie zu minimieren.
- **Methodik:** 18 Probanden (Alter 47,2 ± 18 J.; w=10) wurden in Mehrstufentests auf dem Fahrradergometer (Start 20 Watt, Inkrement 10 Watt, Stufendauer 1 min) in randomisierter Reihenfolge sitzend, halb- und liegend innerhalb einer Woche getestet. Es erfolgten Atemgasanalysen breath-by-breath mit Auswertung der ventilatorischen Schwellen (VT, RCP), der aeroben Arbeitseffizienz (V_{O2}/P slope), der Gross Efficiency (GE), der ventilatorischen Effizienz (V_{O2}/V_{O2} slope, V_E/V_{O2} slope) und der Atemstrategie, sowie Messungen der Blutlaktatkonzentration auf jeder Belastungsstufe mit Bestimmung der anaeroben Laktatschwellen (LT, IAS).
- **Ergebnisse:** Die aufrecht sitzende Ergometrie führte zu signifikant höheren Maximalwerten: [Leistung, V_{O2}, HF P<0.001] und zu höheren Ergebnissen für die anaeroben Schwellen [LT, IAS (P<0.001), VT (P<0.001), RCP (P=0.006)]. V_{O2}/V_{O2} slope sowie V_E/V_{O2} slope wurden nicht beeinflusst. Die Atemzugtiefe fiel in halb- und liegender Position bei identischer Leistung signifikant geringer aus (P<0.001). V_E blieb hingegen unbeeinflusst. Die Effizienz zeigte signifikante Unterschiede zwischen allen Bedingungen: mit höherer V_{O2}/P slope (P<0.001) und höherer GE in aufrechter Position.
- **Diskussion / Schlussfolgerung:** Eine höhere Leistung und Arbeitseffizienz in aufrecht sitzender Position zeigt die Notwendigkeit einer Anpassung der Interpretation von Testergebnissen zu diagnostischen Zwecken und für die Trainingsteuerung. Häufig erfolgen Patientenuntersuchungen ja in liegender, bewegungstherapeutische Interventionen aber in sitzender Position. Die Atemeffizienz wurde von der Position zwar nicht beeinflusst, nichtsdestotrotz hat wohl auch eine modifizierte Atemstrategie Einfluss auf ventilatorische Beurteilungen.

NR. 155 SITZUNG KU-09

12.09.2015; 10:15-11:45 UHR

Schmidt T¹, Weisser B², Jonat W³, Dürkop F⁴, Röcken C⁵, Mundhenke C³

Evaluation von klinischen Trainingsinterventionen bei Brustkrebspatientinnen unter Chemotherapie

1. KREBSZENTRUM NORD CCC, *UKSH, Campus Kiel, Kiel*
2. INSTITUT FÜR SPORTWISSENSCHAFT, *Sportmedizin, Uni Kiel, Kiel*
3. UNIVERSITÄTSFRAUKLINIK UKSH, *Campus Kiel, Kiel*

- **Einleitung / Problemstellung:** Die Folgen einer Brustkrebskrankung und deren Therapie spiegeln sich in den negativen Werten der physischen, psychischen und psychosozialen Ebene wider. Eine Minderung der Lebensqualität und der Leistungsfähigkeit sind häufige Begleiterkrankungen auch über die Behandlungsphase hinaus. In den letzten Jahren haben Studien gezeigt, dass ein Krafttraining als Supportivtherapie kompetent ist. Allerdings basieren diese Erkenntnisse auf einer geringen Studienzahl.
- **Methodik:** In der randomisierten, kontrollierten klinischen Studie wurden ein über 12 Wochen supervidiertes Ausdauer- (AT) oder Krafttraining (KT) mit einer Kontrollgruppe (KG) bei Patientinnen mit primärem Brustkrebs während einer Chemotherapie verglichen. Endpunkte waren die muskuläre Kraft (NM) der oberen und unteren Extremität bei ausgewählten Übungen, die Ausdauer (Watt/kg/ KG), das subjektive Belastungsempfinden während eines Belastungstest (Borg Skala) und die Lebensqualität (QL) (EORTC QLQ C30-BR23) vor und nach 12 Interventionswochen.
- **Ergebnisse:** Über 100 Patientinnen wurden von 02/2012 bis 10/2013 gescreent, 81 Patientinnen eingeschlossen und randomisiert. 67 Patientinnen schlossen die Studie ab. Ein signifikanter Anstieg der Kraft ist in der KT-Gruppe und der AT-Gruppe im Gegensatz zur KG zu sehen (Brustpresse: KT: p=0.021, AT: p=0.023; KG: p=n.s.; Latzug: KT: p=0.014, AT: p=n.s., KG: p=n.s.; Beinpresse: KT: p=n.s., AT: p=n.s., KG: p=n.s.). In allen Gruppen vermindert sich die Ausdauerleistung (KT: p=n.s.; AT: p=n.s.; KG: p=n.s.), wobei der stärkste Verlust in der KG ist (p=0.001). Während das subjektive Belastungsempfinden bei 100 Watt sich in der KT-Gruppe nicht verändert (p=n.s.), verschlechtert sich dieses in der AT-Gruppe (p=0.02) und am stärksten in der KG (p=n.s.). In der KT-Gruppe verbesserte sich signifikant die Lebensqualität (p=0.011). In der AT-Gruppe ist eine positive Tendenz zu erkennen (p=n.s.), die KG zeigte eine Verschlechterung der Lebensqualität (p=n.s.).
- **Diskussion / Schlussfolgerung:** Die gewonnenen Daten zeigen dass beide Interventionen im Vergleich zur KG zu einer Verbesserung der muskulären Kraft, des subjektiven Belastungsempfinden und der Lebensqualität beitragen. Während der Studie traten keine unerwünschten Ereignisse auf.

NR. 154 SITZUNG KU-09

12.09.2015; 10:15-11:45 UHR

Runkel B¹, Czepa D¹, Stecher M¹, Hilberg T¹

Trainingsintervention über 6 Monate bei Patienten mit Hämophilie – RCT

1. BERGISCHE UNIVERSITÄT WUPPERTAL, *Lehrstuhl für Sportmedizin, Wuppertal*

- **Einleitung / Problemstellung:** Die Hämophilie ist charakterisiert durch rezidivierende Gelenkblutungen und führt häufig zu einer eingeschränkten körperlichen Leistungsfähigkeit (Brunner et al. 2012; Hilberg et al. 2003). Ziel dieser Studie war erstmalig die körperliche Leistungsfähigkeit nach einer programmierten Sporttherapie (PST) unterstützt durch Kraftgeräte bei Personen mit Hämophilie (PmH) in einem RCT Design zu untersuchen.
- **Methodik:** Insgesamt wurden 64 PmH (schwere=58, moderate=5; A=57, B=7) randomisiert eingeschlossen. N=24 absolvierten über sechs Monate zwei Mal wöchentlich eine individuell angepasste Trainingsintervention (IG). Die Kontrollgruppe (KG) (n=28) führte ihr Leben ohne Veränderung weiter. Drop-Out N=12. Die Kraftleistungsfähigkeit wurde für sechs unterschiedliche Muskelgruppen erfasst. Zusätzlich absolvierten alle einen 12-minütigen Gehtest auf dem Laufband sowie einen Koordinationstest. Die subjektive Leistungsfähigkeit wurde mittels des Hep-Test-Q erhoben.
- **Ergebnisse:** Die Ergebnisse zeigen, dass sich die Kraftleistungsfähigkeit aller Muskelgruppen innerhalb der IG nach dem Training signifikant verbesserte (M. triceps brachii: Δ +0.62N/kg; M. biceps brachii: Δ +1.25N/kg; M. latissimus dorsi: Δ +0.59N/kg; M. rectus abdominis: Δ +0.51N/kg; M. biceps femoris rechts: Δ +0.68N/kg; links: Δ +0.59N/kg; M. quadriceps femoris rechts: Δ +0.71N/kg; links: Δ +0.55N/kg; zwischen p=0.000-0.003 im Verlauf bzw. im Gruppenvergleich zu KG). In Bezug auf die Ausdauerleistung verbesserte sich nach dem Training die Durchschnitts- (prä: MW: 4.11 ± 1.19; post: MW: 4.98 ± 1.57; p=0.001) sowie die maximale Gehgeschwindigkeit (prä: MW: 4.31 ± 1.31; post: MW: 5.15 ± 1.57; p=0.000) signifikant. Die Koordinationsfähigkeit zeigte eine signifikante Verbesserung für das rechte Bein im unilateralen Stand (p=0.033). Die subjektive körperliche Leistungsfähigkeit verbesserte sich in der IG (prä: MW: 54.22 ± 24.72; post: MW: 68.87 ± 18.85; p=0.007).
- **Diskussion / Schlussfolgerung:** Erstmals konnte in einem RCT-Design mit entsprechender Probandenzahl gezeigt werden, dass ein individuell angepasstes Training über sechs Monate unabhängig von der Konstitution und dem Krankheitsverlauf einen positiven Effekt auf die körperliche Leistungsfähigkeit bei PmH hat.

NR. 156 SITZUNG KU-09

12.09.2015; 10:15-11:45 UHR

Wahrheit F¹, Gutekunst K¹, Schmidt K¹, Bolling C², Vogt L¹, Banzer W¹

Alltagsaktivität und -bewältigung bei Frauen mit gastrointestinalem Tumor vor Chemotherapie

1. ABTEILUNG SPORTMEDIZIN, *Goethe-Universität Frankfurt/Main, Frankfurt am Main*
2. AGAPLESION MARKUS KRANKENHAUS, *Frankfurt am Main, Frankfurt am Main*

- **Einleitung / Problemstellung:** Studien zeigen bei Patienten mit Tumoren des Gastrointestinaltrakts (GIT) eine geringe körperliche Aktivität (kA) und Muskeldegradation während Chemotherapie. Als Folge werden u.a. Beeinträchtigungen der Selbstständigkeit im Alltag postuliert. Unklar ist jedoch, ob bereits vor Beginn der Chemotherapie solche Einschränkungen bestehen. Die vorliegende Querschnittsstudie untersucht Alltagsaktivität und -bewältigung von Patientinnen mit GIT-Tumor prä-Chemotherapie.
- **Methodik:** Frauen mit GIT-Tumor im fortgeschrittenen Stadium UICC III/IV (n=8; 71 ± 6.1 Jahre; BMI 23 ± 2.9 kg/m²) sowie eine gesunde altersentsprechende Vergleichsgruppe (n= 8; 69 ± 5.2 Jahre; BMI 25 ± 2.4 kg/m²) trugen zur objektiven Erfassung der körperlichen Aktivität (Aktivitätscounts, Schritte pro Tag) einen Akzelerometer (Actigraph GT1M) über 7 Tage. Mittels standardisiertem Functional Independence Measure (FIM; 1-7) wurden funktionelle Einschränkungen im Alltag wie z.B. der Fortbewegung, Kommunikation und sozio-kognitiven Fähigkeiten dokumentiert. Ergänzend kam der spezifischere instrumentale Activities of Daily Living Fragebogen (iADL: 1-8) zur Einschätzung der Alltagskompetenz bei zentralen instrumentellen Aktivitäten des täglichen Lebens zum Einsatz.
- **Ergebnisse:** Im Vergleich weisen Patientinnen mit GIT-Tumor im Mittel signifikant (p < 0,05) weniger Aktivitätscounts (164 ± 98 vs. 302 ± 139 cpm) und Schritte pro Tag (4152 ± 3204 vs. 8195 ± 3350) auf. Für den FIM und iADL wurden keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen nachgewiesen (p > 0,05). Keine Studienteilnehmerin ist gemäß fragebogenspezifischer Cut-Offs als eingeschränkt in der selbstständigen Alltagsbewältigung zu beurteilen.
- **Diskussion / Schlussfolgerung:** Die Resultate demonstrieren, dass Patientinnen mit fortgeschrittenem GIT-Tumor bereits vor Beginn der Chemotherapie ein deutlich reduziertes Aktivitätsniveau im Vergleich zu gesunden Gleichaltrigen aufweisen. Wenngleich subjektiv noch keine Einschränkungen der Alltagsbewältigung wahrgenommen werden, scheinen bereits zu diesem Zeitpunkt zielgerichtete bewegungsbezogene Interventionen relevant, um einem inaktivitätsbedingten Dekonditionierungsprozess entgegenzuwirken.

NR. 157 SITZUNG KU-09 12.09.2015; 10:15-11:45 UHR

Schulz S², Otto S¹, Prokopchuk D¹, Treff G¹, Schumann U¹, Steinacker JM¹

Effekte eines hoch-intensiven Intervallausdauer- und Krafttrainings in Brustkrebspatientinnen

1. UNIVERSITÄTSKLINIKUM ULM, *Sektion Sport- und Rehabilitationsmedizin, Ulm*
 2. UNIVERSITÄT STUTTGART, *Stuttgart*

- **Einleitung / Problemstellung:** Brustkrebspatientinnen erleiden während und lange nach Abschluss ihrer medizinischen Therapie enorme Beeinträchtigungen ihrer Lebensqualität und Leistungsfähigkeit (Fatigue). Körperliches Training hat bereits in der Vergangenheit durch positive systemische Effekte auf den Organismus eine Veränderung des Allgemeinzustandes von Krebspatientinnen gezeigt. Ziel dieser Studie ist es, durch hochintensives Intervalltraining (HIT) in Kombination mit intensivem Krafttraining (IKT) zeitlich effektiv gesundheitsförderliche Wirkungen auf die Konstitution betroffener Frauen zu erreichen, die mit herkömmlichen Ausdauer- bzw. Krafttraining vergleichbar sind.
- **Methodik:** 15 Patientinnen durchlaufen unter Supervision sechs Wochen lang an zwei Tagen pro Woche ein hochintensives Intervall- und Krafttraining an unserer sportmedizinischen Ambulanz. Vor Beginn und nach Abschluss der Intervention werden eine Spiroergometrie, Maximalkrafttest, Blutparameter, psychologischer Fragebogen sowie Körperkomposition im Zeitverlauf untersucht. Als Kontrolle dienen zehn Brustkrebspatientinnen, die über sechs Wochen ihren gewohnten, alltäglichen Tätigkeiten nachgehen. Die Evaluierung der Veränderungen erfolgt anhand leistungsphysiologischer Parameter und molekularer Entzündungsmarker im Blut.
- **Ergebnisse:** Alle Probandinnen absolvierten das Programm vollständig und zeigten keine negativen Begleiterscheinungen als Folge des Trainings. Die Interventionsgruppe (N=15) zeigte in der Leistung ein Anstieg von 105,7 (SD 29,5) Watt auf 120,7 (SD 36,4) Watt. Die Maximalkraft (IRM) vergrößerte sich von 102,5 (SD 20,9) Kilogramm (kg) auf 123,8 (SD 23,2) kg. Die Kontrollgruppe (N=4) konnte bislang auch bei der Leistung eine positive Veränderung von 112,3 (SD 51,2) Watt auf 127,0 (SD 42,7) Watt erreichen. Bei der Kraft gab es einen geringen Übungseffekt von 83,8 (SD 22,9) kg auf 92,5 (SD 38,0) kg.
- **Diskussion / Schlussfolgerung:** Die vorläufigen Ergebnisse und die Adhärenz der Patienten lassen darauf schließen, dass Brustkrebspatientinnen von einem hochintensiven Intervallausdauertraining profitieren. Inwieweit sich dieser Nutzen auch auf eine frühere Wiedereingliederung in das gewohnte Berufs- und Familienleben auswirken kann, bleibt weiteren Studien vorbehalten.

NR. 159 SITZUNG KU-09 12.09.2015; 10:15-11:45 UHR

Gabrys L¹, Schlaud M¹

Bewegungsberatung in der ärztlichen Praxis: Prävalenz und zeitliche Trends

1. ROBERT KOCH-INSTITUT, *Berlin*

- **Einleitung / Problemstellung:** Die meisten Patienten suchen ihren Arzt mindestens einmal pro Jahr auf. Aus diesem Grund erscheint die ärztliche Bewegungsberatung als vielversprechende Strategie zur Erhöhung körperlicher Aktivität und Gesundheitsförderung. Der Beitrag berichtet Prävalenzen und zeitliche Trends der ärztlichen Bewegungsberatung von 1997-1999 und 2008-2011.
- **Methodik:** Es wurden Trendanalysen anhand zweier repräsentativer Gesundheitsurveys des Robert Koch-Instituts durchgeführt (BGS 98: 1997-1999; DEGS1: 2008-2011) und Prävalenzen ärztlicher Bewegungsberatung berechnet. Ergänzend wurde die Inanspruchnahme von Maßnahmen zur Bewegungsförderung in Beziehung zur Bewegungsberatung gesetzt und Effektgrößen mittels logistischer Regression berechnet. Insgesamt wurden 11.907 Personen im Alter von 18-64 Jahren betrachtet.
- **Ergebnisse:** Mehrheitlich berichteten Personen 2008-2011 geringere Beratungsprävalenzen als Personen 1997-1999. Lediglich Personen mit akkumuliertem gesundheitlichen Risiko (OR 5,33; 95% CI 1,89-15,00) und Personen mit ärztlich diagnostiziertem Diabetes mellitus (OR 3,42; 95% CI 1,68-6,69) berichteten 2008-2011 signifikant höhere Beratungsprävalenzen. Männer wurden 2008-2011 häufiger zu ihrem Bewegungsverhalten beraten als Frauen (9,4% vs. 7,7%), aber Frauen nahmen Angebote zur Bewegungsförderung häufiger in Anspruch als Männer (11,2% vs. 4,3%). Bei beiden Geschlechtern stieg die Teilnahme an Bewegungsförderungsmaßnahmen signifikant in Verbindung mit einer ärztlichen Bewegungsberatung (OR 2,33; 95% CI 1,86-2,90).
- **Diskussion / Schlussfolgerung:** Die mehrheitliche Abnahme ärztlicher Bewegungsberatung über die Zeit steht im deutlichen Widerspruch zur überzeugenden Evidenz bewegungsbezogener Prävention. Andererseits könnten verbesserte Angebotsstrukturen (z.B. DMPs) mit Bewegungsbezug für chronisch kranke Personen (z.B. Diabetes mellitus) das Beratungsverhalten der Ärzte positiv beeinflusst haben. Die ärztliche Praxis bietet aufgrund der guten Erreichbarkeit der Patienten und des gesteigerten Inanspruchnahmeverhaltens in Verbindung mit einer ärztlichen Bewegungsberatung ein geeignetes Setting zur bewegungsbezogenen Gesundheitsförderung. Der Arzt als Lotse im Gesundheitssystem könnte die Bedeutung der Prävention weiter stärken.

NR. 158 SITZUNG KU-09 12.09.2015; 10:15-11:45 UHR

Senn-Malashonak A¹, Wallek S¹, Rosenhagen A², Schmidt K², Vogt L², Siegler K³, Jung M¹, Bader P¹, Banzer W²

Bewegungstherapie in der Pädiatrischen Stammzelltransplantation-Ergebnisse der RCT BISON

1. SCHWERPUNKT STAMMZELLTRANSPLANTATION, *Universitätsklinikum, Frankfurt am Main*
 2. ABTEILUNG SPORTMEDIZIN, *Goethe Universität, Frankfurt am Main*
 3. PÄDIATRISCHE ONKOLOGIE, *Universitätsklinikum, Frankfurt am Main*
 4. FACHBEREICH GESUNDHEIT, *Hochschule Fresenius, Idstein*

- **Einleitung / Problemstellung:** In der Stammzelltransplantation (SZT) stellen neben therapiebedingten kardiozirkulatorischen und neurologischen Nebenwirkungen, reduzierte Muskelkraft, Fatigue sowie Einschränkung der Lebensqualität eine Herausforderung dar. Bei Erwachsenen belegen Studien den positiven Einfluss von Bewegung in allen Therapiephasen. Im Rahmen der RCT BISON wurden die physischen und psychischen Effekte einer Sporttherapie während (Phase I) und nach (Phase II) einer SZT im pädiatrischen Setting überprüft.
- **Methodik:** Die Studienteilnehmer wurden randomisiert der Sportgruppe (SG n=26, 11±3,6J.) und Kontrollgruppe (KG n=25, 11±3,7J.) zugeordnet. Beide Gruppen absolvierten in Phase I täglich ein spezifisches Training (SG: Ausdauer+Kraft+Beweglichkeit; KG: Konzentrations+Entspannungstraining). Bei klinischer Entlassung erfolgte für Phase II eine Neustratifizierung der Probanden. Frankfurter Patienten erhielten eine halbjährige Sporttherapie, während externe Patienten als Kontrollgruppe dienten. Die 4 Messzeitpunkte waren die stationäre Aufnahme und Entlassung, Tag+100 sowie Tag+200 nach SZT. Zielpunkte der Phase I waren die Ausdauerleistungsfähigkeit sowie Hand- und Beinkraft. Phase II untersuchte primär die Durchführbarkeit im ambulanten Setting.
- **Ergebnisse:** Die relative Veränderung des 6-Minuten-Geh-Tests zeigte in Phase I einen signifikanten Gruppenunterschied (p=.001, SG: 2,3±14,3%; KG: -17,2±19,4%). Während die SG ihre Kraftwerte erhalten konnte, sank die KG in der Hand- (-11,2±17,1%, p=.006) sowie Beinkraft (-11,3±27,7%, p=.012) signifikant ab. In Phase II ließen sich 53% der intendierten Trainingstermine umsetzen. Hauptgründe für einen Ausfall waren Kontraindikationen (24%). Ein Ausdauer- bzw. Krafttraining war in 93% bzw. 86% der Einheiten umsetzbar.
- **Diskussion / Schlussfolgerung:** Die Daten der Studie zeigen, dass dem stationären therapieassoziierten physischen Abbau durch sporttherapeutische Intervention entgegen gewirkt werden kann. Das Training war im ambulanten Setting je nach Krankheitsverlauf gut durchführbar. Eine kontinuierliche Betreuung der Patienten beginnend vor SZT bis in die ambulante Nachbehandlung hinein erscheint sinnvoll. Nachfolgende RCTs sollten die Effekte eines Trainings im ambulanten Setting evaluieren.

NR. 160 SITZUNG SP-06 12.09.2015; 10:15-11:45 UHR

Braun S¹, Imhoff A¹, Beitzel K¹

Die Sportlerschulter: Der 5 Punkte Check zum Therapieerfolg

1. KLINIKUM RECHTS DER ISAR DER TU MÜNCHEN, *Abteilung für Sportorthopädie, München*

- **Einleitung / Problemstellung:** Die Schulter des Sportlers ist insbesondere bei Wurf- und Überkopfsportarten extremen Belastungen ausgesetzt. Nicht selten treten neben akuten Verletzungen auch chronische Beschwerden auf und limitieren die Leistungsfähigkeit mitunter erheblich.
- **Methodik:** Die effektive Wurf-Technik erfordert extreme Abduktions- und Außenrotationsbewegung des Schultergelenks, die zur Überlastung der kapsulären und muskulären Strukturen führt. Die vordere Gelenkkapsel wird bei gleichzeitiger Verkürzung der hinteren Kapsel repetitiv überdehnt. Einseitige Belastungen ergeben eine zusätzliche muskuläre Dysbalance. Durch die kinematischen Verkettung entstehen Dyskinesien der skapulohorakalen Muskelgruppen. Diese strukturellen und koordinativen Veränderungen führen zu einem spezifischen Pathologiemuster mit gestörter physiologischer Bewegungskoordination: die Sportlerschulter. Die präzise Diagnosestellung ist die Voraussetzung für eine erfolgreiche Therapie. Die vielschichtige Problematik kann anhand eines 5 Punkte Checks systematisch erfasst und so eine zielorientierte Therapie für den Athleten hin analysiert. Dazu werden die folgenden Punkte klinisch und radiologisch auf Pathologien hin analysiert: 1. Gelenkkapsel, 2. Skapula, 3. Gelenkstabilität, 4. Rotatorenmanschette, 5. Bizepssehnenkomplex.
- **Ergebnisse:** Aus den vorliegenden Dysbalancen und Pathologien kann dann für den Athleten ein individueller Therapieplan erstellt werden. In der Regel wird sich bei chronischen Beschwerden die Behandlung auf eine gezielte physiotherapeutische Anarbeitung konzentrieren. Nur wenn diese trotz suffizienter Durchführung nicht zum gewünschten Erfolg führen werden operative Eingriffe indiziert. Im Gegensatz dazu orientiert sich die Behandlung bei akuten Traumata an der konkret vorliegenden Verletzung, die auch primär eine Operation erforderlich machen kann.
- **Diskussion / Schlussfolgerung:** Die schrittweise Analyse der oben genannten 5 Punkte kann Dysbalancen und Pathologien der Sportlerschulter trotz ihrer Komplexität übersichtlich und strukturiert erfassen. Damit wird die Erstellung eines Therapieplanes deutlich erleichtert und der Athlet hat somit gute Aussichten auf eine Wiederherstellung der vollen Leistungsfähigkeit der betroffenen Schulter.

NR. 161 SITZUNG KS-06

12.09.2015; 10:15-11:45 UHR

Jendrusch G, Oertzen-Hagemann V, Platen P

Visuelle Leistungsdiagnostik im Sport - Bedeutung, Möglichkeiten und Grenzen

1. RUHR-UNIVERSITÄT BOCHUM, Lehrstuhl für Sportmedizin und Sporternährung, Bochum

- **Einleitung / Problemstellung:** Gutes Sehen ist wesentliche Voraussetzung für sicheren und erfolgreichen Sport, v.a. im Leistungssport. Andererseits sind regelmäßige (aussagekräftige) Sehtests zur Analyse der multidimensionalen visuellen Leistungsfähigkeit und zur Aufdeckung von Fehlsichtigkeit nur in wenigen Sportarten (bzw. in wenigen sportmedizinischen Einrichtungen) fester Bestandteil der Gesundheits-/Leistungsdiagnostik. Ziel der Studie war es, die Effektivität einfacher Visusuntersuchungen bei der Diagnose von Fehlsichtigkeiten im Vergleich zu multifaktoriellen Sehtests zu analysieren. Eine Längsschnittanalyse von Sportlern, die über mehrere Jahre visuell-diagnostisch betreut wurden, sollte ferner aufzeigen, ob und wie sich die visuelle Leistungsfähigkeit durch regelmäßige Sehtestung und ggf. optische Korrektur mit Hilfe von Sportbrille oder Kontaktlinsen verändert.
- **Methodik:** Für die Quer- und Längsschnittanalyse wurden Sehtestdaten (Visus, Refraktionswerte, Kontrastsehleistung) der Damen- (n=143; Alter: 20,7±3,3 Jahre) und Herren-Hockeynationalmannschaften (n=110; Alter: 20,5±2,8 Jahre) über einen Zeitraum von sieben Jahren (2006-2013) ausgewertet, die im Rahmen der jährlichen Gesundheits-/Leistungsdiagnostik am Lehrstuhl für Sportmedizin der Ruhr-Universität Bochum erhoben wurden.
- **Ergebnisse:** 8,3% der Sportler(innen) wurden als „korrekturbedürftig fehlsichtig“ eingestuft, wenn ausschließlich der Visus (<1,00) bzw. starke Visusdifferenzen als Entscheidungskriterium herangezogen wurden. Berücksichtigt man bei der Beurteilung zusätzlich die Refraktionsergebnisse sowie die Kontrastsehleistung (v.a. die im höherfrequenten Bereich), resultierte eine Quote von 23,8% korrekturbedürftig Fehlsichtigen. Die Längsschnittanalyse (n=52) zeigte, dass durch regelmäßige Sehtestung und optische Korrektur bei (meist neu entdeckter) Fehlsichtigkeit die mittlere Sehschärfe signifikant gesteigert werden konnte.
- **Diskussion / Schlussfolgerung:** Bei synoptischer Betrachtung der Ergebnisse zeigt sich, dass die bisher (z.B. bei der DOSB-Gesundheitsuntersuchung) gängige alleinige Visusprüfung nicht ausreicht, um alle Sportler mit korrekturbedürftigen Fehlsichtigkeiten „herauszufiltern“ und einer notwendigen augenärztlichen/optometrischen Weiterversorgung zuzuführen.

NR. 163 SITZUNG KS-06

12.09.2015; 10:15-11:45 UHR

Schnell H

Gesundheits- und Leistungssport Blinder und Sehbehinderter

1. RUPPICHTEROTH

- **Blind geborene Kinder haben Hormon- und Bewegungs-Probleme:** Forscher, wie Hollwich und andere, fanden, dass Nebennierenrinden-, Schilddrüsen-, Hirnanhangsdrüsen- und Geschlechts-Hormone bei Blinden oft nicht regelrecht gebildet werden. Auch ist das vegetative Nervensystem ebenso wie der Bewegungsantrieb gestört. Die moderne Hirnforschung zeigt, dass die Synapsen-Bildung der 180 Milliarden mit auf die Welt gebrachten Hirnzellen vom Maß und der Art koordinativer Bewegungsschulung im Säuglings- und Kleinkindes-Alter, vor allem der ersten 22 Lebensmonate, abhängig ist. Da die körperliche Schulung Blinder, in Form der Frühförderung, im Allgemeinen erst mit 24 Monaten beginnt, kommt sie oft zu spät für eine optimale körperliche und geistige Entwicklung, bei der etwa 100 Milliarden Nervenzellen vielfach synaptisch verbunden werden müssen. Da in diesen Fällen viele Zellen nicht verschaltet werden, sondern degenerieren und verloren gehen, sind Defizite im körperlichen und geistigen Entwicklung blinder Kinder an der Tagesordnung.
- **Zum Teil können diese Defizite durch Gesundheits-Sport** in späterem Alter vor allem vor dem 10. Lebensjahr, verringert werden. Durch körperliche Betätigung wird die Hormon-Produktion angeregt, das Vegetativum durch Regulation des Katecholamin-Haushalts annähernd normalisiert, so dass sich Antriebsarmut, Schweiß-, Schlaf- und Miktions-Störungen, rasche Ermüdbarkeit bessern, mitunter sogar verschwinden. Dies geschieht auch durch vermehrte Neubildung von Muskelproteinen und eine bessere (aerobe) Energie-Bereitstellung. Dadurch verbessert sich die Kraft, was zum Ausgleich von Haltungsschwächen führt. Die Belastungsfähigkeit wird größer und damit wächst die körperliche und gleichzeitig die geistige Leistungsfähigkeit. Verhaltensauffälligkeiten und Angst verschwinden oft, ebenso wie die Isolation. Das Selbstbewusstsein und die Lebensfreude wachsen.
- **Das Ressor Sportophthalmologie** ist zum einen bemüht, durch Frühförderung und optimale Gestaltung des Gesundheitssports blinder und sehschwacher Menschen ein möglichst normales Leben zu ermöglichen. Zum anderen bemüht es sich um einen fairen und ungefährlichen Leistungssport dieser Menschen mit Handicap.

NR. 162 SITZUNG KS-06

12.09.2015; 10:15-11:45 UHR

Katlun T

Welcher Sport ist nach augenärztlichen Operationen möglich?

1. AUGENARZTPRAXIS, Heidelberg

- **„Sitzen ist das neue Rauchen“** ein Teil unserer Zivilisationserkrankungen wie z.B. Diabetes oder Herz-Kreislauferkrankungen können durch ausreichende Bewegung vermindert oder vermieden werden. Deshalb ist es wichtig, dass nach augenärztlichen Eingriffen möglichst rasch wieder Sport betrieben werden kann. Generell gilt es, das Auge nach einem Eingriff unbedingt vor Infektionsquellen (z. B. in Schwimmbädern, Saunen) zu schützen. So sollte nach einer Kataraktoperation oder ähnlichen intraokularen Eingriffen erst nach dem Absetzen der entzündungshemmenden Therapie wieder schwimmen oder in die Sauna gegangen werden.
- **Relativ zeitnah**, u. U. schon nach wenigen Tagen, können Übungen, die ohne Erschütterungen oder schnelle Bewegungen einhergehen, durchgeführt werden. Dies können zum Beispiel Koordinations- und Stabilisationsübungen, Leichtes Krafttraining oder das Fahrradergometer sein. Diese sportlichen Aktivitäten können nach vielen Eingriffen schon nach 3 bis 5 Tagen postoperativ erfolgen und damit die sportfreie Zeit deutlich verkürzen.
- **Diese Art sportlicher Betätigung** ist auch nach drucksenkenden operativen Eingriffen, nach Hornhauttransplantationen oder Operationen nach Netzhautablösung eine mögliche Alternative. Vorrang sollte jedoch nach diesen besonderen Behandlungen immer die notwendige Heilungszeit haben und nicht die sportliche Aktivität. Das heißt, in diesen Fällen muss individuell entschieden werden. Andere Übungen, die mit Erschütterungen und/oder schnellen Richtungswechseln einhergehen, wie z.B.: Joggen, Reiten, Krafttraining mit und ohne Geräte sind spätestens zwei bis vier Wochen postoperativ nach vielen Eingriffen (Linsenimplantation, Argonlaser an der Netzhaut) möglich. Schließlich gibt es auch Sportarten mit große Druckschwankungen und Körperkontakt (Bungeespringen, Boxen u.ä.), die nach bestimmten Eingriffen (z.B. Glaukomoperationen) nicht mehr betrieben werden sollten.
- **Davon unabhängig halten wir Sportophthalmologen** das Tragen von geeigneten Schutzbrillen bei Sportarten, bei denen der Körperkontakt nicht im Vordergrund steht, jedoch vorkommen kann (Ball sportarten, Badminton, Squash) für unbedingt notwendig.

NR. 164 SITZUNG KS-06

12.09.2015; 10:15-11:45 UHR

Schnell D

Besondere Gefahren für und durch die Augen im Sport

1. RUPPICHTEROTH

- **Gefahren für den Sporttreibenden** können sowohl durch die Augen, als auch für das Sehorgan entstehen. Sämtliche Funktionen des Sehorgans spielen im Sport eine Rolle. Die wichtigste Augen-Funktion stellt die Sehschärfe dar. Ist sie nicht optimal, drohen Leistungsminderungen und Unfälle. Sie lässt sich im Allgemeinen mit Brille, Kontaktlinsen, zur Not auch refraktiv-chirurgisch korrigieren und optimieren. Daneben spielt das räumliche Sehen eine wichtige Rolle. Da große UV-Einstrahlung und extreme Helligkeit zu Schwierigkeiten bei der Sportausübung und Schäden am Sehorgan führen können, müssen geeignete Sonnenschutz- sowie UV- und Sonnengläser eingesetzt werden.
- Das periphere Sehen dient der Orientierung im Raum und dem Bewegungssehen, wichtig bei „schnellen“ Sportarten.
- **Damit bewegte Gegenstände**, wie Bälle und Schläger, keine Schäden an den Augen hervorrufen, bedarf es eines Augenschutzes in Form von Brillen, Helmen oder Visieren, die, richtig angewandt, 90% aller Gefahren vom Auge fernhalten können.
- Bei Kopf-unter-Körper-Übungen strömt das Venen-Blut ungehemmt in Gehirn- und Augen-Gefäße, da die Hals-Kopf-Venen keine Klappen besitzen. Dies führt oft zu einer Erhöhung des Augeninnendruckes, was über längere Zeit Schäden verursacht. Auch Blutungen in Gehirn und Augen drohen, wenn, wie beim Bungee-Jumping, sich der Druck in den Gefäßen erhöht.
- **Bei erblichen Augenkrankheiten oder Netzhautdegenerationen** (cave Kurzsichtigkeit!) müssen Gefahren im Sport durch augenärztliche Untersuchungen ausgeschlossen bzw. beseitigt werden, da sonst Schäden bis hin zu Erblindungen entstehen können.
- **Handicaps** vor allem bei Kindern und Jugendlichen durch Schielbehandlungen, durch Zwangshaltungen, Augenzittern und vieles mehr müssen zu einer Kooperation zwischen Augenarzt, Sportlehrer und Trainer führen, um Risiken in den einzelnen Sportarten so gering wie möglich zu halten. All diese und noch andere Gefährdungen von Sporttreibenden und ihre Verhinderung werden beim Deutschen Sportärztekongress im Kurs „Auge und Sport“ besprochen und diskutiert.

NR. 165 SITZUNG FO-05 12.09.2015; 10:15-11:45 UHR

Gaulrapp H¹

Überlastungsverletzungen adoleszenter Sportler

1. FACHARZTPRAXIS FÜR ORTHOPÄDIE UND KINDER-ORTHOPÄDIE, München

- **Einleitung / Problemstellung:** Der Vortrag beschäftigt sich aus kinder-sport-orthopädischer Sicht mit häufigen Überlastungserscheinungen adoleszenter Sportler.
- **Methodik:** Propädeutisch notwendige kinderorthopädische Kenntnisse und Fertigkeiten sowie spezifische Krankheitsbilder werden vorgestellt.
- **Ergebnisse:** Wachstum, Entwicklung und Reifung wirken sich über gewebedifferenziertes Längenwachstum aus und begünstigen in der Pubertät typische überlastungsbedingte Skeletterkrankungen. Die klinische Untersuchung muss über die verletzte Region hinaus Gangbild, Beinachsenstabilität, Statik, muskuläre Dysbalancen und Gelenkstabilität beurteilen. Bildgebung wird oft gar nicht oder erst im Verlauf nötig: Sonografie bei Gelenkschwüngen, Weichteilveränderungen und zur Stabilitätsdiagnostik, Röntgen z. A. knöcherner Schäden und zur Statikbeurteilung, MRT für Knochenödeme, okkulte Läsionen und tiefliegende Veränderungen. Typische überlastungsbedingte Erkrankungen der Hüften: Adduktoren-Tendopathien, Stressläsionen, durch Glutäalinsuffizienz ausgelöste Beschwerden. Kniegelenk: pathologische Beinachsen, Chondroпатия patellae, temporäre Apophysenveränderungen wie M. Osgood-Schlatter und M. Sinding-Larsen-Johansson, Tendopathien wie Patellaspitzen Syndrom und Tractusreiben sowie Kniegelenksinstabilitäten. Fuß/Sprunggelenk: übermäßige Knick- oder Hohlfußbildung, DD Coalitiones und Kontrakturen: Apophysitis calcanei, OSG-Instabilität. Wirbelsäule: funktionelle Auffälligkeiten, M. Scheuermann, Skoliosen, Spondylolysen/-olisthesen bei Sportarten mit häufiger Reklination. Ursache von Apophysenläsionen sind je nach biomechanischer Beanspruchung Zug oder Druck, Ausrisse vor allem am Becken, an Knie und Ferse exzentrische Belastungen durch Kompression ggf. mit temporären Verknöcherungsstörungen, jedoch keine Spätschäden wie bei Knochennekrosen. Stressläsionen durch chronische oder subakute Überbeanspruchung: Metatarsalia, Tibia, Talus, Calcaneus oder Schenkelhals, Spondylolysen. Lange sportliche Ausfallszeiten sind häufig.
- **Therapie:** Aufklärung, Beratung, Geduld im weiteren Wachstum und sekundäre Prävention. Therapeutische Maßnahmen: Balancing der Muskulatur, Verbesserung der Koordination.
- **Diskussion / Schlussfolgerung:** Prognose: Spätschäden selten.

NR. 167 SITZUNG FI-06 12.09.2015; 10:15-11:45 UHR

Laszlo R¹

Leistungssport nach ICD-Implantation: Contra

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

- **Das Indikationsspektrum** zur primär- oder sekundärprophylaktischen ICD-Therapie hat sich seit der Entwicklung der ersten Geräte Anfang der Achtziger Jahre stetig erweitert. Immer mehr Patienten (häufig mit primär elektrischer Herzerkrankung), die aufgrund ihrer kardialen Grunderkrankung leitliniengerecht ein Aggregat implantiert bekommen haben, wären aufgrund ihrer erhaltenen körperlichen Leistungsfähigkeit prinzipiell in der Lage, Leistungs- oder Wettkampfsport zu betreiben. In der Konsequenz wird der sportkardiologisch tätige Arzt zunehmend mit der Frage der Sporttauglichkeit von ICD-Trägern konfrontiert.
- **Schon moderate körperliche Aktivität** kann ventrikuläre Arrhythmien bei Patienten mit verschiedenen Grunderkrankungen (z.B. HCM, ARVC oder Long-QT Syndrom) triggern. Da Athleten häufig an ihre körperlichen Grenzen gehen, besteht die Gefahr, dass der mit der Extrembelastung einhergehende Katecholamin-Exzess Rhythmusstörungen bis hin zum elektrischen Sturm auslöst, die dann vom Aggregat möglicherweise nicht adäquat terminiert werden können. Auch andere beim Leistungssportler zu findende Gegebenheiten wie z.B. Elektrolyt- oder pH-Verschiebungen können neben einer Beeinflussung der Defibrillationsschwelle die elektrische Vulnerabilität des Myokards erhöhen. Bei Athleten kann unter extremer Belastung eine (adäquate) Sinustachykardie auftreten, die im Bereich des niedrigsten Therapiefensters bei standardmäßiger Programmierung des Aggregates liegt, was zu einer inadäquaten Schockabgabe führen kann, die dann unter Umständen eine tatsächlich therapiebedürftige Arrhythmie initiieren kann. Eine Höherprogrammierung der VT/VF Zonen als Konsequenz kann dann unter Umständen nachteilige Effekte bei der Arrhythmie-Detektion haben. Katecholaminerg Stress kann auch in Alterationen der T-Welle mit konsekutivem T-Wellen-Oversensing resultieren, was ebenfalls eine inadäquate Schockabgabe auslösen kann. Schließlich besteht bei der Ausübung von Sport allgemein eine erhöhte Gefahr der mechanischen Aggregat-/ Sondenschädigung.
- **Schlussfolgerung:** Die Ausübung von Leistungs- oder Wettkampfsportarten kann potentiell proarrhythmische Konstellationen begünstigen und eine korrekte Aggregatfunktion kann nicht sicher gewährleistet werden. Daher ist die Möglichkeit zur Teilnahme am Leistungs- und Wettkampfsport (> IA) von ICD-Trägern auch unabhängig von der Grunderkrankung in der Regel nicht gegeben.

NR. 166 SITZUNG FI-06 12.09.2015; 10:15-11:45 UHR

Burgstahler C¹

Leistungssport nach ICD-Implantation: Pro

1. UNIVERSITÄTSKLINIKUM TÜBINGEN, Medizinische Klinik, Tübingen

- **Einleitung / Problemstellung:** ICD werden nach den aktuellen Leitlinien bei Personen primär- oder sekundärprophylaktisch implantiert, bei denen von einem erhöhten Risiko für das (Wieder-) Auftreten lebensbedrohlicher Rhythmusstörungen ausgegangen wird. Bei den Grunderkrankungen dominieren zahlenmäßig die koronare Herzerkrankung bzw. die nichtischämische Kardiomyopathie. Meist haben ICD-Träger eine kardiale Grunderkrankung, die nach den aktuellen Empfehlungen die Teilnahme an Leistungs- oder Wettkampfsport ausschließen.
- **Methodik:** Es ist fraglich, ob ein solch striktes Verbot den teilweise individuell sehr unterschiedlichen klinischen Voraussetzungen und persönlichen Umständen gerecht wird.
- **Ergebnisse:** Im Hinblick auf meist hereditäre Erkrankungen (also v. a. myokardiale oder primär elektrische Erkrankungen) besteht das Problem der relativ geringen Prävalenz der Erkrankung, so dass größere prospektive Daten fehlen. Dies gilt umso mehr für das Kollektiv der Leistungssportler. Allerdings sind es gerade diese Erkrankungen, die für den Leistungssport relevant sind, da sie teilweise bereits in der Kinderheit bzw. Jugend oder im frühen Erwachsenenalter diagnostiziert oder auch symptomatisch werden können und für den Großteil der plötzlichen Herztodesfälle beim Sport verantwortlich gemacht werden. Bisherige Untersuchungen an allerdings noch relativ kleinen Kollektiven zeigen, dass Leistungssport mit einem ICD möglich ist. Sicherlich sollte immer ein Abwägen im Hinblick auf ein „Risiko-Nutzen-Verhältnis“ erfolgen. Welche Grunderkrankung liegt vor? Treten unter Belastung Rhythmusstörungen auf? Besteht eine Selbst- oder Fremdgefährdung im Rahmen der Sportausübung? Welche Grunderkrankung liegt vor und in wie weit ist diese gesichert bzw. sind Symptome der Grunderkrankung zuzuordnen? Besteht im Rahmen der Sportausübung die Gefahr der Schädigung des ICD-Aggregates/der Sonde? Neben diesen (und anderen Punkten) sollte nicht vergessen werden, dass das Abraten von Leistungssport bei Profisportlern einem Berufsverbot gleichkommt und daher gut begründet sein muss.
- **Diskussion / Schlussfolgerung:** Fazit: Leistungssport mit ICD kann in Einzelfällen möglich sein. Ein generelles Verbot von Leistungssport nach ICD-Implantation ist nicht zeitgemäß und daher abzulehnen.

NR. 168 SITZUNG FI-06 12.09.2015; 10:15-11:45 UHR

Striegel H¹, Nieß A², Best R³

Sporttauglichkeit aus juristischer Sicht

1. UNIKLINIK TÜBINGEN, Sportmedizin, Stuttgart
 2. UNIKLINIK TÜBINGEN, Sportmedizin, Tübingen
 3. SPORTKLINIK STUTTGART, SpOrt Medizin Stuttgart GmbH, Stuttgart

- **Die ärztliche Beurteilung der Sporttauglichkeit** gewinnt im Leistungs- und insbesondere im Profisport zunehmend an Bedeutung. Einerseits sind bei Erkrankungen oder Verletzungen die Leitlinien und Empfehlungen der jeweiligen medizinischen Fachgesellschaften zu beachten. Auf der anderen Seite ergeben sich gerade im Hochleistungs- und Spitzensport Besonderheiten, denen ebenfalls Rechnung getragen werden muss. Darüber hinaus gelten die allgemeinen Grundsätze der ärztlichen Schweigepflicht auch bei der Beurteilung der Sporttauglichkeit ohne Einschränkung. Aus medizinischer Sicht sind Fälle, die dauerhaft zu einer Aufhebung oder Einschränkung der Sporttauglichkeit führen, und Fälle, die nur vorübergehend eine teilweise oder vollständige Aufhebung der Sporttauglichkeit nach sich ziehen, zu unterscheiden. Letzter Fälle sind in der ärztlichen Praxis glücklicherweise sehr viel häufiger zu finden. Aus juristischer Sicht sind Fälle, in denen der Arzt leitlinienkonform zu einer positiven oder negativen Beurteilung der Sporttauglichkeit kommt und sich der Sportler an die Empfehlung des Arztes hält, unproblematisch. Anders ist dies jedoch dann, wenn sich der Sportler und dessen Umfeld bei negativer Beurteilung der Sporttauglichkeit über die Empfehlungen des Arztes hinweg setzt und gegen ärztlichen Rat am Training und Wettkampf teilnimmt. In diesen Fällen sollte der Arzt zum einen den Sportler über die potentiellen negativen Auswirkungen seines Handelns umfassend aufklären und zum anderen eine ausführliche Befund- und Aufklärungsdokumentation vornehmen. Die vorgenannten Themenbereiche werden in diesem Kurzvortrag jeweils anhand von Beispielen aus der Praxis dargestellt.

NR. 169 SITZUNG KU-10 12.09.2015; 14:30-16:00 UHR

Wright P¹, Scholbach T², Schulz H¹

Muskelperfusion bei Ausdauerbelastungen und dynamischen bzw. statischen Kraftbelastungen

1. PROFESSUR SPORTMEDIZIN, TU-Chemnitz, Chemnitz
2. PRAXIS FÜR ULTRASCHALLDIAGNOSTIK, Leipzig

- **Einleitung / Problemstellung:** Bislang gibt es keine einfache Methode, um die Perfusion von Muskelgewebe zuverlässig zu messen. Die neuartige PixelFlux-Technik berechnet die Perfusion des Muskelgewebes unter Berücksichtigung der Flussgeschwindigkeit und der Vasodilatation. Diese Technik wurde bereits im Modell/Phantom validiert. In dieser Studie sollten die Effekte von Ausdauer- und Kraftbelastungen auf die Muskeldurchblutung bei Sportlern untersucht werden.
- **Methodik:** Die PixelFlux-Technik berechnet die Perfusionsintensität (PI) wie folgt: $PI = v^2 \cdot A / AROI$ mit v als Flussgeschwindigkeit dargestellt durch Farbskalierung der gefärbten Pixel im standardisierten Farbdoppler-Sonographievideo. A ist das Gebiet aller farbigen Pixel in einer festgelegten Region bzw. Region of Interest (AROI). Durch diese Methode wurde die Muskelperfusion von 14 Sportlern in Ruhe, während und nach einer Fahrradergometrie nach WHO-Protokoll und bei statischen (Kniebeuge) und dynamischen Kraftbelastungen (Liegestütze) untersucht.
- **Ergebnisse:** Die Perfusionssteigerung durch die induzierte körperliche Belastung ist in allen Belastungsformen hoch-signifikant ($p < 0.001$) und ist primär durch eine Vasodilatation verursacht und häufig über das zehnfache des Ruhewertes angestiegen. Die Perfusionsintensität nahm innerhalb von 3 bzw. 5 Minuten dramatisch ab. Die Messungen konnten problemlos am Rectus Femoris wie auch am Triceps Brachii vorgenommen werden.
- **Diskussion / Schlussfolgerung:** Sowohl Ausdauer- wie auch Kraftbelastungen verursachen einen extremen akuten Perfusionsanstieg in der beschriebenen Muskulatur. Die neue PixelFlux-Technik ist ein brauchbares Instrument, um Muskelperfusion zu messen und kann für weitere Studienzwecke im sportmedizinischen Bereich empfohlen werden wie auch zur Untersuchung von Muskelerkrankungen und Durchblutungsstörungen.

NR. 171 SITZUNG KU-10 12.09.2015; 14:30-16:00 UHR

Berger J¹, Meyer T¹, Hecksteden A¹

Jahreszeitliche Variabilität der körperlichen Leistungsfähigkeit ohne regelmäßiges Training

1. INSTITUT FÜR SPORT- UND PRÄVENTIVMEDIZIN, Saarbrücken

- **Einleitung / Problemstellung:** Je geringer der aktuelle Trainingsumfang einer Person ist, desto größere Effekte sind bereits durch geringe Trainingsreize zu erwarten, möglicherweise sogar durch jahreszeitliche Schwankungen der Alltagsaktivität. Ein solcher Zusammenhang wäre unter anderem für die balancierte Probandenzuordnung in Trainingsstudien relevant. Ziel dieser Studie war es daher zu untersuchen, ob sich saisonale Veränderungen der Leistungsfähigkeit bei sportlich inaktiven Personen nachweisen lassen.
- **Methodik:** 26 untrainierte gesunde Probanden (26 ± 6 Jahre; BMI 22,8 ± 2 kg/m²; 14 weiblich, 12 männlich, keine geplante körperliche Aktivität) absolvierten im Laufe eines Jahres vier ausbelastende Fahrradspiroergometrien im Abstand von jeweils 3 Monaten. Zur Überprüfung der Reproduzierbarkeit der saisonenspezifischen Leistungsfähigkeit wurde ein fünfter Test durchgeführt.
- **Ergebnisse:** Es zeigte sich ein signifikanter Effekt der Jahreszeit auf die maximale Sauerstoffaufnahme (VO₂peak), die im Frühling am höchsten ist (Winter: 35,5 ± 6,2 ml/min/kg, Frühling: 37,52 ± 8,02 ml/min/kg, Sommer: 36,56 ± 8,69 ml/min/kg, Herbst: 34,62 ± 7,26 ml/min/kg). Für die maximale Leistung (Pmax) konnte kein signifikanter Effekt des Testzeitpunkts nachgewiesen werden (Winter: 2,54 ± 0,52 Watt/kg; Frühling: 2,58 ± 0,61 Watt/kg; Sommer: 2,56 ± 0,56 Watt/kg; Herbst: 2,6 ± 0,55 Watt/kg). Ausbelastung lag in allen Fällen vor. Eine systematische Abweichung von Test 1 zu Test 5 (selbe Jahreszeit im Folgejahr) zeigte sich nicht. Die zufällige Variabilität der Leistungsfähigkeit ist gering (VO₂peak: CV 9,1%; Pmax: CV 5,3%).
- **Diskussion / Schlussfolgerung:** Für die VO₂peak als Bruttokriterium der körperlichen Leistungsfähigkeit konnte eine geringfügige systematische jahreszeitliche Variabilität nachgewiesen werden. Ob dieser Effekt auf Schwankungen in der körperlichen Aktivität oder andere jahreszeitliche Einflüsse zurückzuführen ist, kann momentan noch nicht beantwortet werden.

NR. 170 SITZUNG KU-10 12.09.2015; 14:30-16:00 UHR

Schwarz S¹, Fleckenstein J¹, Engeroff T¹, Füzéki E¹, Matura S², Vogt L¹, Pantel J¹, Banzer W¹

Die Ausdauerleistungsfähigkeit als Prädiktor der kognitiven Leistung: Ergebnisse der SMART-Studie

1. INSTITUT FÜR SPORTWISSENSCHAFTEN, Abteilung Sportmedizin, Frankfurt am Main
2. KLINIK FÜR PSYCHIATRIE, Psychosomatik und Psychotherapie, Klinikum der J.W.Goethe-Universität, Frankfurt am Main
3. ZENTRUM FÜR GESUNDHEITSWISSENSCHAFTEN, Institut für Allgemeinmedizin, Frankfurt am Main

- **Einleitung / Problemstellung:** Kognitive Beeinträchtigung und Demenz sind wesentliche Themen der Gesundheitsversorgung älterer Erwachsener. Körperliche Aktivität scheint sich begünstigend auf kognitive Veränderungen bei Senioren auszuwirken. Der potentielle Mechanismus ist multidimensional: so wird vermutet, dass aerobes Ausdauertraining die Leistungsfähigkeit des Gehirns, die Summe aus neuronaler Plastizität und Adaptivität, erhöht. Die neuronalen Anpassungen führen zu verbesserten Gedächtnisleistungen und exekutiven Funktionen. Ziel der Arbeit war es zu überprüfen, ob Probanden mit einer besseren Ausdauerleistungsfähigkeit auch eine bessere kognitive Leistungsfähigkeit aufweisen.
- **Methodik:** Die Daten wurden im Rahmen der SMART-Studie, einer randomisierten kontrollierten Längsschnittstudie, erhoben. Kognitiv uneingeschränkte Senioren (> 65 J; gleicher Bildungshintergrund) absolvierten auf dem Fahrradergometer einen Stufentest (0/25/3) mit Belastungs-EKG, Laktatanalyse und Spiroergometrie. Zusätzlich wurden verschiedene neuropsychologische Tests (Zahlenspanne vorwärts und rückwärts, Trail Making Test A und B, Phonematische Wortflüssigkeit), welche Exekutivfunktionen, Arbeitsgedächtnis und kognitive Flexibilität abbilden, durchgeführt. Die Datenanalyse wurde mittels bivariater und partieller Korrelationen gerechnet. Studienregistrierung NCT02343029 (clinicaltrials.gov).
- **Ergebnisse:** Bei 62 Senioren (weiblich: 51,6%; Alter: 75,08 ± 6,93 Jahre; Körpergröße: 168,30 ± 9,87 cm; Gewicht: 74,03 ± 13,32 kg; VO₂peak: 22,15 ± 5,9 ml/min/kg; mini mental state test 28,95 ± 1,08) zeigte sich in der bivariaten Datenanalyse ein signifikanter Zusammenhang mit den kognitiven Leistungsparametern mit moderater Korrelation $p < 0,05$. Der mögliche Einfluss von Geschlecht und Alter wurde im Rahmen einer partiellen Korrelationsanalyse berücksichtigt, worunter sich die oben gezeigten Effekte demaskierten.
- **Diskussion / Schlussfolgerung:** Die Ausdauerleistungsfähigkeit hängt folglich mit der kognitiven Leistungsfähigkeit zusammen. Dieser Effekt ist jedoch am ehesten auf Alter und Geschlecht zurück zu führen. Die alleinige Betrachtung der körperlichen aeroben Ausdauerleistungsfähigkeit bei Senioren über 65 Jahren lässt vermutlich keine Rückschlüsse auf die kognitive Leistungsfähigkeit zu.

NR. 172 SITZUNG KU-10 12.09.2015; 14:30-16:00 UHR

Gutekunst K¹, Bolling C², Vogt L¹, Banzer W¹

Muskel- und Kraftstatus von Patientinnen mit Tumoren vor einer chemotherapeutischen Behandlung

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

- **Einleitung / Problemstellung:** Querschnittstudien zeigen eine Muskeldegradation bei Patienten mit Tumoren während Chemotherapie (CHT). Zusätzlich steht Muskelabbau mit einer erhöhten Toxizität der CHT und einer schlechteren Therapieverträglichkeit in Verbindung. Die vorliegende Studie untersucht, ob Tumorpatienten in Abhängigkeit der Entität und einer erhöhten Prävalenz zu Kachexie bereits ohne chemotherapeutische Behandlung nachweisbare Muskel- und Kraftverluste aufweisen.
- **Methodik:** In einer dreiarmligen Studie wurden 16 Patientinnen vor First-Line-CHT mit fortgeschrittenem (UICC ≥ III) gastrointestinalem Tumor (GITT) (68,8 ± 6,5 Jahre; BMI 23,4 ± 2,9 kg/m²) bzw. Mammarkarzinom (65,3 ± 9,1 Jahre; BMI 22,5 ± 2,1 kg/m²) sowie 12 gesunde altersentsprechende Frauen (gF) (68,8 ± 5,2 Jahre; BMI 24,9 ± 3,2 kg/m²) untersucht. Erfasst wurden die Körperzusammensetzung mittels Bioelektrischer-Impedanz-Analyse (Nutrigrad MS), die isometrische Maximalkraft der Knieextensoren (MVIC, ASYS) sowie die Kraftausdauer der unteren Extremität (Chair-Rise-Test). Ferner wurde die mittlere Ganggeschwindigkeit (GG) während Überqueren einer kapazitiven Kraftmessplatte (WinFDM) innerhalb einer Gehstrecke von 10 m gemessen. Der Fragebogen SF-36 diente zur subjektiven Einschätzung der Gesundheit.
- **Ergebnisse:** Die ANOVA inkl. post-hoc-Test zeigt, dass im Vergleich zu altersentsprechenden gF Patientinnen mit GITT sign. reduzierte Werte der mittleren GG (4,02/5,05 km/h, $p = 0,02$) aufweisen. Zusätzlich sind sign. Unterschiede ($p < 0,05$) der Maximalkraft (337,4/564,9/572 Nm/kg), der Kraftausdauer (12,1/7,9/7,4 s) sowie dem Verhältnis der Extrazellulär- zu Körperzellmasse (1,33/1,09/1,05) im Vergleich zu gF, als auch Brustkrebskollektiv nachweisbar. Die SF-36 Subskalen körperliche Funktionsfähigkeit (75/86/90) und Vitalität (55/67/55) zeigten keine sign. Unterschiede.
- **Diskussion / Schlussfolgerung:** Die vergleichsweise deutliche Reduktion von Kraft- und Funktionsparametern deuten auf Mobilitätseinschränkungen und Muskelabbau bereits vor CHT hin. Wenngleich subjektiv noch keine funktionellen Einschränkungen wahrgenommen werden, sollten zukünftige Studien prüfen, ob ein Krafttraining zur Erhaltung des Muskelstatus vor Beginn der CHT die Toxizität mindern und deren Verträglichkeit verbessern kann.

NR. 173 SITZUNG KU-11

12.09.2015; 14:30-16:00 UHR

Müller S¹, Stoll J¹, Müller J¹, Cassel M¹, Mayer F¹

Die Aktivität der Rumpfmuskulatur im Drop Jump bei Nachwuchsathleten abhängig von Rückenschmerzen

1. HOCHSCHULAMBULANZ DER UNIVERSITÄT POTSDAM, Potsdam

- **Einleitung / Problemstellung:** Eine reduzierte Rumpfstabilität wird als ein Erklärungsansatz für die Entstehung oder Persistenz von Rückenschmerzen gesehen. Bisherige Studien haben sich meist auf die Betrachtung isolierter Bewegungen/Belastungen des Rumpfes beschränkt. Für Athleten sind jedoch meist komplexe hochintensive Belastungen bedeutsam. Ziel der Studie war die Untersuchung der Aktivität der Rumpfmuskulatur während Drop Jump (DJ) bei Nachwuchsathleten in Abhängigkeit von Rückenschmerzen.
- **Methodik:** Es wurden 13 Nachwuchsathleten mit aktuellen belastungsinduzierten Rückenschmerzen (RS: VAS ≥ 2 cm; m/w: n=4/9; 15,8 \pm 1,2J; 174 \pm 13cm; 67 \pm 9kg; 15,1 \pm 8,5 h/Wo Tr.) sowie 13 gematchte Athleten ohne Rückenschmerzen (K: VAS=0; m/w: n=4/9; 15,7 \pm 1,3J; 174 \pm 7cm; 68 \pm 11kg; 17,4 \pm 8,1 h/Wo Tr.) in die Analyse eingeschlossen. Es wurden 3 Drop Jumps aus 20cm Höhe auf einer Kraftmessplatte durchgeführt. Über ein bilaterales 6-Kanal-EMG (Flexoren: M rec. abd., M obl. ext. abd., M int. abd.; Extensoren: Mm er. spinae thoracic/lumbar, M latis. dorsi) wurde die muskuläre Aktivität abgeleitet. Die Bodenkontaktzeit [ms], die max. Absprungkraft (F_{z} : [N]) und die Sprungzeit [ms] wurden für DJ ermittelt. Die EMG Amplituden (RMS; %) wurden auf eine isometrische MVC-Messung normiert und für 4 Zeitintervalle (100ms vor (VA_{-i}), 200ms nach (BK_{-i})) initialen Bodenkontakt: 100ms vor (VA_{-L}), 200ms nach (BK_{-L}) Landung des Drop Jumps) ausgewertet. Es erfolgte eine deskriptive (Mittelwert \pm SD) und hypothesenprüfende Statistik (ANOVA ($\alpha=0.05$)).
- **Ergebnisse:** Die DJ Variablen unterschieden sich nicht zwischen RS und K ($p>0.05$). Die Mm obl. ext. abd. und int. abd. zeigten für alle 4 analysierten Zeitintervalle bei RS-Athleten 1,26- bis 1,93-fach höhere EMG-Amplituden gegenüber K ($p<0.05$ für: BK_{-i} , VA_{-L} , BK_{-L}). M rec. abd., Mm er. spinae thoracic/lumbar und M latis. dorsi unterschieden sich nicht zwischen RS und K ($p>0.05$).
- **Diskussion / Schlussfolgerung:** Die erhöhte Aktivität der schrägen ventralen Muskulatur in der Voraktivierung und bei Bodenkontakt, nicht aber der dorsalen Muskulatur, deutet auf ein spezifisches Kompensationsmuster der Athleten mit Rückenschmerzen hin. In wieweit dies durch Trainingsinterventionen adressiert werden kann ist zu klären.

NR. 175 SITZUNG KU-11

12.09.2015; 14:30-16:00 UHR

Giesche F¹, Krause F¹, Niederer D¹, Rickert M², Vogt L¹, Banzer W¹

Trennschärfe von Kennwerten der Wirbelsäulenbewegung bei chronisch-unspezifischem Rückenschmerz

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

2. ORTHOPÄDISCHE UNIVERSITÄTSKLINIK FRIEDRICHSHHEIM, Abteilung für Wirbelsäulenthorax, Frankfurt am Main

- **Einleitung / Problemstellung:** Die Diagnostik von unspezifischen Rückenschmerzen (RS) steht zunehmend im Fokus der Forschung. Jedoch besteht noch kein abschließender Konsens über in der Praxis anwendbare Untersuchungsverfahren, die das Bewegungsverhalten mit angemessenem Zeit- und Kostenaufwand sowie hinreichender Testgüte erfassen. Die vorliegende Studie untersucht, ob sich ausgewählte kinematische Parameter und eine abgeleitete Winkel-Zeit-Matrix (WZM) der Wirbelsäulenbewegung als trennscharfes Diagnosekriterium bei unspezifischem RS eignen.
- **Methodik:** 17 gesunde (38 \pm 16 Jahre; 11w) und 16 Personen mit unspezifischen RS (44 \pm 14 Jahre; 10w) führten bei selbstgewählter Bewegungsgeschwindigkeit max. Lateralflexionen der Wirbelsäule (WS) aus Neutralposition durch. Die Messung erfolgte 3D-ultraschallometrisch unter Verwendung von äquidistant an BWS und LWS platzierten Einzelmarkern. Zielparame-ter waren das max. Bewegungsausmaß (ROM [°]), die mittlere Winkelgeschwindigkeit (V [°/sec]) und die jeweiligen relativen Differenzen im Seitenvergleich [%]. Die Bewertung der WZM erfolgte ratenverbunden auf einer Likert-Skala (1=physiologisch, 6=unphysiologisch). Unabhängig-Tests, eine ROC-Analyse zur Bestimmung optimaler Cut-Offs zur Trennung der Kollektive sowie Kontingenztafeln zur Bewertung der Trennschärfe wurden berechnet.
- **Ergebnisse:** Weder im ROM (Patienten: 60,5 \pm 22,2°; Gesunde: 63,5 \pm 14,8°) noch in der Bewegungsgeschwindigkeit (8,8 \pm 4,3; 7,4 \pm 2,9°/sec) unterschieden sich die Gruppen signifikant ($p>0.05$). Beide Charakteristika differierten im relativen Seitenvergleich systematisch zwischen Gruppen (29,0 \pm 19,4 vs. 16,0 \pm 10,2%; 38,9 \pm 18,4 vs. 21,8 \pm 12,5%, $p<0.05$). Gemäß ROC-Analyse zeigte sich der optimale Cut-Off (Sensitivität=73%, Spezifität=72%) bei Seitenasymmetrien der Bewegungsgeschwindigkeit von 30%. Im Hinblick auf die Bewertung der WZM ergab sich am detektierten Trennwert eine Sensitivität von 56% und eine Spezifität von 63%.
- **Diskussion / Schlussfolgerung:** Seitenasymmetrien der Bewegungsgeschwindigkeit können als trennscharfes Kriterium zur Diskriminierung von Rückengesunden und Personen mit unspezifischem RS gelten. In der untersuchten Darstellungsform scheinen WZM zur Bewertung des WS-Bewegungsverhaltens nur von eingeschränktem diagnostischem Wert.

NR. 174 SITZUNG KU-11

12.09.2015; 14:30-16:00 UHR

Niederer D¹, Vogt L¹, Wilke J¹, Banzer W¹

Hierarchische Regression zur Varianzaufklärung zervikaler Bewegungscharakteristika

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

- **Einleitung / Problemstellung:** In der relevanten Literatur werden sowohl das Alter als auch der Body-Mass-Index (BMI) als negative Einflussfaktoren auf zervikale Bewegungscharakteristika diskutiert. Angesichts der hoher Evidenzklasse der durchgeführten Studien und plausiblen physiologischen Modellen ist dies beim Alter nachvollziehbar, in Bezug auf den BMI jedoch nicht systematisch untersucht. Vor diesem Hintergrund ist das Ziel der vorliegenden Studie, die Relevanz multivariater Analysen am Beispiel der Varianzaufklärung zervikaler ROM aufzuzeigen.
- **Methodik:** Gesunde Probanden (n=171; 18-75 a; BMI=16,0-37,4 kg/m²; 72w) absolvierten sitzend fünf repetitive maximale zervikale Flexions-/Extensionsbewegungen in selbst gewählter Geschwindigkeit. Die kinematischen Messungen erfolgten ultraschallometrisch mit einer Abtastrate von 20Hz. Als Charakteristika des Bewegungsverhaltens diente das maximale individuelle Bewegungsausmaß (range of motion, ROM). Nach der Überprüfung der Modellprämissen (Linearität, Homoskedastizität, Autokorrelation und vernachlässigbare Multikollinearität) wurde eine hierarchische Mediatorenanalyse per multipler Regression mit schrittweiser Selektion (Kriterien: Wahrscheinlichkeit von F-Wert für Aufnahme ≤ 0.05 , Wahrscheinlichkeit von F-Wert für Ausschluss $\geq 0,1$) mit der abhängigen Variable = ROM und den unabhängigen Variablen = Alter und BMI durchgeführt.
- **Ergebnisse:** Die Analyse ergab nach der Selektion und der daraus resultierenden Modell-Variablen (entfernt = BMI sowie aufgenommen = Alter) die Gütemaße: $R^2_{\text{korr}} = 0.54$, $F = 132$, $se = 17.8$, $p < 0.001$ sowie die Regressionsgeradenkenngrößen: $\beta_{\text{Alter}} = -0.728$, $\beta_{\text{ROM}} = -1.104 (\pm 0.1 a) + 168.3^\circ (\pm 3.9^\circ)$.
- **Diskussion / Schlussfolgerung:** Das Alter leistet nach Entfernung der Mediatorenvariable BMI eine totale Varianzaufklärung von 54%. Der BMI beeinflusst das zervikale Bewegungsausmaß nicht. Die Resultate illustrieren einerseits die Bedeutung der Berücksichtigung möglichst aller potentiellen Prädiktoren in einem Kausalmodell und andererseits die Relevanz multivariater Analysen in der biomedizinischen Forschung und Bewertung von Probandenmerkmalsausprägungen zur Vermeidung von evidenzbasierenden Confoundern, Scheinkorrelationen und Einflussnahme durch Surrogatparameter.

NR. 176 SITZUNG KU-11

12.09.2015; 14:30-16:00 UHR

Schwesig R¹, Molitor T¹, Meyer H¹, Irlenbusch L¹, Fieseler G², Noack F², Delank S¹

Beziehung zwischen Wurfgeschwindigkeit sowie Kraft und Beweglichkeit im Ellbogen- und Schultergelenk

1. DOUW/MLU HALLE-WITTENBERG, Halle

2. ZENTRUM FÜR ORTHOPÄDISCHE CHIRURGIE (ZOC), Hann. Münden

3. MLU HALLE-WITTENBERG, Klinik für Innere Medizin I, MLU Halle-Wittenberg, Zentrale Notaufnahme, Halle

- **Einleitung / Problemstellung:** Die Wurfgeschwindigkeit im Handball ist das Ergebnis eines komplexen Zusammenspiels von Beweglichkeit und Kraft im Bereich von Rumpf und oberer Extremität. Hierbei spielt die Kraftübertragung (von proximal nach distal) eine besondere Rolle. Während Wurfgeschwindigkeitsanalysen im Männerhandball sehr zahlreich vorhanden sind, besteht seitens des Frauenhandballs ein deutliches Forschungsdefizit. Ziel der Studie war es, für 2 Wurftechniken Einflussgrößen seitens der Ellbogen- und Schulterkraft und -beweglichkeit zu identifizieren und zu quantifizieren.
- **Methodik:** 20 Zweitligahandballerinnen (20,7 \pm 2,9 Jahre) wurden innerhalb der Vorbereitungsperiode mittels Handdynamometer und Goniometer an Ellbogen- und Schultergelenk klinisch untersucht. Im Anschluss absolvierten die Spielerinnen jeweils 3 Schlagwürfe mit Stemschritt (SWS) und 3 Sprungwürfe (SpW) auf das Tor (Entfernung: 9-11 m). Die Wurfgeschwindigkeit wurde mittels Radmessgerät erfasst und über 3 Versuche gemittelt. Zum Zwecke der Korrelationsanalyse zwischen den metrischen Daten wurde die Pearson Produkt-Moment-Korrelation berechnet.
- **Ergebnisse:** Die Kraft in Retroversion (Schulter) war der einzige Parameter, der mit beiden Wurfgeschwindigkeiten korrelierte ($r_{\text{SWS}} = 0.46$; $r_{\text{SpW}} = 0.48$). Die Sprungwurfgeschwindigkeit korrelierte darüber hinaus mit der Kraft in Adduktion (Schulter; $r = 0.63$) sowie mit der Beweglichkeit in Flexion (Ellbogen; $r = -0.56$). Zwischen beiden Wurftechniken fand sich ein signifikanter ($p < 0.001$) Geschwindigkeitsunterschied ($v_{\text{SWS}} = 25.5 \pm 1.6$ m/s vs. $v_{\text{SpW}} = 23.2 \pm 1.3$ m/s). Ein signifikanter Positionseffekt ($p < 0.001$) war nur für den Schlagwurf mit Stemschritt zu beobachten. Torhüter erzielten die geringste ($v = 22.6$ m/s) und Rückraumspieler die höchste ($v = 26.1$ m/s) Wurfgeschwindigkeit.
- **Diskussion / Schlussfolgerung:** Die Studienergebnisse deuten darauf hin, dass die spezielle Wurftechnik relevanter für die Wurfgeschwindigkeit ist, als die isolierte Beweglichkeit und Kraft in Schulter- und Ellbogengelenk. Für die Praxis bedeutet dies, dass ein Kraft- und Beweglichkeitstraining in Kombination mit der Wurfbewegung stattfinden sollte. Ebenfalls zu prüfen ist der Einfluss der Rumpfstabilität, da der Rumpf während der Wurfbewegung als Widerlager fungiert.

NR. 177 SITZUNG SP-07 12.09.2015; 14:30-16:00 UHR

Keszyüs D¹

Gesundheitsökonomische Aspekte von Lebensstilinterventionen mit Bewegungsförderung in Grundschulen

1. UNIVERSITÄT ULM, *Klinik für Innere Medizin II, Ulm*

- › **Einleitung / Problemstellung:** Die Kostenexplosion im Gesundheitswesen einerseits und die Zunahme nicht übertragbarer Krankheiten andererseits stellen unser Gesundheitssystem vor große Herausforderungen. Maßnahmen zur Gewährleistung der Beitragstabilität und Eindämmung der Zunahme nicht übertragbarer Krankheiten als größtem Kostenfaktor sind dringend notwendig. Können Präventionsprogramme einen Beitrag leisten?
- › **Methodik:** Lehrkraftbasierte Gesundheitsförderprogramme im Grundschulsetting werden auf ihre Effektivität und Kosten untersucht. Ziel der auf wissenschaftlicher Basis entwickelten Programme ist die Entwicklung eines selbstbestimmten gesunden Lebensstils der Kinder. Dabei stehen Bewegungsförderung, Verringerung des Konsums gesüßter Getränke und Einschränkung des Medienkonsums im Vordergrund. Clusterrandomisierte Studien geben Aufschluss über die Effektivität. Die Kosten der Programme in der Routinedurchführung werden dokumentiert. Die daraus errechnete Kosten-Effektivitäts-Relation (IKER) wird der Zahlungsbereitschaft eines Elternkollektivs gegenübergestellt.
- › **Ergebnisse:** Die untersuchten Programme sind effektiv im Hinblick auf eine verminderte Zunahme an Bauchumfang, eine verringerte Zunahme der Waist-to-Height Ratio oder einer verringerten Inzidenz abdominaler Adipositas. Die Kosten pro Schüler und Schuljahr belaufen sich auf €24,08 bzw. €25,04. Die Zahlungsbereitschaft des befragten Elternkollektivs liegt bei jährlich €123,24.
- › **Diskussion / Schlussfolgerung:** Lebensstilinterventionen mit Bewegungsförderung im Setting Schule, integriert in den Lehrplan und vermittelt von Lehrern im Regelunterricht, können die Entwicklung abdominaler Adipositas verhindern zu einem bezahlbaren Preis der deutlich unter der Zahlungsbereitschaft der Eltern liegt. Somit ist die Kosten-Effektivität dieser Programme bestätigt. Entscheidungsträgern wird empfohlen, ihre Allokationsentscheidungen auf der Grundlage solcher wissenschaftlicher, evidenzbasierter Informationen zu treffen.

NR. 179 SITZUNG FI-07 12.09.2015; 14:30-16:00 UHR

Beneke R¹

Leistungsdiagnostik im Kindes- und Jugendalter – Was ist möglich? Was ist sinnvoll?

1. PHILIPPS-UNIVERSITÄT MARBURG, *Institut für Sportwissenschaft und Motologie, Marburg*

- › **In einzelnen Ausdauersportarten** bewältigen bereits Vorschulkinder Trainingsumfänge von bis zu 400, Jugendliche bis zu 1200 Stunden im Jahr, sodass der Kinder- und Jugendarzt von Trainern, Eltern und jugendlichen Sportlern mit Fragen zur Leistungsdiagnostik und Trainingssteuerung konfrontiert wird. Bei gegebenen Leistungen und/oder Belastungsintensitäten sind Akutreaktionen ausgewählter physiologischer Messgrößen im Vergleich zu Erwachsenen unterschiedlich. Dieses bedingt widersprüchliche Meinungen, ob anerkannte Verfahren der Leistungsdiagnostik bei Kindern und Jugendlichen sinnvoll genutzt werden können. Aktuelle Befunde zeigen, dass, wenn Jugendliche mit Trainingsumfängen konfrontiert werden, die eine dem Höchstleistungstraining vergleichbare Intensitäts- zu Umfangsverteilung verlangen, Leistungsdiagnostik und Trainingskontrollen wie beim Erwachsenen möglich und sinnvoll sind. Im Aufbau- und während der Pubertät sind entsprechende Kontrollen nicht notwendig.

NR. 178 SITZUNG SP-07 12.09.2015; 14:30-16:00 UHR

Lämmle L¹, Woll A², Bös K², Augste C³, Künzell S³

Biopsychosoziale Gesundheit – direkte und indirekte Effekte des Gesundheitsverhaltens

1. SIGMUND FREUD PRIVAT UNIVERSITÄT BERLIN, *Berlin*
 2. KARLSRUHER INSTITUT FÜR TECHNOLOGIE (KIT), *Karlsruhe*
 3. INSTITUT FÜR SPORTWISSENSCHAFT, *Augsburg*

- › **Einleitung / Problemstellung:** Das Ziel der ersten Studie war es, basierend auf einem biopsychosozialen Modell distale und proximale Faktoren von Gesundheitsverhalten sowie deren Interaktionen und Auswirkungen auf die Gesundheit zu analysieren.
- › **Methodik:** Die Pfadanalysen wurden im Rahmen der Studie zur Gesundheit von Kindern und Jugendlichen in Deutschland (KiGGS) durchgeführt. Untersucht wurden 4.529 Kinder und Jugendliche mit einem Durchschnittsalter von 9,45 Jahren (SD = 4,01). Soziodemographische Daten, psychosoziale Faktoren und Gesundheitsverhalten wurden mittels Fragebögen, motorische Leistungen und medizinische Daten mittels Tests erfasst.
- › **Ergebnisse:** Ergebnisse zeigen, dass die distalen Faktoren sozioökonomischer Status, Migrationshintergrund und städtische vs. ländliche Regionen die proximalen Faktoren Peerverhalten, Motivation und Lebensqualität beeinflussen. Proximale als auch distale Faktoren nehmen dann direkt und indirekt Einfluss auf die Gesundheitsverhaltensweisen Essgewohnheiten, körperliche Aktivität und Sitzverhalten mit Folgen für die körperliche Fitness und Gesundheit. Das Ziel der zweiten Studie war es den direkten Einfluss der distalen Faktoren Migrationshintergrund und Deutschnote auf die Gesundheitsverhaltensweisen körperliche Aktivität und Sitzverhalten sowie den Body-Mass-Index zu untersuchen. Gleichzeitig wurde mittels Pfadanalysen zusammen mit einem latenten Wachstumsmodell untersucht, inwiefern sich diese distalen Faktoren und Verhaltensweisen (Fragebogendaten) über den längsschnittlichen Verlauf der getesteten motorischen Leistungsfähigkeit (von 2008 bis 2010) auswirken. An dieser Studie nahmen 145 Kinder mit einem Durchschnittsalter von 7,95 Jahren (SD = .59) teil. Es zeigten sich wieder direkte und indirekte Effekte auf die motorische Leistungsfähigkeit sowie, dass die körperliche Aktivität in 2008 den Verlauf der motorischen Leistungsfähigkeit in den beiden folgenden Jahren beeinflusst.
- › **Diskussion / Schlussfolgerung:** Die Ergebnisse legen also eine frühe Förderung und Aufrechterhalten gesunder Verhaltensweisen über distale und proximale Faktoren für den Gesundheitserhalt nahe. Auch liefern sie Informationen für präventive und intervenierende Maßnahmen.

NR. 180 SITZUNG FI-08 12.09.2015; 14:30-16:00 UHR

Ahlgren C¹

Vorstellung eines Datensatzes, eines Forschungsproblems aus der Sportmedizin

1. UNIVERSITÄTSKLINIK FREIBURG, *Bewegungsmedizin und Sport, Freiburg*

- › **Einleitung / Problemstellung:** Die statistische Auswertung sportmedizinischer und sportwissenschaftlicher Interventionsstudien hat häufig, insbesondere im Rahmen von Abschlussarbeiten oder bei Forschungsvorhaben im Spitzensport, mit dem Problem einer kleinen Fallzahl von Probanden bei gleichzeitig ambitionierten Studienplänen mit mehreren Messwiederholungen der Zielgrößen umzugehen.
- › **Methodik:** Im Rahmen der Vorträge der aktuellen Sitzung soll eine „typische“ sportwissenschaftliche Studie exemplarisch durch Anwendung nicht-parametrischer (Vortrag Prof. Brunner, Göttingen) und parametrischer (Vortrag Dr. Leonhart, Freiburg) statistischer Verfahren ausgewertet werden. Die Daten stammen aus einer am Department of Physiology des Australian Institute of Sport durchgeführten, einfachblinden, Placebo-kontrollierten Höhenstudie an internationalen Elite-Renngebern (Saunders et al., 2010). In der Studie wurde, durch „Placebo“ kontrolliert, der Einfluss einer dreiwöchigen „live-high/train-low“ Intervention auf Parameter der körperlichen Leistungsfähigkeit und der hämatologischen Adaptation erforscht. Die Sportler der Expositionsgruppe hielten sich während des dreiwöchigen Studienzeitraums für eine Zeit von mindestens 14 Stunden/Tag in hypoxisch-simulierter Höhe von 3000m in einer Höhenkammer auf. In den Räumen der Höhenkammer, in denen die Sportler der Placebo-Gruppe wohnten, war die Hypoxiesimulation ausgeschaltet. Das Training fand gemeinsam auf 600m über Meereshöhe statt.
- › **Ergebnisse:** Im Rahmen der nachfolgenden Vorträge soll ein aus dieser Studie stammender Datensatz zu zwei hämatologischen Zielparametern (Hämoglobinmasse und Blutvolumen, erhoben zu vier Zeitpunkten (Eingangstest, sowie nach 1, 2 und 3 Wochen Höhenexposition), ermittelt durch die optimierten CO-Rückatemmethode) an einem umschriebenen Kollektiv (Expositionsgruppe (n=6), Placebogruppe (n=6)) analysiert werden.
- › **Diskussion / Schlussfolgerung:** In den nachfolgenden Vorträgen werden die Daten kritisch auf Eingangsvoraussetzungen für die jeweiligen statistischen Methoden geprüft. Nachfolgend werden Möglichkeiten der parametrischen und nicht-parametrischen Datenanalyse, deren jeweilige Vor- und Nachteile, sowie ggf. die Behandlung von missing values erörtert.

NR. 181 SITZUNG FI-08

12.09.2015; 14:30-16:00 UHR

Brunner E¹

Anwendung nichtparametrischer Verfahren in der Datenanalyse

1. INSTITUT FÜR MEDIZINISCHE STATISTIK, *Gruppenleiter Nichtparametrische Statistik, Göttingen*

- ▶ **In diesem Vortrag** wird der in den beiden vorangehenden Vorträgen vorgestellte und mit parametrischen Verfahren ausgewertete Datensatz mit nichtparametrischen Methoden, hier mit einem Rangverfahren (Brunner & Puri, 2001), ausgewertet und die Ergebnisse werden interpretiert.
- ▶ **Die vorgestellte Methodik** ist robust gegen Ausreißer der Daten und benötigt nur ganz schwache Annahmen an die zugrunde liegende Verteilung der Daten sowie an die Abhängigkeitsstruktur der Zeitverläufe. Die theoretischen Ergebnisse beruhen zwar auf asymptotischen Aussagen (sehr große Stichprobenumfänge), jedoch haben Simulationsstudien gezeigt, dass die von Brunner und Puri (2001) empfohlene Approximation bereits für kleine Anzahlen von Versuchswiederholungen das Niveau sehr gut einhält. Die Wiederholungen des Versuchs werden durch die verschiedenen (unabhängigen) Versuchspersonen (Subjects) repräsentiert. Die Rangverfahren für Repeated Measures sind anwendbar auf alle Typen von Daten, d.h. sowohl auf metrische Daten (mit oder ohne Annahme der Normalverteilung), auf diskrete Daten (wie z.B. Zähldaten), auf ordinale Daten (wie z.B. Graduierungsskalen) und sogar auf dichotome Daten (0/1-Daten).
- ▶ **Die Anzahl** der Subjects n_i pro Versuchsgruppe i sollte mindestens etwa 10 pro Versuchsgruppe betragen. Ferner sollte die Anzahl der Zeitpunkte t nicht zu groß sein, auf jeden Fall sollte $n_i > t$ sein, wenn man nicht zusätzliche Annahmen an die Abhängigkeitsstruktur der Zeitverläufe machen will - dies gilt ebenso für die parametrischen Verfahren. Umfangreiche Simulationen (Shah & Madden, 2004) haben gezeigt, dass die nichtparametrischen Verfahren in guter Genauigkeit auch noch für Stichprobenumfänge bis zu $n_i = 5$ das Niveau (konservativ) einhalten. Für dichotome Daten werden größere Stichprobenumfänge benötigt, mindestens etwa 25-30 pro Versuchsgruppe. Die Anwendung der Verfahren auf den Fall fehlender Werte wird ebenfalls diskutiert, wobei die beiden extremen Fälle „Missing completely at Random“ und „Best Case / Worst Case Imputation“ gegenübergestellt werden.
- ▶ **Zum Abschluss des Vortrags** wird ganz kurz das Ergebnis einer Schmerzstudie (5-Punkte Graduierungsskala) in einem Design mit mehreren Faktoren vorgestellt. Dabei werden die Ergebnisse auch grafisch mit Konfidenzintervallen dargestellt. Software: nparLD in R und IML-Makros in SAS (Brunner & Puri, 2001).

NR. 183 SITZUNG SP-08

12.09.2015; 16:30-18:00 UHR

Waschki B¹

Physical activity in patients with COPD

1. LUNGENKLINIK GROSSHANSDORF GMBH, *Großhansdorf*

- ▶ **Introduction:** Die chronisch obstruktive Lungenerkrankung (engl. chronic obstructive pulmonary disease: COPD) weist weltweit eine zunehmende Morbidität und Mortalität auf, wobei sie heute schon die viert häufigste zum Tode führende Erkrankung ist. Die COPD ist durch eine persistierende und progrediente Atemwegsobstruktion charakterisiert. Zudem tragen Exazerbationen und Begleiterkrankungen zum individuellen Schweregrad bei. Insbesondere kardiovaskuläre, metabolische, muskuloskeletale und psychische Erkrankungen sind überproportional häufig anzutreffen. Körperliche Inaktivität sowie systemische Inflammation werden als mögliche Bindeglieder angesehen.
- ▶ **Methods:** Zunehmend verfügbar sind Querschnitts-Studien, die die Assoziation zwischen objektiv gemessener körperlicher Aktivität und verschiedenen COPD-Manifestationen untersuchen, während longitudinale Untersuchungen zur Analyse des zeitlichen Kontextes rar sind.
- ▶ **Results:** Körperliche Aktivität sinkt mit zunehmendem Schweregrad und ist mit pulmonalen und extra-pulmonalen Manifestationen der Erkrankung assoziiert. Zu den robustesten Korrelaten der Aktivität zählen Atemflusslimitation und resultierende Lungenüberblähung, körperliche Belastbarkeit, Dyspnoe, Lebensqualität, systemische Inflammation, sowie Indikatoren der kardialen, metabolischen und muskulären Dysfunktion. Zudem ist die körperliche Inaktivität nicht nur ein bedeutsamer Prädiktor für Exazerbationen, sondern auch ein stärkerer Prädiktor für die Gesamt mortalität als die Lungenfunktion selbst. Interventionsstudien konnten keinen konsistenten Effekt pneumologischer Rehabilitationsmaßnahmen auf körperliche Aktivität belegen. Neuere pharmakologische Studien, welche objektiv gemessene körperliche Aktivität als Studienendpunkt aufgenommen haben, konnten einen positiven Effekt von Bronchodilatoren nachweisen.
- ▶ **Conclusion:** Die körperliche Aktivität von Patienten mit COPD ist ein bedeutsamer Faktor, der mit vielen Erkrankungskomponenten assoziiert ist. Die Rolle von körperlicher Inaktivität innerhalb der Abwärtsspirale aus Dyspnoe, reduzierter körperlicher Belastbarkeit, Inaktivität und anderen funktionellen Einschränkungen im Verlauf der Erkrankung ist jedoch noch nicht geklärt.

NR. 182 SITZUNG FI-09

12.09.2015; 14:30-16:00 UHR

Lehner B¹, Steinhäuser K.²

Betriebliches Gesundheitsmanagement und Gesundheitsförderliche Maßnahmen am Arbeitsplatz: Status quo

1. PÄDAGOGISCHE HOCHSCHULE FREIBURG, *Freiburg*
2. FURTWANGEN

- ▶ **Einleitung / Problemstellung:** Nach der Ottawa-Charta der Weltgesundheitsorganisation (1986) soll Gesundheitsförderung im Lebensalltag ansetzen. Insbesondere dem Arbeitsplatz werden hierbei gute Chancen zugeschrieben, durch Einflussnahme auf Risiken, Beanspruchungen und Ressourcen der Beschäftigten im Rahmen betrieblich gesteuerter Maßnahmen und Strategien gesundheitliche Effekte zu erzielen. Betriebe gewinnen daher als Handlungsfelder von gesundheitsförderlichen Maßnahmen (z. B. Ernährungs-, Bewegungs-, Stress- und Konfliktbewältigungsprogramme) zunehmend an Bedeutung. Dies ist einerseits bedingt durch sich verändernde Arbeitsbedingungen, andererseits auch durch den stetigen Anstieg des Durchschnittsalters der Belegschaften. Vorliegender Beitrag zielt darauf ab, einen Überblick zum Betrieblichen Gesundheitsmanagement allgemein sowie zu gesundheitsförderlichen Maßnahmen am Arbeitsplatz zu vermitteln.
- ▶ **Methodik:** Zunächst werden grundlegende Begriffe und Konzepte, wie z.B. Betriebliche Gesundheitsförderung, Betriebliches Gesundheitsmanagement und Arbeitsschutz erläutert. Anschließend werden aktuelle internationale Interventionsstudien und deren Wirksamkeit dargestellt.
- ▶ **Ergebnisse:** Bewegungsorientierte Programme und Angebote am Arbeitsplatz können die physische Aktivität von Beschäftigten erhöhen und muskuloskeletalen Erkrankungen vorbeugen. Hierbei sind wissenschaftlich fundierte Interventionen unspezifischen Angeboten vorzuziehen. Auch Angebote von Sporteinrichtungen und Sportkursen sowie die Initiierung einer Laufgruppe erweisen sich ebenfalls unspezifischen Maßnahmen, die edukative Informationsvermittlung beinhalten, als überlegen. Als Nebeneffekte können diese Angebote auch eine positive Wirkung auf die psychosoziale Gesundheit der Beschäftigten haben. Grundsätzlich scheinen multifaktoriell konzipierte Programme mit individueller Beratung, Schulung zur Gesundheitsförderung und dem Zugang zu Fitnessseinrichtungen vor Ort effektiver zu sein, als jede einzelne Maßnahme für sich.
- ▶ **Diskussion / Schlussfolgerung:** Nach der zusammenfassenden Darstellung der Wirksamkeit gesundheitsförderlicher Interventionen im betrieblichen Kontext werden Handlungsfelder für Betriebsärzte und Sportmediziner aufgezeigt und mit dem Auditorium diskutiert.