

¹Falkowski G, ²Bärtsch P, ³Bloch W, ⁴Dimeo F, ⁵Reimers CD, ⁶Schmitt H, ⁷Striegel H, ¹Steinacker JM

Die Deutsche Sportmedizin im Jahr 2007

German Sports Medicine in 2007

¹Sektion Sport- und Rehabilitationsmedizin, Universitätsklinikum Ulm

²Medizinische Klinik, Innere Medizin VII, Sportmedizin, Universitätsklinikum Heidelberg

³Institut für Kreislaufforschung und Sportmedizin, Abteilung 2, Deutsche Sporthochschule Köln

⁴Bereich Sportmedizin, Charité Campus Benjamin Franklin, Berlin

⁵Katholische Hospitalvereinigung Weser-Egge GmbH, Höxter

⁶Sektion Sportorthopädie, Universitätsklinikum Heidelberg

⁷Abteilung Sportmedizin, Medizinische Universitätsklinik Tübingen

ZUSAMMENFASSUNG

Die deutsche Sportmedizin publizierte im Jahr 2007 mit zunehmender Tendenz international. In der Kardiologie beschäftigte man sich mit der Bedeutung körperlicher Aktivität bei KHK, in der kardiologischen Rehabilitation und bei Bluthochdruck. In der Pneumologie und Höhenmedizin wurden neue Erkenntnisse zur Pathophysiologie der Höhenkrankheit und zu den Auswirkungen der Höhe auf das kardiovaskuläre System gewonnen. Schwerpunkte der Molekularbiologie bestanden in der Erforschung von Genpolymorphismen der Gene, in der Untersuchung von Zytokinen sowie in dem Einfluss von körperlicher Aktivität auf mesenchymale Stammzellen und endotheliale Vorläuferzellen. Ein neues Gebiet der Sportmedizin stellt die körperliche Aktivität und Sport bei neoplastischen Erkrankungen dar; erste Studien zeigen positive Ergebnisse. In der Neurologie war es möglich, elektroenzephalographische Korrelate funktioneller kortikaler Anpassungsvorgänge beim motorischen Lernen darzustellen und den positiven Einfluss eines intensiven Bewegungstrainings nach Hirninfarkt zu zeigen. In der Orthopädie wurde im Jahr 2007 die Diskussion um operative Maßnahmen bei der kompletten vorderen Kreuzbandruptur erneut eröffnet. Zum Thema Doping wurden in einer epidemiologischen Untersuchung an Leistungssportlern die Ansicht, dass der Gebrauch von Nahrungsergänzungsmitteln der erste Schritt zum Konsum von Dopingsubstanzen darstellt, widerlegt. Im Bereich des Stoffwechsels gab es neue Erkenntnisse rund um das Thema „Das Metabolische Syndrom“ und die Insulinresistenz.

Schlüsselwörter: Sportmedizin, Publikationen

EINLEITUNG

Die Publikationstätigkeit der Deutschen Sportmedizin hat sich im Jahr 2007 ausgeweitet, wie diese Auswertung der deutschsprachigen und internationalen Literatur ergab, die wie im Jahr 2006 (1) auf Hinweisen der Institute und einer subjektiven und naturgemäß unvollständigen Auswahl der Autoren beruht. Wir finden eine zunehmende Anzahl von Publikationen in international respektierten Zeitschriften.

Für die Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin war besonders wichtig die Übersichtsarbeit des Deutschen Cochrane-Zentrums über die Auswertung von randomisierten und kontrollierten klinischen Studien der Deutschen Zeitschrift für Sportmedizin

SUMMARY

The German Sports Medicine published an increasing number of articles internationally in 2007. Cardiological articles dealt with the importance of physical activity with CHD, in cardiac rehabilitation and in hypertension. In the field of Pneumology, new findings were obtained on the pathophysiology of mountain sickness. The main foci in Molecular Biology were on genepolymorphism, the examination of cytokines and the influence of physical activity on mesenchymal stem cells and endothelial progenitor cells. A new topic of Sports Medicine is physical activity and sports in tumor diseases; first studies showed positive results. In Neurology it was possible to illustrate electroencephalographic correlates of functional cortical adaptations in motor learning and to show positive effects of intensive motor-therapy after stroke. In orthopedics, the discussion about surgeries of complete anterior cruciate ligament rupture was reopened. With respect to doping, an epidemiological study of competitive athletes disproved the opinion that dietary supplements were the first step towards the consumption of doping substances. In the field of Metabolism, there were new findings on 'metabolic syndrome' and insulin resistance.

Key words: Sports Medicine, Publications

von 1950-2004 (2). Hier wurde belegt, dass in der Deutschen Zeitschrift für Sportmedizin kontinuierlich viele kontrollierte klinische Studien mit wissenschaftlicher Qualität und Validität publiziert wurden.

KARDIOLOGIE UND KLINISCHE FRAGESTELLUNGEN

In der Zeitschrift wurden 2007 Arbeiten über die Bedeutung von sportlicher Aktivität bei koronaren Herzerkrankungen (3,4), bei der kardialen Rehabilitation (5), bei Bluthochdruck (6) und zur Frage der Aufrechterhaltung von körperlicher Aktivität aus psychologischer bzw. pädagogischer Sicht (7) publiziert.

Auch besteht eine hohe Bedeutung von sportlicher Aktivität für Kinder mit angeborenen Herzfehlern, die häufig überprotektiv am Sport gehindert werden (8).

Die Frage der Diagnostik spielt weiterhin eine große Rolle, mit Biomarkern wie Troponin, nt-proBNP, CRP können inflammatorische Prozesse und die myokardiale Belastung dargestellt werden (9,10,11,12). Diese Marker haben eine große Bedeutung für die Prognose von Patienten mit Herzerkrankungen und zur Beurteilung der kardiovaskulären Last. Gleichzeitig aber werden bei hohen Belastungen die kardialen Marker Troponin und proBNP sezerniert. Die Frage ob es eine myokardiale Überlastung bei erschöpfenden Ausdauerbelastung gibt, wird immer noch diskutiert, wobei es weiterhin kein Beleg dafür gibt, dass diese Marker einen dauerhaften Schaden anzeigen.

Interessant war ein Bericht aus Saarbrücken, darüber dass Anabolikanutzung relativ schnell zur Veränderung der diastolischen Wandfunktion führt, was die Bedeutung der Echokardiographie unterstreicht (13,14).

In unserer Zeitschrift konnten weitere wichtige Artikel publiziert werden zur Bewegungstherapie bei COPD (15), zur Osteoporoseprophylaxe (16), zur Frage der primären und sekundären Belastungskopfschmerzen (17), zur Gesundheitsförderung für Adipöse (18) und auch interessante klinische Fallberichte, wie z.B. ein Fall von schwerer Schädelhirntrauma mit Todesfolge beim Inline-Skating (19) oder zum Lungenödem bei einem Übungstauchgang (20).

Und auch interanational gab es aus Deutschland einige nennenswerte Veröffentlichungen im Bereich Sportmedizin (21,22,23).

PNEUMOLOGIE, HÖHENMEDIZIN UND HÖHENTRAINING

Aus dem Bereich Pneumologie ist eine Arbeit an COPD-Patienten zu erwähnen, bei der eine Korrelation zwischen der reduzierten isometrischen Kraft des Vorderarmes und der eingeschränkten respiratorischen Muskelkraft beschrieben wird (26). Dieser Befund weist auf eine generalisierte Muskelschwäche bei COPD hin, welche ein Ziel der therapeutischen Bemühungen sein sollte. Dieser therapeutische Ansatz bei COPD wird in der Deutschen Zeitschrift für Sportmedizin in 2007 in einer Übersichtsarbeit dargestellt, welche insbesondere auch auf neue Trainingsformen wie desmodromisches Training und Vibrationstraining eingeht (41). In einer weiteren Übersichtsarbeit in der Deutschen Zeitschrift für Sportmedizin werden diese neuen Entwicklungen im Krafttraining im Hinblick auf die Anwendung im Leistungssport diskutiert (34).

Im Bereich Höhenmedizin werden auch wichtige Studien zur Klinik und Pathophysiologie der Höhenkrankheiten, die 2006 publiziert wurden, in die Zusammenfassung eingeschlossen, da diese in der letzten Übersicht (43) nicht aufgeführt waren. In einer placebokontrollierten Doppelblindstudie wurde in einer von der Medizinischen Universitätsklinik Zürich und der Sportmedizin Heidelberg gemeinsam organisierten Studie gezeigt, dass das Höhenlungenödem nach schnellem Aufstieg in die Margherita-Hütte (4559 m) bei anfälligen Bergsteigern mit Tadalafil (2 x 10 mg pro Tag) oder Dexamethason (2 x 8 mg pro Tag) weitgehend verhindert werden kann (40). Der präventive Effekt kann einer Senkung des überschießenden pulmonalarteriellen Druckanstieges zugeschrieben werden, was für Tadalafil nicht überrascht, aber für Dexamethason nicht erwartet wurde und erstmals in dieser Studie beschrieben wird. Dexamethason wurde in der Studie eingesetzt, weil

es im Tierexperiment die hypoxieinduzierte Hemmung der Wasserrückresorption aus den Alveolen vermindert (37). Trotz der neuen medikamentösen Optionen bleibt aber - aus Kostengründen und wegen der guten Verträglichkeit - Nifedipin retard (60 mg pro Tag) das Medikament der Wahl zur medikamentösen Prophylaxe des Höhenlungenödems. Allerdings ist eine solche nur indiziert, wenn bei bekannter Anfälligkeit zum Höhenlungenödem ein schneller Aufstieg unvermeidlich ist (27).

Untersuchungen zur Pathophysiologie der Höhenkrankheit mittels Magnetresonanztomographie (MRT), zeigen, dass die hypoxische Vasokonstriktion der Pulmonalarterien bei höhenlungenödem-anfälligen Individuen inhomogener ist als bei nicht-anfälligen Kontrollpersonen (32). Dieser Befund ist vereinbar mit der allgemein akzeptierten Hypothese, dass regionale Überperfusion infolge inhomogener Vasokonstriktion zur Ödembildung beim Höhenlungenödem beiträgt. Die Aktualität der Studie und insbesondere der vom Kooperationspartner im Deutschen Krebsforschungszentrum verwendeten bildgebenden Methode geht daraus hervor, dass das renommierteste Journal der Pneumologie ein Perfusionbild aus der Studie für das Titelbild der Ausgabe auswählte, in der die Arbeit publiziert wurde.

Wer an einer kurzen Zusammenfassung über den aktuellen Stand der Kenntnisse über die Pathophysiologie des Höhenlungenödems interessiert ist, sei auf 2 Übersichtsarbeiten aus der Heidelberger Gruppe aus dem letzten Jahr verwiesen (28,31). Die Auswirkungen der Höhe auf das kardiovaskuläre System sind in einer weiteren Übersichtsarbeit dargestellt, die auch auf die Beurteilung der Höhentoleranz bei Patienten mit kardiovaskulären Krankheiten eingeht und praxisrelevante Empfehlungen abgibt (29).

Die Hypothese, dass akute Bergkrankheit durch Hirnschwellung infolge eines vasogenen Ödems verursacht wird, konnte durch Untersuchungen des Liquor cerebro-spinalis und mittels MRT-Untersuchungen widerlegt werden (39). Erstaunlicherweise war in dieser Studie keine Störung der Blut-Hirn-Schranke nachweisbar trotz Zunahme der mittels EPR-Spektroskopie gemessenen Sauerstoffradikale in Blut und Liquor (24). Man geht heute davon aus, dass Hypoxie über hämodynamische und/oder biochemische Stimuli zu einer Aktivierung des trigeminovaskulären Systems führt, welche die Symptome der akuten Bergkrankheit verursacht.

Höhen- und Hypoxietraining: Wiederholte, wenige Minuten dauernde Expositionen mit normobarer Hypoxie (10-12% O₂, entspricht dem PO₂ in 4500-6000 m Höhe) mittels Maske in Ruhe sind in Mode gekommen, weil mit dieser Methode in nicht oder ungenügend kontrollierten Studien eine Verbesserung der Leistungsfähigkeit gezeigt wurde. Nachdem bereits eine doppelblinde, placebokontrollierte Studie keine Wirkung dieser „Trainingsmethode“ auf die aerobe Leistungsfähigkeit fand (38), wurde nun in einem gleichen Studiendesign in Heidelberg gezeigt, dass auch die anaerobe Leistungsfähigkeit nicht verbessert wird (44). In einem Editorial wird von B. Friedmann-Bette (35) eine weitere interessante Studie aus dem Bereich Höhenttraining kommentiert, die Hinweise auf eine Abnahme der oxidativen Muskelfunktion nach Training in Hypoxie findet (25). Dieser Befund passt zur Vermutung, dass die niedrigere Trainingsintensität im Höhenttraining auf muskulärer Ebene zu einem Detraining führen kann (33). Die reduzierte aerobe Kapazität ist auch der Grund für die Hypoxie-bedingte Abnahme der Gesamtleistung im Medbo Test (2-4minütiger Supramaximaltest), da die anaerobe Kapazität in mittleren Höhen nicht beeinträchtigt ist (36).

Zwei Arbeiten, an denen das sportmedizinische Institut, Campus Benjamin Franklin in Berlin, beteiligt war, untersuchten den Zusammenhang zwischen Geschlecht, Höhengedaltung, Trainingszustand und Gesamtblutvolumen sowie Konzentration der erythrozytären Asparat-Aminotransferase-Aktivität (eAST). Sie zeigen, dass Fitness und Hormonstatus die Erythropoese der Frau in der Höhe beeinflussen (30) und dass eAST bei Verabreichung von Erythropoetin und nach chronischer Höhengedaltung ansteigt (42). Inwieweit ein Höhengedaltung, das zu einem Anstieg des Gesamtblutvolumens führt, diesen Parameter beeinflusst, ist nicht geklärt, aber wichtig für die Beurteilung, ob diese Methode zur Erfassung von Doping mit Erythropoetin geeignet ist.

MOLEKULARBIOLOGIE

Die Zeitschrift hat in diesem Jahr wieder diesem an Bedeutung wachsenden Gebiet Rechnung getrogen und in einer Übersicht neue molekular- und zellbiologische Entwicklungen und Erkenntnisse in der Sportmedizin (45) aufgezeigt, zu denen auch einige deutsche sportmedizinische Standorte beigetragen haben.

In seinem Übersichtartikel hat Bloch dargestellt, dass die Sportmedizin der Zukunft zum Verständnis zellulärer, subzellulärer und extrazellulärer Veränderungen, die durch körperliche Aktivität induziert werden, zunehmend Techniken aus den Bereichen Genforschung, Proteinforschung, Metabolomforschung und zellbiologischer Forschung braucht.

Die molekularbiologischen Forschungsansätze in der deutschen Sportmedizin waren unter anderem auf die Erforschung von Genpolymorphismen der Gene fokussiert, die für die Kodierung des β 2-Adrenoceptors und der eNOS verantwortlich sind. Hier konnte die Gruppe um Wolfarth in München zeigen, dass diese Genpolymorphismen Beziehung zur Ausdauerleistungsfähigkeit haben können.

Ein weiterer Schwerpunkt lag im letzten Jahr auf der Untersuchung von Zytokinen, die für die Regulation der Skelettmuskelanpassung von Bedeutung sind. Die Ulmer Gruppe um Steinacker konnte zeigen, dass IL-4, IL-13, IL-4R alpha und IL-13R alpha 1 durch Krafttraining aktiviert werden können und geben erste Hinweise, dass diese Faktoren bei der Skelettmuskelanpassung auf Krafttraining eine Rolle spielen dürften (46, 61).

Neben diesen Faktoren haben sich die Tübinger Sportmediziner mit einem weiteren Zytokin befasst, dem IL-6, welches schon seit einiger Zeit als Faktor bei der Steuerung der Anpassung des Muskelstoffwechsels gilt. In Zellkulturversuchen unter Verwendung neuer Techniken zur Inaktivierung von mRNA mittels sogenannter siRNA konnten neue Erkenntnisse zur Regulation des IL-6 in der Skelettmuskulatur geliefert werden (47). Die Tübinger Sportmediziner beschäftigten sich darüber hinaus mit der differentiellen Regulation verschiedener Splicevarianten der Glucocorticoid-induzierbaren Kinase 1 (SGK1) auf Hypoxie, die für eine Reihe von zellbiologischen Prozessen in verschiedenen Zellen zu denen auch Myoblasten und Myotuben gehören von Bedeutung sind (48).

Regulation der Gentranskription durch Phytoöstrogen, das insbesondere in Kombination mit körperlichen Aktivität zur Knochenprotektion führt, hat die Arbeitsgruppe von Diel in Köln am Rattenmodell zeigen können (49). Die Kölner Sportmedizin war darüber hinaus auf weiteren Themengebieten tätig. Ein Schwerpunkt lag dabei auf der Interaktion von Extrazellulärmatrix (ECM) und

Zelle, deren Bedeutung im Zusammenhang mit Wachstum, Regeneration aber auch Funktion von Geweben unter physiologischen und pathophysiologischen Bedingungen zunehmend deutlich wird (50,51). Der Einfluss von hochintensivem Radtraining auf die ECM und die Freisetzung von Gefäßwachstums-regulierenden Spaltprodukten der ECM konnte beschrieben werden (52).

Die Kölner um Bloch beschäftigten sich auch im Jahr 2007 mit mesenchymalen Stammzellen und endothelialen Vorläuferzellen, die für die Muskelregeneration, für das Gefäßwachstum und die Gefäßregeneration von Bedeutung sind und gaben neue Hinweise, wie körperliche Aktivität diese Zellen beeinflusst (53,54,55,56). Das molekularbiologische Verständnis von Faktoren, die zu myokardialen Veränderungen führen, ist für die Sportmedizin von großer Bedeutung, so sind neue Erkenntnisse aus der deutschen Sportmedizin zur Expression von antioxidativen Molekülen, den Peroxiredoxinen im Herzen, zur Regulation der Apoptose im Herzen, der Regulation Calcium-abhängiger Proteine und der Veränderung der Erregungsleitung im Myokard für das Verständnis physiologischer und pathophysiologischer Anpassungsprozesse im Herzen und deren Abhängigkeit von körperlicher Belastung bedeutsam (57,58,59,60).

NEOPLASTISCHE ERKRANKUNGEN

Die Evaluation der Rolle von körperlicher Aktivität und Sport bei Patienten mit neoplastischen Erkrankungen ist ein neues Gebiet der Sportmedizin. Dieses Thema gewinnt zunehmend an Bedeutung. Grund dafür ist die deutlich verbesserte Prognose bei zahlreichen Entitäten sowie das vermehrte Interesse an Maßnahmen zur Verbesserung der Lebensqualität von Patienten mit Tumorerkrankungen. Die Erfahrung mit Sportgruppen für Tumorerkrankungen streckt sich in Deutschland mittlerweile über mehr als 25 Jahre; auch die Berichte über die positiven Auswirkungen bei den Teilnehmern sind zahlreich. Leider finden wir in der Literatur keine wissenschaftlichen begleitenden Untersuchungen über das Thema, so dass die Möglichkeiten und Grenzen der Anwendung nicht genau definiert werden können. Obwohl der Bedarf an wissenschaftlichen Erkenntnissen in diesem Bereich erheblich ist, bleibt der aus Deutschland stammende Beitrag leider begrenzt. Einzelne Studien weisen auf die Möglichkeiten von Sport als supportive und rehabilitative Behandlung bei neoplastischen Erkrankungen (62,63) sowie auf die Molekularmechanismen, welche ein vermindertes Krebs- und Rezidivrisiko erklären können (64,65,66). Ein erstes internationales Symposium über Sport und Krebs in München im November 2008 trägt Rechnung zu der Bedeutung des Themas und wird hoffentlich zu einem vermehrten Interesse an dem Gebiet führen.

NEUROLOGIE

Nach Rupturen des vorderen Kreuzbandes berichten viele Betroffene über motorische Störungen. Ursächlich werden in der Literatur muskuläre Funktionsstörungen und eine gestörte Propriozeption diskutiert. Baumeister et al. (67) wiesen bei Patienten mit Rekonstruktion des vorderen Kreuzbandes eine signifikant erhöhte lokale Aktivierungen in verschiedenen Frequenzbändern im Elektroenzephalogramm des vorderen zingulären und des parietalen somatosensorischen Kortex nach und interpretierten dies als Aus-

druck einer erhöhten Aufmerksamkeit. Analog fanden sich bei erfahrenen Golfspielern in den gleichen Regionen stärkere kortikale Aktivierungen als bei Anfängern (68). Den Autoren war es somit möglich, elektroenzephalographische Korrelate funktioneller kortikaler Anpassungsvorgänge bei motorischem Lernen darzustellen.

Hähnel et al. (69) unterzogen 42 männliche Amateurboxer einer kranialen 3 Tesla-Magnetresonanztomographie und verglichen die Befunde mit jenen von 37 nicht boxenden Vergleichspersonen. Anhand einer koronaren T2*-gewichteten Sequenz wurden abgelaufenen Mikroblutungen gezählt. 3 Boxer, aber keine Vergleichsperson wiesen solche Blutungen auf. Der Unterschied war nicht signifikant.

Pohl et al. (71) konnten zeigen, dass ein intensives vierwöchiges Bewegungstraining (20 Minuten täglich) plus Physiotherapie (25 Minuten täglich) die Gehfähigkeit und die Mobilität im Alltag nach Hirninfarkt stärker verbessert als Physiotherapie alleine (45 Minuten täglich).

Winter et al. (70,72) fanden eine um 20% schnellere Lernen von Vokabeln nach intensiver körperlicher Aktivität (anaerobe Sprints) verglichen mit langsamem Laufen oder Ruhe. Außerdem kam es unter dieser Belastung zu den stärksten Anstiegen des brain-derived neurotrophic factor (BDNF) und der Katecholamine. Die BDNF-Konzentrationen korrelierten mit einem verbesserten kurzzeitigen Lernen, wohingegen die Konzentrationen von Dopamin und Epinephrin mit intermediärem bzw. langdauerndem Behalten des Erlernten korrelierten.

ORTHOPÄDIE

Die Diskussion über die Art und Weise der operativen Versorgungsmöglichkeiten kompletter vorderer Kreuzbandrupturen am Kniegelenk wurde 2007 in zahlreichen Publikationen erneut eröffnet. Auch wenn die operative Standardversorgung mit Patellasehne oder Semitendinosusehne auch im mittelfristigen Verlauf gute Ergebnisse zeigt (73,74), besteht weiterhin das Bemühen, die Rekonstruktion noch exakter, d.h. anatomischer durchzuführen. Die sog. Doppelbündeltechnik kann das postoperative Auftreten des sog. Pivotshift-Phänomens reduzieren (79). Postoperativ erhobene klinische Scores können jedoch bislang noch keine Überlegenheit der aufwendigeren Methode gegenüber den Standardverfahren belegen (80,81). Eine schnellere Rehabilitation kann gegebenenfalls auch durch eine beschleunigte Einheilung des Sehnentransplantates im Knochen hergestellt werden. Wachstumsfaktoren werden in Studien am Tiermodell eingesetzt und zeigen vielversprechende Ansätze (74). Trotz intensiver rehabilitativer Bemühungen wird die ursprüngliche Gelenkfunktion und sportliche Leistungsfähigkeit in vielen Fällen nicht mehr erreicht (75).

Die Behandlung von Knorpelschäden steht bei der wissenschaftlichen Auseinandersetzung sportorthopädischer Probleme weiterhin im Mittelpunkt des Interesses. Die Ergebnisse der verschiedenen operativen Verfahren (Mikrofrakturierung, osteochondrale Transplantation und autologe Chondrozytentransplantation) können mittlerweile mittelfristig (5-10 Jahre) beurteilt werden. Neuartige Trägersubstanzen und gentherapeutische Verfahren sollen zukünftig die Behandlung von Knorpelschäden optimieren (77).

Verletzungen am Sprunggelenk sind bei Sportlern die häufigsten Verletzungen. Insbesondere das klassische Supinationst-

rauma führt zur vorübergehend deutlichen Reduktion sportlicher Aktivität. Auch wenn in den meisten Fällen konservative Therapiemaßnahmen erfolgreich sind, so können auch operative Maßnahmen sowohl bei operativer Stabilisierung des calcaneocuboidalen als auch des oberen Sprunggelenkes zu guten Ergebnissen führen (76).

Überlastungsschäden an der Achillessehne treten bei vielen Läufern und Springern auf. Erste diagnostische Maßnahme ist die Ultraschalluntersuchung mit hoher Zuverlässigkeit (83). Eine spezielle Schuhzurichtung kann präventiv eingesetzt werden (82).

Unter der Vorstellung, dass beim Nordic Walking Gelenke der unteren Extremität entlastet werden, wurde diese Trendsportart von vielen Experten gerade Patienten mit Gelenkbeschwerden z.B. Arthrosen an den Kniegelenken empfohlen. Biomechanisch konnte festgestellt werden, dass der Stockeinsatz zu keiner zusätzlichen Entlastung führt (78).

DOPING UND NAHRUNGSERGÄNZUNG

Die Vorkommnisse im und um den Radsport, insbesondere zuletzt bei der Tour de France, bei der mehrere Radsportler auf das Epo-Präparat CERA positiv getestet wurden, haben uns erneut vor Augen geführt, dass im Leistungssport die Versuchung nach wie vor groß ist, die körperliche Leistungsfähigkeit durch Dopingsubstanzen künstlich zu steigern (84,87). Dabei wird die Ansicht vertreten, dass der Gebrauch von Nahrungsergänzungsmitteln (NEM) der erste Schritt zu einem folgenden Konsum von Dopingsubstanzen sei. Gerade dieser Zusammenhang konnte in einer epidemiologischen Untersuchung an Leistungssportlern in Deutschland nicht gefunden werden (88). Es muss auf der Basis dieser Untersuchung vielmehr davon ausgegangen werden, dass Leistungssportler sehr wohl zwischen der legalen Einnahme von NEM und dem illegalen Gebrauch von Dopingsubstanzen unterscheiden können. Aufgrund der weiterhin bestehenden Gefahr von Verunreinigungen bei NEM mit anabolen Steroiden oder Prohormonen ist die Indikationsstellung für die Verabreichung von NEM in jedem Einzelfall kritisch zu prüfen und von den Herstellern möglichst eine Überprüfung der jeweiligen Chargen durch ein unabhängiges Anti-Doping Kontrolllabor zu fordern (86).

Im Hinblick auf die Regularien der World Anti-Doping Agency (WADA) ist darauf hinzuweisen, dass seit Beginn dieses Jahres intravenöse Infusionen nur noch bei akuter medizinischer Erkrankung mit nachfolgender medizinischer Ausnahmegenehmigung im vereinfachten Verfahren (ATUE) verabreicht werden dürfen. Diverse Probleme ergeben sich in Bezug auf medizinische Ausnahmegenehmigungen. Das Verfahren für die Beantragung und Erteilung von ATUEs bei inhalativer Gabe von Beta-2-Agonisten und Glukokortikosteroiden wird leider nicht einheitlich gehandhabt. Viele internationale Fachverbände akzeptieren die Beantragung einer ATUE unter Verwendung des von der Nationalen Anti-Doping Agentur (NADA) zur Verfügung gestellten Formulars, andere erkennen lediglich das vom internationalen Fachverband ausgegebene Formular an. Auch in Bezug auf die Durchführung von Lungenfunktionsuntersuchungen ergeben sich Unterschiede. So fordert die NADA bei jedem ATUE-Antrag für die inhalative Gabe von Beta-2-Agonisten und Glukokortikosteroiden die Durchführung von Lungenfunktionstests, einige internationale Fachverbände dagegen nicht. Glukokortikosteroide dürfen ohne Ausnahmegeneh-

migung auf der Haut appliziert werden, bedürfen bei inhalativer Gabe eine ATUE und bei Gabe in Tablettenform oder intravenös Anwendung eine Ausnahmegenehmigung im Standardverfahren (TUE). Aufgrund dieser, aber auch noch weiterer Probleme in Bezug auf die Anti-Doping Bestimmungen wäre es dringend notwendig, dieses einheitlicher und übersichtlicher zu gestalten (85, 89).

Beim Doping im Breiten- und Freizeitsport besteht hinsichtlich der wissenschaftlichen Datenlage weiterhin erheblicher Nachholbedarf. Lediglich in Bezug auf den Fitness-Sport finden sich epidemiologische Studien für Deutschland. Hierbei ist seit Anfang 2000 von einer Veränderung der Fitness-Studio-Landschaft hin zu eher gesundheitsorientierten Studios auszugehen. Insoweit fand sich auch eine Reduzierung der Dopingprävalenz in Fitness-Studios von rund 13% auf nunmehr knapp 10% (90).

Die gesetzlichen Regelungen zur Bekämpfung des Dopings in Deutschland haben im letzten Jahr eine Neuerung erfahren. Am 01.11.2007 ist das Gesetz zur Verbesserung der Bekämpfung des Dopings im Sport in Kraft getreten. Wesentliche Eckpunkte dieses Gesetzes sind die Übertragung von Ermittlungsbefugnissen für die Strafverfolgung in Fällen des international organisierten ungesetzlichen Handels mit Arzneimitteln auf das Bundeskriminalamt, Strafverschärfungen für banden- und gewerbsmäßige Dopingstraftaten nach dem Arzneimittelgesetz durch Änderung des Arzneimittelgesetzes (AMG), Einführung der Strafbarkeit des Besitzes nicht geringer Mengen bestimmter Dopingsubstanzen durch Änderung des AMG und die Aufnahme von Warnhinweisen für Arzneimittel, die für Doping geeignet sind, durch Änderung des AMG. Ob und in wie weit dieses Gesetz tatsächlich eine Verbesserung des Anti-Doping Kampfs zeigen wird, bleibt abzuwarten.

STOFFWECHSEL

Aus dem Bereich Stoffwechsel gab es im Jahr 2007 diverse Arbeiten rund um das Thema „Das Metabolische Syndrom“. Die Freiburger Arbeitsgruppe um Berg untersuchte 22 prä- und 50 postmenopausale Frauen nach einer Intervention, bestehend aus einer fettreduzierten Diät und einem Bewegungsprogramm von Woche 6 bis 24. In beiden Gruppen konnte das Körpergewicht signifikant um 6,7 kg reduziert werden; bei den postmenopausalen Frauen war dies vorwiegend durch die Reduktion der Körperfettmasse bedingt, bei den prämenopausalen Frauen eher durch eine Reduktion von fettfreier Körpermasse. Bei den postmenopausalen – nicht jedoch bei den prämenopausalen – Frauen wurden auch weitere metabolische Risikofaktoren wie der Blutdruck, die Triglycerid- und Glukosespiegel reduziert sowie das protektive HDL-Cholesterin erhöht. Gesamtcholesterin und LDL-Cholesterin reduzierte sich in beiden Gruppen (91).

Die Tübinger Lebensstilinterventionsstudie berichtet über 181 Probanden, darunter 48 mit gestörter Glukosetoleranz, über einen Interventionszeitraum von 9 Monaten. Erhöhte körperliche Aktivität und reduzierte Kalorienaufnahme hatten eine deutliche Verbesserung der Insulinresistenz bei allen Probanden zur Folge. Bei 24 der 48 Probanden mit gestörter Glukosetoleranz – anhand des oralen Glukosetoleranztests bestimmt – normalisierte sich diese. Erheblich war auch eine Senkung des abdominalen und des Leberfettgehaltes in beiden Gruppen und eine Abnahme des myozellulären Fettgehaltes in der Gruppe mit gestörter Glukosetoleranz. Insgesamt fand somit eine deutliche Verbesserung des Risikoprofils statt (92).

Die Bedeutung der Messmethodik bei der Beurteilung des Glukosemetabolismus wird in einer Untersuchung der M.O.B.I.L.I.S.-Gruppe deutlich. Hier wurde an adipösen Probanden anhand des HOMA-IR Index eine Verbesserung der Insulinresistenz und des Seruminsulinspiegels festgestellt, jedoch keine signifikanten Veränderungen des Nüchtern-Glukosespiegels. Zur Beurteilung der Insulinsensitivität ist es somit empfehlenswert, neben der Bestimmung der Glukosetoleranz zusätzlich den HOMA-IR Index hinzuzuziehen (93).

Eine Untersuchung von Stefan et al. weist darauf hin, dass genetische Variationen des PPAR-Rezeptors die Funktionen der Mitochondrien determinieren. Und diese Variationen können einen Einfluss auf die Effekte von Ausdauertraining ausüben, indem hierdurch die aerobe Fitness sowie die Insulinsensitivität erhöht werden kann (94, 98). Zudem stellten Weyrich et al. heraus, dass die genetische Variabilität im PRKAG3 zwar keinen Effekt auf den Glukosestoffwechsel, aber auf den Lipoproteinstoffwechsel besitzt (95).

Schwab et al. untersuchten Risikofaktoren für die Arterioskleroseentstehung bei Kindern und Jugendlichen mit Diabetes Typ 1. Sie stellten hierbei fest, dass der systolische Blutdruck mit der Intima-Media-Dicke korreliert und eine größere prognostische Bedeutung für die frühe Arterioskleroseentstehung besitzt als Fettstoffwechselstörungen (96). Dies betont die Wichtigkeit präventiver Maßnahmen im Kindesalter. Und so lieferten Graf et al. neue Erkenntnisse zur Primärprävention im Kindesalter. Im Rahmen einer Interventionsstudie an Grundschulern konnte nach Ablauf von vier Jahren eine größere Verbesserung der koordinativen Fähigkeiten in der Interventions- im Vergleich zur Kontrollgruppe belegt werden; es wurden hier jedoch keine Effekte der Intervention auf die anthropometrischen Daten der Kinder nachgewiesen (97).

LITERATUR

1. **STEINACKER JM, KINDERMANN W, MEYER T, NIESS A, SCHMITT H, MAIER R:** Die deutsche Sportmedizin im Jahre 2006. *Dtsch Z Sportmed* 58 (2007) 421-426.
2. **KOCH EC, BLÜMLE A, ANTES GS:** Randomisierte und kontrollierte klinische Studien in der Deutschen Zeitschrift für Sportmedizin zwischen 1950 und 2004. *Dtsch Z Sportmed* 58 (2007) 154-159.
3. **HANSEL J, SIMON P:** Sekundärprävention der koronaren Herzerkrankung durch Bewegung – Was ist gesichert? *Dtsch Z Sportmed* 58 (2007) 65-66.
4. **GRAF C, HALLE M:** Die Bedeutung von körperlicher Aktivität bei koronaren Herzkrankheiten. *Dtsch Z Sportmed* 58 (2007) 322-327.
5. **BJARNASON-WEHRENS B:** Aktuelle Aspekte in der Phase II der kardialen Rehabilitation. *Dtsch Z Sportmed* 58 (2007) 315-321.
6. **PREDEL HG:** Bluthochdruck und Sport. *Dtsch Z Sportmed* 58 (2007) 328-333.
7. **KANNING M:** Körperlich-aktive Herzerkrankte: Strategien zur Aufrechterhaltung von Aktivität. *Dtsch Z Sportmed* 58 (2007) 441-445.
8. **LAWRENZ W:** Sport und körperliche Aktivität für Kinder mit angeborenen Herzfehlern. *Dtsch Z Sportmed* 58 (2007) 334-337.
9. **KÖNIG D, NEUBAUER O, NICS L, KERN N, BERG A, BISSE E, WAGNER KH:** Biomarkers of exercise-induced myocardial stress in relation to inflammatory and oxidative stress. *Exerc Immunol Rev* 13 (2007) 15-36.
10. **SCHARHAG J, HERRMANN M, WEISSINGER M, HERRMANN W, KINDERMANN W:** N-terminal Btype natriuretic peptide concentrations are similarly increased by 30 minutes of moderate and brisk walking in patients with coronary artery disease. *Clin Res Cardiol* 96 (2007) 218-226.

11. SCHARHAG J: Exercise and biomarkers for exercise-induced cardiac fatigue and damage. *Med Sci Sports Exerc* 39 (2007) 60.
12. SCHARHAG J, URHAUSEN A, KINDERMANN W: Belastungsinduzierte Veränderungen der kardialen Marker Troponin, Ischämie-modifiziertes Albumin und B-Typ Natriuretisches Peptid. *Dtsch Z Sportmed* 58 (2007) 357-362.
13. KRIEG A, SCHARHAG J, ALBERS T, KINDERMANN W, URHAUSEN A: Cardiac tissue doppler in steroid users. *Int J Sports Med* 28 (2007) 638-643.
14. KRIEG A, SCHARHAG J, KINDERMANN W, URHAUSEN A: Cardiac tissue Doppler imaging in sports medicine. *Sports Med* 37 (2007) 15-30.
15. MEYER A & BAUMANN HJ: Bewegungstherapie bei COPD. *Dtsch Z Sportmed* 58 (2007) 351.
16. KEMMLER W, VON STENGEL S, LAUBER D, WEINECK J, KALENDER WA, ENGELKE K: Umsetzung leistungssportlicher Prinzipien in der Osteoporose-Prophylaxe - Zusammenfassende Ergebnisse der Erlanger Fitness und Osteoporose Präventions-Studie (EFOPS). *Dtsch Z Sportmed* 58 (2007) 427-432.
17. REUTER I & ENGELHARDT M: Primäre und sekundäre Belastungskopfschmerzen und deren Unterscheidung. *Dtsch Z Sportmed* 58 (2007) 57-64.
18. ZEUSCHNER V & FREIDL W: Ergebnisse eines Gesundheitsförderungsprogramms für Adipöse. *Dtsch Z Sportmed* 58 (2007) 138-143.
19. JÖRGER G, THIELEMAN F, OECKLER R: Schweres Schädel-Hirn-Trauma mit Todesfolge beim Inline-Skating. *Dtsch Z Sportmed* 58 (2007) 54-56.
20. SCHILLING UM: Lungenödem bei Übungstauengang im Warmwasser. *Dtsch Z Sportmed* 58 (2007) 74-77.
21. PESCHEL T, SIXT S, BEITZ F, SONNABEND M, MUTH G, THIELE H, TARNOK A, SCHULER G, NIEBAUER J: High, but not moderate frequency and duration of exercise training induces downregulation of the expression of inflammatory and atherogenic adhesion molecules. *Eur J Cardiovasc Res* 14 (2007) 476-482.
22. FROMME A, DREESKAMP K, POLLMANN H, THORWESTEN L, MOOREN FC, VÖLKER K: Participation in sports and physical activity of haemophilia patients. *Haemophilia* 13 (2007) 323-327.
23. BÜTTNER P, MOSIG S, LECHTERMANN A, FUNKE H, MOOREN FC: Exercise affects the gene expression profiles of human white blood cells. *J Appl Physiol* 102 (2007) 26-36.
24. BAILEY DM, ROUKENS R, KNAUTH M, KALLENBERG K, CHRIST S, MOHR A, GENIUS J, STORCH-HAGENLOCHER B, MEISEL F, MCENENY J, YOUNG IS, STEINER T, HESS K, BÄRTSCH P: Free radical-mediated damage to barrier function is not associated with altered brain morphology in high-altitude headache. *J Cereb Blood Flow Metab* 26 (2006) 99-111.
25. BAKKMAN L, SAHLIN K, HOLMBERG H-C, TONKONOJI M: Quantitative and qualitative adaptation of human skeletal muscle mitochondria to hypoxic compared with normoxic training at the same relative work rate. *Acta Physiol* 190 (2007) 243-251.
26. BAUER R, DEHNERT C, SCHOENE P, FILUSCH A, BÄRTSCH P, BORST MM, KATUS HA, MEYER FJ: Skeletal muscle dysfunction in patients with idiopathic pulmonary arterial hypertension. *Respir Med* 101 (2007) 2366-2369.
27. BÄRTSCH P: Höhenkrankheiten. *Dtsch Z Sportmed* 50 (2000) 396-400.
28. BÄRTSCH P, DEHNERT C, MAIRBÄURL H, BERGER MM: Who gets high altitude pulmonary edema and why? In: Aldashev A, Naeije R (Hrsg.): *Problems of high altitude medicine and biology*. Springer, 2007, 185-195.
29. BÄRTSCH P, GIBBS JSR: Effect of altitude on the heart and the lungs. *Circulation* 116 (2007) 2191-2202.
30. CRISTANCHO E, REYES O, SERRATO M, MORA M, ROJAS J, ROBINSON Y, BÖNING D: Arterial oxygen saturation and hemoglobin mass in postmenopausal untrained and trained altitude residents. *High Alt Med Biol* 8 (2007) 296-306.
31. DEHNERT C, BERGER MM, MAIRBÄURL H, BÄRTSCH P: High altitude pulmonary edema: A pressure-induced leak. *Respir Physiol Neurobiol* 158 (2007) 266-273.
32. DEHNERT C, RISSE F, LEY S, KUDER TA, BUHMANN R, PUDERBACH M, MENOLD E, MERELES D, KAUCZOR H-U, BÄRTSCH P, FINK C: Magnetic resonance imaging of uneven pulmonary perfusion in hypoxia in humans. *Am J Respir Crit Care Med* 174 (2006) 1132-1138.
33. FRIEDMANN B: Entwicklungen im Höhenttraining: Trends und Fragen. *Dtsch Z Sportmed* 51 (2000) 418-423.
34. FRIEDMANN B: Neuere Entwicklungen im Krafttraining. Muskuläre Anpassungsreaktionen bei verschiedenen Krafttrainingsmethoden. *Dtsch Z Sportmed* 58 (2007) 12-18.
35. FRIEDMANN B: Training in hypoxia - detrimental for muscular aerobic capacity? *Acta Physiol* 190 (2007) 177.
36. FRIEDMANN B, FRESE F, MENOLD E, BÄRTSCH P: Effects of acute moderate hypoxia on anaerobic capacity in endurance-trained runners. *Eur J Appl Physiol* 101 (2007) 67-73.
37. GÜNEY S, SCHULER A, OTT A, HÖSCHELE S, ZÜGEL S, BALOGLU E, BÄRTSCH P, MAIRBÄURL H: Dexamethasone prevents transport inhibition by hypoxia in rat lung and alveolar epithelial cells by stimulating activity and expression of Na⁺-K⁺-ATPase and epithelial Na⁺ channels. *Am J Physiol Lung Cell Mol Physiol* 293 (2007) 1332-1338.
38. JULIAN CG, GORE CJ, WILBER RL, DANIELS JT, FREDERICSON M, STRAY-GUNDERSEN JS, HAHN AG, PARISOTTO R, LEVINE BD: Intermittent normobaric hypoxia does not alter performance or erythropoietic markers in highly trained distance runners. *J Appl Physiol* 96 (2004) 1800-1807.
39. KALLENBERG K, BAILEY DM, CHRIST S, MOHR A, ROUKENS R, MENOLD E, STEINER T, BÄRTSCH P, KNAUTH M: Magnetic resonance imaging evidence of cytotoxic cerebral edema in acute mountain sickness. *J Cereb Blood Flow Metab* 27 (2007) 1064-1071.
40. MAGGIORINI M, BRUNNER-LA ROCCA H-P, PETH S, FISCHLER M, BÖHM T, BERNHEIM A, KIENCKE S, BLOCH KE, DEHNERT C, NAEIJE R, LEHMANN T, BÄRTSCH P, MAIRBÄURL H: Both tadalafil and dexamethasone may reduce the incidence of high-altitude pulmonary edema. *Ann Intern Med* 145 (2006) 497-506.
41. MEYER A, BAUMANN HJ: Bewegungstherapie bei COPD. *Dtsch Z Sportmed* 58 (2007) 351-356.
42. ROBINSON Y, CRISTANCHO E, BÖNING D: Erythrocyte aspartate aminotransferase as an indirect marker for stimulated erythropoiesis in athletes. *Lab Hematol* 13 (2007) 49-55.
43. STEINACKER JM, KINDERMANN W, MEYER T, NIESS A, SCHMITT H, MAIER R: Die deutsche Sportmedizin im Jahr 2006. *Dtsch Z Sportmed* 58 (2007) 421-426.
44. TADIBI V, DEHNERT C, MENOLD E, BÄRTSCH P: Unchanged anaerobic and aerobic performance after short-term intermittent hypoxia. *Med Sci Sports Exerc* 39 (2007) 858-864.
45. BLOCH W: Neue molekular- und zellbiologische Ansätze in der Sportmedizin. *Dtsch Z Sportmed* 58 (2007) 338-343.
46. PROKOPCHUK O, LIU Y, WANG L, WIRTH K, SCHMIDTBLEICHER D, STEINACKER JM: Skeletal muscle IL-4, IL-4Ralpha, IL-13 and IL-13Ralpha1 expression and response to strength training. *Exerc Immunol Rev* 13 (2007) 67-75.
47. WEIGERT C, DÜFER M, SIMON P, DEBRE E, RUNGE H, BRODBECK K, HÄRING HU, SCHLEICHER ED: Upregulation of IL-6 mRNA by IL-6 in skeletal muscle cells: role of IL-6 mRNA stabilization and Ca²⁺-dependent mechanisms. *Am J Physiol Cell Physiol* 293 (2007) 1139-1147.
48. SIMON P, SCHNECK M, HOCHSTETTER T, KOUTSOUKI E, MITTELBRONN M, MERSEBURGER A, WEIGERT C, NIESS A, LANG F: Differential regulation of serum- and glucocorticoid-inducible kinase 1 (SGK1) splice variants based on alternative initiation of transcription. *Cell Physiol Biochem* 20 (2007) 715-728.
49. HERTRAMPF T, GRUCA MJ, SEIBEL J, LAUDENBACH U, FRITZEMEIER KH, DIEL P: The bone-protective effect of phytoestrogen genistein is mediated via ER alpha-dependent mechanisms and strongly enhanced by physical activity. *Bone* 40 (2007) 1529-1535.
50. PFISTER R, ACKSTEINER C, BAUMGARTH J, BURST V, GEISSLER HJ, MARGULIES KB, HOUSER S, BLOCH W, FLESCHE M: Loss of beta1D-integrin function in human ischemic cardiomyopathy. *Basic Res Cardiol* 102 (2007) 257-264.

51. LORENZ K, GRASHOFF C, TORKA R, SAKAI T, LANGBEIN L, BLOCH W, AUMAILLEY M, FÄSSLER R: Integrin-linked kinase is required for epidermal and hair follicle morphogenesis. *J Cell Biol* 177 (2007) 501-513.
52. SUHR F, BRIXIUS K, DE MAREES M, BÖLCK B, KLEINÖDER H, ACHTZEHN S, BLOCH W, MESTER J: Effects of short-term vibration and hypoxia during high-intensity cycling exercise on circulating levels of angiogenic regulators in humans. *J Appl Physiol* 103 (2007) 474-483.
53. SCHMIDT A, BRIXIUS K, BLOCH W: Endothelial precursor cell migration during vasculogenesis. *Circ Res* 101 (2007) 125-136.
54. LADAGE D, BRIXIUS K, STEINGEN C, MEHLHORN U, SCHWINGER RH, BLOCH W, SCHMIDT A: Mesenchymal stem cells induce endothelial activation via paracrine mechanisms. *Endothelium* 14 (2007) 53-63.
55. BREITBACH M, BOSTANI T, ROELL W, XIA Y, DEWALD O, NYGREN JM, FRIES JW, TIEMANN K, BOHLEN H, HESCHELER J, WELZ A, BLOCH W, JACOBSEN SE, FLEISCHMANN BK: Potential risks of bone marrow cell transplantation into infarcted hearts. *Blood* 110 (2007) 1362-1369.
56. WAHL P, BLOCH W, SCHMIDT A: Exercise has a positive effect on endothelial progenitor cells, which could be necessary for vascular adaptation processes. *Int J Sports Med* 28 (2007) 374-380.
57. BRIXIUS K, SCHWINGER RH, HOYER F, NAPP A, RENNER R, BÖLCK B, KÜMIN A, FISCHER U, MEHLHORN U, WERNER S, BLOCH W: Isoform-specific downregulation of Peroxiredoxin in human failing myocardium. *Life Sci* 81 (2007) 823-831.
58. FISCHER UM, COX CS JR, LAINE GA, MEHLHORN U, BLOCH W, ALLEN SJ: Induction of cardioplegic arrest immediately activates the myocardial apoptosis signal pathway. *Am J Physiol Heart Circ Physiol* 292 (2007) 1630-1633.
59. ZOBEL C, RANA OR, SAYGELLI E, BÖLCK B, DIEDRICHS H, REUTER H, FRAK K, MÜLLER-EHMSEN J, PFITZER G, SCHWINGER RH: Mechanisms of Ca²⁺-dependent calcineurin activation in mechanical stretch-induced hypertrophy. *Cardiology* 107 (2007) 281-90.
60. SCHRICKEL JW, BRIXIUS K, HERR C, CLEMEN CS, SASSE P, REETZ K, GROHE C, MEYER R, TIEMANN K, SCHRÖDER R, BLOCH W, NICKENIG G, FLEISCHMANN BK, NOEGEL AA, SCHWINGER RH, LEWALTER T: Enhanced heterogeneity of myocardial conduction and severe cardiac electrical instability in annexin A7-deficient mice. *Cardiovasc Res* 76 (2007) 257-2568.
61. LIU Y, GAMPERT L, PROKOPCHUK O, STEINACKER JM: Satellitenzellaktivierung beim Krafttraining. *Dtsch Z Sportmed* 58 (2007) 6-11.
62. DIMEO F, SCHWARTZ S, WESEL N, VOIGT A, THIEL E: Effects of an endurance and resistance exercise program on persistent cancer-related fatigue after treatment. *Ann Oncol* 19 (2008) 1495-1499.
63. HILLMANN A, WEIST R, FROMME A, VOLKER K, ROSENBAUM D: Sports activities and endurance capacity of bone tumor patients after rotationplasty. *Arch Phys Med Rehabil* 88 (2007) 885-890.
64. ALLGAYER H, OWEN RW, NAIR J, SPIEGELHALDER B, STREIT J, REICHEL C, BARTSCH H: Short-term moderate exercise programs reduce oxidative DNA damage as determined by high-performance liquid chromatography-electrospray ionization-mass spectrometry in patients with colorectal carcinoma following primary treatment. *Scand J Gastroenterol* 43 (2008) 971-978.
65. BUEHLMAYER K, DOERING F, DANIEL H, KINDERMANN B, SCHULZ T, MICHNA H: Alteration of gene expression in rat colon mucosa after exercise. *Ann Anat* 190 (2008) 71-80.
66. BUEHLMAYER K, DOERING F, DANIEL H, SCHULZ T, MICHNA H: Exercise associated genes in rat colon mucosa: upregulation of ornithin decarboxylase-1. *Int J Sports Med* 28 (2007) 361-367.
67. BAUMEISTER J, REINECKE K, WEISS M: Changed cortical activity after anterior cruciate ligament reconstruction in a joint position paradigm: an EEG study. *Scand J Med Sci Sports* 18 (2008) 473-484.
68. BAUMEISTER J, REINECKE K, LIESEN H, WEISS M: Cortical activity of skilled performance in a complex sports related motor task. *Eur J Appl Physiol* 2008 July 8 [Epub ahead of print].
69. HÄHNEL S, STIPPICH C, WEBER I, DARM H, SCHILL T, JOST J, FRIEDMANN B, HEILAND S, BLATOW M, MEYDING-LAMADÉ U: Prevalence of cerebral microhemorrhages in amateur boxers as detected by 3T MR imaging. *Am J Neuroradiol* 29 (2008) 388-391.
70. WINTER B, BREITENSTEIN C, MOOREN FC, VOELKER K, FOBKER M, LECHTERMANN A, KRUEGER K, FROMME A, KORSUKEWITZ C, FLOEL A, KNECHT S: High impact running improves learning. *Neurobiol Learn Mem* 87 (2007) 597-609.
71. POHL M, WERNER C, HOLZGRAEFE M, KROCZEK G, MEHRHOLZ J, WINGENDORF I, HOÖLIG G, KOCH R, HESSE S: Repetitive locomotor training and physiotherapy improve walking and basic activities of daily living after stroke: a single-blind, randomized multicentre trial (DEutsche GANgrainerStudie, DEGAS). *Clin Rehabil* 21 (2007) 17-27.
72. WINTER B, BREITENSTEIN C, MOOREN FC, VOELKER K, FOBKER M, LECHTERMANN A, KRUEGER K, FROMME A, KORSUKEWITZ C, FLOEL A, KNECHT S: High impact running improves learning. *Neurobiol Learn Mem* 87 (2007) 597-609 [Epub 2006 Dec 20].
73. BUCHNER M, SCHMEER T, SCHMITT H: Anterior cruciate ligament reconstruction with quadrupled semitendinosus tendon - minimum 6 year clinical and radiological follow-up. *Knee* [Epub 2007 May 17].
74. SCHMIDT- WIETHOFF R, DARGEL J: Aktuelle Konzepte zur Diagnose und Therapie der vorderen Kreuzbandruptur. *Dtsch Z Sportmed* 58 (2007) 384-391.
75. RENSTRÖM P, KELM J: Vorderes Kreuzband - Operation und Rehabilitation. *Dtsch Z Sportmed* 58 (2007) 392-394.
76. LOHRER H, NAUCK T, SCHÖLL J: Vergleich anatomisch rekonstruierter chronischer Instabilitäten des calcabneocuboidalen und des lateralen oberen Sprunggelenks - eine Studie anhand von jeweils 5 Patientinnen. *Dtsch Z Sportmed* 58 (2007) 395-400.
77. VOGT S, IMHOFF AB: Tissue-Engineering am Kniegelenk - was ist gesichert? *Dtsch Z Sportmed* 58 (2007) 98-104.
78. KLEINDIENST FI, MICHEL KJ, STIEF F, WEDEL F, CAMPE S, KRABBE B: Vergleich der Gelenkbelastung der unteren Extremitäten zwischen den Belastungsformen Nordic Walking, Walking und Laufen mittels Inverser Dynamik. *Dtsch Z Sportmed* 58 (2007) 105-111.
79. YAGI M, KURODA R, NAGAMUNE K, YOSHIYA S, KUROSAKA M: Double-bundle anterior cruciate ligament reconstruction can improve rotational instability. *Clin Orthop Relat Res* 454 (2007) 100-107.
80. AGLIETTI P, GIRON F, CUOMO P, LOSCO M, MONDANELLI N: Single- and double- incision double-bundle anterior cruciate ligament reconstruction. *Clin Orthop Relat Res* 454 (2007) 108-113.
81. JARVELA T: Double- bundle versus single- bundle anterior cruciate ligament reconstruction: a prospective, randomized clinical study. *Knee Surg Sports Traumatol Arthroscop* 15 (2007) 500-507.
82. GRAU S, HORSTMANN T: Entwicklung eines Stabilitätslaufschuhs zur Prävention von Achillessehnenbeschwerden - Nike Air Cesium. *Sportorthopädie. Sporttraumatologie* 23 (2007) 179-184.
83. SYHA R, PETERS M, BIRNESSER H, NIESS A, HIRSCHMÜLLER A, DICKHUTH HH, SANDROCK M: Computer based quantification of the mean Achilles tendon thickness in ultrasound images - effect of tendinosis. *Br J Sports Med* 41 (2007) 897-902.
84. DELAGARDELLE C, FEIEREISEN P, RIES F, URHAUSEN A: Problèmes médicaux actuels de la lutte antidopage. *Bull Soc Sci Med* 2 (2007) 109-124.
85. KINDERMANN W, STEINACKER JM: Unser Anti-Doping System muss einfacher werden. *Dtsch Z Sportmed* 58 (2007) 151-152.
86. NIESS AM, HIPPE A, THOMA S, STRIEGEL H: Performance Food im Sportbereich. *Ther Umsch* 64 (2007) 181-185.
87. STRIEGEL H & SIMON P: Doping. High-tech cheating in sport. *Internist* 48 (2007) 737-742.
88. STRIEGEL H, SIMON P, NIESS AM, ULRICH R: Nutritional Supplement and Illicit Drug Use in Elite Athletes. *Med Sci Sports Exerc* 39 (2007) 487.
89. STEINACKER JM: Kampf gegen Doping - wo bleiben die Ziele? *Dtsch Z Sportmed* 58 (2007) 73.
90. PETERS C, SELG PJ, SCHULZ T, PABST H, MICHNA H: Die Dopingproblematik aus Sicht des Sportmediziners: Erfahrungen von deutschen Verbandsärzten und bayerischen Sportmedizinern. *Dtsch Z Sportmed* 58 (2007) 160-165.

91. DEIBERT P, KÖNIG D, VITOLINS MZ, LANDMANN U, FREY I, ZAHRADNIK HP, BERG A: Effect of a weight loss intervention on anthropometric measures and metabolic risk factors in pre- versus postmenopausal women. *Nutr J* 6: 31 (2007).
92. SCHÄFER S, KANTARTZIS K, MACHANN J, VENTER C, NIESS A, SCHICK F, MACHICAO F, HARING HU, FRITSCHKE A, STEFAN N: Lifestyle intervention in individuals with normal versus impaired glucose tolerance. *Eur J Clin Invest* 37 (2007) 535-543.
93. VOGESER M, KÖNIG D, FREY I, PREDEL HG, PARHOFER KG, BERG A: Fasting serum insulin and the homeostasis model of insulin resistance (HOMA-IR) in the monitoring of lifestyle interventions in obese persons. *Clin Biochem* 40 (2007) 964-968.
94. STEFAN N, THAMER C, STAIGER H, MACHICAO F, MACHANN J, SCHICK F, VENTER C, NIESS A, LAAKSO M, FRITSCHKE A, HARING HU: Genetic Variations in PPARG and PPARGC1A Determine Mitochondrial Function and Change in Aerobic Physical Fitness and Insulin Sensitivity during Lifestyle Intervention. *J Clin Endocrinol Metab* 92 (2007) 1827-1833.
95. WEYRICH P, MACHICAO F, STAIGER H, SIMON P, THAMER C, MACHANN J, SCHICK F, GUIRGUIS A, FRITSCHKE A, STEFAN N, HARING HU: Role of AMP-activated protein kinase gamma 3 genetic variability in glucose and lipid metabolism in non-diabetic whites. *Diabetologia*. 50(10):2097-2106, 2007.
96. SCHWAB KO, DOERFER J, KREBS A, KREBS K, SCHORB E, HALLERMANN K, SUPERTI-FURGA A, ZIEGER B, MARZ W, SCHMIDT-TRUCKSÄSS A, WINKLER K: Early atherosclerosis in childhood type 1 diabetes: role of raised systolic blood pressure in the absence of dyslipidaemia. *Eur J Pediatr* 166 (2007) 541-548.
97. GRAF C, KOCH B, FALKOWSKI G, JOUCK S, CHRIST H, STAUDENMAIER K, TOKARSKI W, GERBER A, PREDEL HG, DORDEL, S: School-based prevention: Effects on obesity and physical performance after 4 years. *J Sports Science* 26 (2008) 987-994.
98. SCHÄFER S & FRITSCHKE A: Genetik und Umwelt in der Pathogenese und Prävention des Typ 2 Diabetes mellitus. *Dtsch Z Sportmed* 58 (2007) 364-367.

Korrespondenzadresse:

Dr. Gisa Falkowski
Sektion Sport- und Rehabilitationsmedizin
Universitätsklinikum Ulm
Steinhövelstr. 9
89070 Ulm
E-Mail: gisa.falkowski@uniklink-ulm.de