

Posters

P 1 EFFETS DE L'ENTRAÎNEMENT PHYSIQUE SUR LA FONCTION ENDOTHELIALE DANS LA MICROCIRCULATION CUTANÉE.

Y. Eggli¹, S. Golay¹, S. Kubli¹, F. Feihl¹, B. Waeber¹, G. Gremion². ¹Division de Physiopathologie, CHUV et ²Hôpital orthopédique de la Suisse romande, Lausanne.

Une fonction de l'endothélium vasculaire est de contrôler, en relargant des substances vasoactives, le tonus des vaisseaux sanguins. Il est établi que l'entraînement sportif accroît la capacité vasodilatatrice de l'endothélium dans le muscle squelettique et le myocarde, y facilitant l'adaptation du flux sanguin lors de l'effort. On ne sait pas s'il en va de même dans la peau, dont la perfusion doit également augmenter à l'effort pour des raisons de thermorégulation. Nous avons évalué la capacité vasodilatatrice de l'endothélium vasculaire dans la microcirculation cutanée chez des sujets sains, non fumeurs, sans aucun facteur de risque cardiovasculaire, sédentaires stricts (Sed) ou suivant un entraînement sportif amateur d'au moins 4 heures hebdomadaires depuis au moins trois mois (Sport). Les sujets ont été stratifiés prospectivement en 3 classes d'âge (18 - 35, 50 - 65, > 65 ans). La capacité vasodilatatrice de l'endothélium microvasculaire cutané a été évaluée en mesurant l'augmentation du flux sanguin dermique (ΔFd) induite par l'application iontophorétique d'acétylcholine sur la peau de la face antérieure de l'avant-bras. La mesure de ΔFd a été réalisée par imagerie laser Doppler et exprimée en unités de perfusion (UP). Les résultats figurent dans le tableau suivant (moyenne ± SD, n = nombre de sujets examinés, * p<0.05 comparé à Sed, § p<0.05 comparé à 18 - 35 ans).

		18 - 35 ans	50 - 65 ans	> 65 ans
n	Sed	10	15	10
	Sport	12	18	13
VO ₂ max (ml/kg)	Sed	40,3±5,8	31,1±4,8§	32,4±7,5§
	Sport	56,9±7,1*	46,4±5,0*§	37,7±6,7*§
ΔFd (UP)	Sed	439±97	390±65§	319±51§
	Sport	452±73	368±88§	353±95§

Ces données indiquent que la capacité vasodilatatrice de l'endothélium microvasculaire cutané 1) diminue avec l'âge et 2) n'est pas accrue par un entraînement physique non extrême, ce contrairement à ce qui a été décrit pour le muscle squelettique et le myocarde.

P 2 Asthma und Leistungssport – Untersuchung des Nationalkaders der Schweizer Triathleten

J. M. JÄGER, H. KELLER, M. ZEITOUN, B. KNÖPFLI, Alpine Kinderklinik Davos, 7270 Davos 2

Im Vergleich zur Normalbevölkerung ist ein erhöhtes Risiko bezüglich (belastungsinduziertem) Asthma bronchiale bei Leistungssportlern bekannt. Ziel dieser Studie war es, Prävalenzen im Triathlon zu analysieren. **Methode:** Untersucht wurden 36 Nationalkaderathleten des Schweizerischen Triathlonverbandes (63% aller Kaderathleten, 10 w., 26 m., 25±5 J.) am 5. und 6. Januar 2001. Durchgeführt wurden Belastungsprovokationen (Temperatur 4,3±2,5°C, Luftfeuchtigkeit 51,7±14,6%), wobei die Sportler eine zum Teil ansteigende Strecke von 1,72km unter Wettkampfbedingungen, ohne vorheriges Aufwärmen absolvieren mussten. Die Strecke wurde so gewählt, dass die Belastungsphase für den einzelnen Athleten zwischen 7-10min lag. Gemessen wurden FEV₁, PEF, MEF₅₀, MEF₂₅, VC in Ruhe sowie 2, 5, 10 und 15min nach der Belastung. Anschließend erfolgte die Inhalation eines β₂-Mimetikums (1mg Terbutalin via DA) und eine erneute Lungenfunktionsmessung als Therapiekontrolle (≥5min nach Inhalation). Die Diagnose eines Asthmas wurde anhand von klinischen (Symptome) sowie lungenfunktionellen Kriterien vor und nach Anstrengungsprovokation gestellt. **Ergebnisse:** Bei 9 Athleten bestand bereits eine Asthmad Diagnose und -therapie. Die Klinik, Lungenfunktionen und Belastungsprovokationen ergaben ein Asthma bei 9 weiteren Sportlern (insgesamt 50% der Untersuchten). Die FEV₁-Kurvenverläufe interagierten signifikant mit der Gruppenzugehörigkeit (Asthma-Gruppe vs. Nicht-Asthma-Gruppe, p<.05). Der FEV₁-Abfall der Asthma-Gruppe war im Gegensatz zur Nicht-Asthma-Gruppe signifikant (p<.05). Unterschiede im Tiffeneau-Quotienten dieser Gruppen ließen sich sowohl in Ruhe als auch in der Therapiekontrolle statistisch absichern (p<.05). **Schlussfolgerung:** Die Häufigkeit eines klinischen Asthmas war bei den untersuchten schweizerischen Nationalkaderathleten gegenüber der schweizerischen Bevölkerung um das ca. 5-fache gesteigert. Auch diese Untersuchung ergab Hinweise auf eine erhöhte Asthma-Prävalenz bei Spitzensportlern.

P 3 L'ERYTHROPOÏËTINE EST UN AGENT DOPANT

C. BROSSARD, T. BUCLIN, N. ROBINSON*, G. GREMION*, M. SAUGY*, P. MANGIN*, M. APPENZELLER, P. ROUSSO, C. CSAJKA, S. RADJI-DJAHNINE, P. MORAND, S. VOUILLAMOZ-LORENZ, J. BIOLLAZ

Division de Pharmacologie clinique du CHUV, *Laboratoire Suisse d'Analyse du Dopage et °Unité de Médecine du Sport de l'Hôpital Orthopédique, Lausanne.

Une étude clinique, organisée pour développer et valider des méthodes de détection de la prise d'érythropoïétine (EPO) chez le sportif, a fourni l'occasion de vérifier en conditions rigoureusement contrôlées si ce traitement améliorerait la performance sportive.

Des volontaires masculins en bonne santé (n=34) pratiquant régulièrement un sport (> 4 h/sem), furent inclus dans un essai parallèle randomisé. Après 2 semaines d'entraînement sans traitement, 26 sujets reçurent en aveugle pour 5 semaines de l'EPO ou un placebo en injections sc 3x/sem (9 à 80 UI/kg, 8 à 40 UI/kg, 9 placebo), avec un apport de fer en perfusions iv (100 mg/sem), de vitamine B12 po (15 µg/j) et d'acide folique po (1 mg/j), alors que 8 sujets restèrent sans aucun traitement. Tous furent soumis à des épreuves sportives : course à pied sur 4 km (1x/sem), et effort de 15 min à vitesse maximale sur cyclo-ergomètre (2x/sem). A l'issue de l'étude, une épreuve finale dotée de prix fut organisée, le but étant pour chaque sujet de dépasser au maximum la performance prédite par sa droite d'entraînement. Des mesures de spirométrie et de lactatémie furent aussi pratiquées durant un effort de 20 min à 70% de la puissance aérobie maximale.

L'EPO induisit une élévation progressive de l'hématocrite de 43% à 49%, contrairement au placebo (p<0.01). Les sujets sous EPO améliorèrent leur temps de course et leur vitesse moyenne sur cyclo-ergomètre de manière plus prononcée que ceux sous placebo ou sans traitement (p=0.02, resp. p=0.01) ; il n'y eut pas de différence entre 40 et 80 UI/kg, ni entre placebo et aucun traitement. L'EPO diminua les volumes respiratoires et la lactatémie à l'effort.

Cette étude en aveugle contrôlée par placebo confirme les propriétés dopantes de l'EPO, justifiant son interdiction dans le sport et les efforts déployés pour détecter son emploi illicite.

L'ERYTHROPOÏËTINE EST UN AGENT DOPANT.

P 4 REPONSE RESPIROATOIRE A L'HYPOXIE NORMOBARE PAR ALTI-TRAINER 200.

A. MARCACCI*, T. UKELO*, G. GREMION**.

* Institut des Sciences du sport et d'éducation physique.

** Hôpital orthopédique de la Suisse romande.

Introduction

L'entraînement en altitude est depuis très longtemps utilisé dans le sport d'endurance de manière à améliorer la capacité de transport de l'oxygène aux tissus. Depuis peu, les athlètes utilisent des appareils permettant de provoquer une hypoxie correspondant à des altitudes de 2000 à 3000 mètres ou pratiquer de l'hypoxie intermittente grâce à des appareils permettant de simuler des altitudes jusqu'à 6000 mètres. Nous disposons depuis environ 2 ans d'un Alt-trainer 200. Cet appareil permet dans des conditions de pressions atmosphériques normales, de créer une hypoxie correspondant à des altitudes d'environ 6000 mètres.

But de l'étude

L'objectif de l'étude était de vérifier si au moyen de l'Alt-trainer, il était possible d'obtenir des réponses ventilatoires similaires à celles décrites dans les ouvrages de physiologie aux altitudes correspondantes au cours d'un exercice physique standardisé.

Méthode

Sept épreuves maximales ont été effectuées sur ergomètre aux altitudes de 600 mètres, 1600 mètres, 2100 mètres, 2600 mètres, 3100 mètres, 3600 et 4600 mètres. Il s'agissait d'un test triangulaire par paliers de 2 minutes. La charge initiale était de 100 watts et l'accroissement de la charge de 30 watts jusqu'à épuisement. Les gaz expirés ont été analysés par l'ergo-spiromètre Medgraphic.

Résultat

La ventilation maximale mesurée aux différentes altitudes n'a pas varié de manière significative. La ventilation pulmonaire augmente de manière significative pour une consommation d'oxygène donnée. Pour des exercices maximaux, elle diminue au fur et à mesure que l'altitude s'élève. Elle diminue de manière significative à partir de 1600 mètres. Les sujets dont la consommation maximale d'oxygène est la plus élevée semblent le plus sensibles à l'hypoxie.

Conclusion

La stimulation hypoxique aiguë par l'Alt-trainer induit les mêmes réponses respiratoires que celles observées lors d'une exposition à une altitude réelle. Ce constat permet d'imaginer que ce type d'appareillage pourrait être utilisé pour l'entraînement, ce qui permettrait d'obtenir les mêmes résultats sans les inconvénients d'un déplacement.

P 5 Effekte eines exzentrischen versus konzentrischen Ausdauertrainings bei Koronarpatienten – Erste Erfahrungen.

R. Steiner, H. Hoppeler, K. Lippuner, S. Naderi, D. Troxler, J.-P. Schmid, H. Saner, K. Meyer.
Schweizer Herz- und Gefässzentrum Bern und Einheit für Osteoporose, Universitätsspital Bern; Anatomisches Institut, Universität Bern; Physiotherapie TST, Bern.

Bei jungen Gesunden erlaubte exzentrisches Ausdauertraining (EXZ) (Bremsarbeit) eine 4-7-fach höhere mechanische Last bei vergleichbarer kardiorespiratorischer Belastung als konzentrisches Training (KON) (Überwindungsarbeit). EXZ führte zu einer Zunahme von Muskelfaserquerschnitt und Kraft und wirkte somit auf die Muskulatur wie Krafttraining. Welche Effekte sind durch ein EXZ im Rehabilitationstraining mit Koronarpatienten zu erwarten?

Methode: 7 Koronarpatienten (Alter 55 ± 8J.; linksventrikuläre Auswurf-fraktion 58 ± 5%) führten über 8 Wochen (3x/Wo. je 30 min) ein Fahrradergometertraining durch (3 trainierten EXZ und 4 KON). Unter Vermeidung von Muskelschmerzen wurde die Trainingsbelastung bis zur Woche 5 auf 275W (EXZ) resp. 95Watt (KON), entsprechend 82% resp. 77% der maximalen Herzfrequenz gesteigert. Die Auswirkungen von EXZ und KON auf die relative Sauerstoffaufnahme (VO_{2peak} in ml/kg/min), die Muskelmasse der Beine (MM in kg/Bein) und relative isokinetische Oberschenkelkraft (maximales Drehmoment in Nm/kg Körpergewicht) wurden durch den Vergleich vor versus nach Training untersucht.

Resultate:

	rel. VO _{2peak} [ml/kg/min]		MM/Bein [kg]		Kraft [Nm/kg]	
	EXZ	KON	EXZ	KON	EXZ	KON
initial	28.4	29.6	8.6	9.3	1.76	2.34
Ende	30.3	31.4	9.0	9.1	1.98	2.23
delta-%	+6.7%	+6.1%	+4.9%	-2.2%	+12.8%	-4.9%

Schlussfolgerungen: Auch bei Koronarpatienten scheint EXZ muskulär wie ein Krafttraining zu wirken. Der Effekt auf die kardiorespiratorische Fitness entsprach dem von KON.

P 6 Exzentrisches Ausdauertraining für Patienten mit Myokardinfarkt: Kardiovaskulär zumutbar? – Kasuistiken

K. Meyer, R. Steiner, F.R. Eberli, J.-P. Schmid, H. Saner, H. Hoppeler.
Schweizer Herz- und Gefässzentrum Bern, Universitätsklinik Bern Anatomisches Institut, Universität Bern

Bei gesunden Personen erlaubte exzentrisches Ausdauertraining (EXZ) (Bremsarbeit) eine 4-fach höhere mechanische Last bei vergleichbarer metabolischer Belastung als konzentrisches Training (KON) (Überwindungsarbeit). EXZ führte zu einer stärkeren Zunahme des Muskelfaserquerschnittes und der Muskelkraft. Ein körperliches Training mit Patienten nach Myokardinfarkt (MI) sollte nicht nur die aerobe Kapazität, sondern auch die Muskelmasse und die Muskelkraft verbessern, ohne eine kardiovaskuläre und/oder metabolische Überlastung zu provozieren. Ist letzteres bei EXZ mit Koronarpatienten gewährleistet?

Methode: 6 MI-Patienten (Alter 57 ± 2 J; linksventrikuläre Ejektionsfraktion 57 ± 2%) führten 8 Wochen (3x/Wo. je 30 min) auf dem Fahrradergometer ein EXZ (n=3) resp. KON (n=3) durch. Bis zu einer Intensität von 80% der maximalen Herzfrequenz und unter Vermeidung von Muskelschmerzen wurde die Trainingsbelastung bis zur 5. Woche auf 290W (EXZ) und 90W (KON) gesteigert. KON und EXZ wurden verglichen während Spiroergometrie (Sauerstoffaufnahme [VO₂ ml/kg/min]; Herzfrequenz [HF/min]; mittlerer arterieller Blutdruck [MAP mmHg]) sowie während Rechtsherzkatheter-Untersuchung (halbsitzende Position) (pulmonalarterieller Mitteldruck [PAm], Pulmonalkapillardruck [PCPm] [mmHg] und Schlagarbeitsindex des linken Ventrikels [SWL_{LV}; gm x m]).

Ergebnisse (gemittelt über die 5., 10., 15. Belastungsminute):

	VO ₂	HR	MAP	PAPm	PCPm	SWL _{LV}
EXZ	1350	96	120	34	16	175
KON	1632	117	114	31	14	173

Schlussfolgerungen: Die mechanische Belastung der Beinmuskulatur bei EXZ lag um das 3,2-fache höher als bei KON, obwohl die metabolische Beanspruchung tendenziell niedriger und die kardiovaskuläre Belastung tendenziell vergleichbar waren. Diese allerersten Ergebnisse lassen eine kardiovaskuläre Toleranz von EXZ bei MI-Patienten erwarten.

P 7 Bewegungsorientierte Gesundheitsförderung in der Schweizer Armee

Urs Mäder, Jürg Niesper, Brian Martin
Sportwissenschaftliches Institut, Bundesamt für Sport, 2532 Magglingen, ¹Sport Of Ter Div 4, Felsenegg 1, 8132 Egg

Einleitung: In der Schweizer Armee absolvieren die Dienstleistenden während ihren Kursen eine Testbatterie zu Ausdauer, Kraft und Beweglichkeit. Ergänzend dazu wurde kürzlich eine Beratungsintervention entwickelt, welche die körperlich inaktiven Dienstleistenden zu einem gesundheitsfördernden Bewegungsumfang im Alltag zwischen den Dienstzeiten motivieren soll. Die Machbarkeit wurde mittels Pilotstudie bei einigen Kompanien der Territorialdivision 4 der Schweizer Armee überprüft. Ausserdem wurden dabei erste Hinweise zur Wirksamkeit gewonnen. **Methode:** Eine Gruppe Dienstleistende durchlief die Beratungsintervention, während eine zweite Gruppe nur den Test ohne Beratung absolvierte und damit die Kontrolle bildet. Beide Gruppen füllten beim Eintritt in den Dienst einen Kurzfragebogen aus, anhand dessen sie den Inaktiven (keine körperliche Aktivität mindestens mittlerer Intensität), den Teilaktiven (körperlich aktiv, aber weniger als täglich eine halbe Stunde) oder den Aktiven (mehr als täglich eine halbe Stunde körperliche Aktivität) zugeteilt werden konnten. Die Dienstleistenden der Interventionsgruppe setzten sich nach der Beratung ein individuelles Bewegungsziel. Während die Interventionsgruppe 6 und 12 Wochen nach der Dienstleistung telefonisch zu Ihrem aktuellen körperlichen Aktivitätsumfang nachbefragt und allenfalls beraten wurde, erhielt die Kontrollgruppe nach 12 Wochen eine telefonische Nachbefragung.

Resultate: Die Intervention durchliefen 126 Dienstleistende, während 216 Personen die Kontrollgruppe bildeten. Die Intervention erwies sich im Rahmen des Wiederholungskurses als durchführbar, die Akzeptanz bei den Dienstleistenden war gut. Gewisse organisatorische Anpassungen waren notwendig. Vollständige Daten liegen bei der Interventionsgruppe von 87 und bei der Kontrollgruppe von 84 Dienstleistenden vor. Nach der schriftlichen Befragung zählten bei der Interventionsgruppe 21.8% zu den Inaktiven, 29.9% zu den Teilaktiven und 48.3% zu den Aktiven. Bei der Kontrollgruppe waren die entsprechenden Anteile 20.2%, 32.2% und 47.6%. Bei der Interventionsgruppe nahm 6 Wochen nach der Intervention die Inaktivität um 12.6% Punkte und die Teilaktivität um 3.5% Punkte ab. Gleichzeitig erhöhte sich der Anteil der Aktiven um 16.1% Punkte (p < 0.05). Nach 12 Wochen sank gegenüber der Ausgangslage die Inaktivität um 9.2% Punkte ab, die Teilaktivität nahm um 2.3% Punkte zu und der Anteil der Aktiven stieg um 6.9% Punkte (p = 0.052). Die entsprechenden Änderungen betragen bei der Kontrolle - 3.5, +1.1 und +2.4% Punkte (p > 0.05).

Schlussfolgerungen: Die Intervention bewirkte in den ersten 6 Wochen nach dem Wiederholungskurs eine signifikante Steigerung der körperlichen Aktivität bei den Dienstleistenden. Nach 12 Wochen reduzierte sich der Effekt. Die Resultate sind für eine Weiterführung und mögliche Ausdehnung der Bewegungsberatung in der Schweizer Armee ermutigend. Weitergehende Erkenntnisse werden aus der bereits angelaufenen Wirksamkeitsstudie erwartet.

P 8 www.aktiv-online.ch: Akzeptanz eines interaktives Programms zur Bewegungsförderung

Eva Martin-Diener und Nicole Thüring
Institut für Sozial- und Präventivmedizin, Universität Zürich und Sportwissenschaftliches Institut, Bundesamt für Sport, Magglingen

Einleitung: Aktuelle Daten zeigen, dass in der deutschsprachigen Schweiz rund ein Viertel und in der gesamten Schweiz rund ein Drittel der Bevölkerung die Mindestempfehlungen für gesundheitswirksame Bewegung nicht erfüllt. Das Projekt *aktiv-online* ist ein interaktives Programm zur Bewegungsförderung, das primär auf ungenügend aktive Personen im mittleren Alter zugeschnitten ist und via Internet implementiert wird. Die Teilnehmer füllen einen Fragebogen aus zu Bewegungsverhalten, Einstellungen und Motivation, und erhalten sofort ein persönliches Feedback mit Standortbestimmung und Ratschlägen. Es gibt international noch kaum Erfahrungen zur Nutzung des Internets als Medium für die Implementation solcher individualisierter Interventionen. Deshalb wurden die Charakteristika der Nutzer, sowie die Akzeptanz einer ersten Version des Programms in deutsch untersucht.

Methoden: Die Nutzer des Programms wurden nach dessen Abschluss automatisch zu einem Evaluationsfragebogen geleitet. Die Evaluationsperiode dauerte vom 1. November 2000 bis zum 9. Januar 2001. Die Internet-Adresse wurde über einen kurzen redaktionellen Beitrag in einer Beilage der Zeitschrift *Beobachter* bekannt gemacht, sowie an potentielle Interessenten direkt versandt.

Resultate: In der Evaluationsperiode wurden 1981 Besuche der Website registriert, 611 Personen hatten sich im interaktiven Bewegungsprogramm eingeschrieben. Davon hatten 217 den Evaluationsfragebogen ausgefüllt und angegeben, den Bewegungsfragebogen „ernsthaft“ ausgefüllt zu haben. Die Daten dieser 217 Personen wurden in der Evaluation berücksichtigt. 59.3% waren Männer, und 75% zwischen 30 und 60 Jahre alt. 38.6% waren gar nicht oder gemäss den Mindestempfehlungen nur ungenügend aktiv. Von diesen inaktiven oder ungenügend aktiven Personen beurteilten 30.4% das Programm als sehr gut und 66.3% als gut. Am meisten geschätzt wurde die persönliche und individualisierte Art der Beratung, die angenehme Tonalität, sowie die Einfachheit und Schlichtheit der Struktur und des grafischen Designs von Website und Programm. Am meisten bemängelt wurde, dass das Programm zu allgemein sei und zu wenig konkrete Rezepte angeboten würden.

Schlussfolgerungen: Die ersten Evaluationsresultate des Interventionsprojekts *aktiv-online* sind ermutigend. Auch ohne PR-Massnahmen nahm eine beachtliche Zahl Personen teil, wobei die ungenügend Aktiven übervertreten waren. Die Akzeptanz des Programms war generell gut, Erkenntnisse für Verbesserungen wurden gewonnen.

P 9 „Active upon advice“: experiences from primary care office based physical activity promotion in Switzerland

G. Jimmy, B.W. Martin, B. Marti
Institute of Sports Sciences, Federal Office of Sports, Magglingen, Switzerland

Introduction: An increasing wealth of literature underpins the importance of physical activity for our health. In a national survey conducted in 1999, 37% of the population living in Switzerland reported not meeting the recommendations for physical activity, leaving a remarkable potential for increase. In motivation studies, inactive people most often stated the advice of their physician to be the one incentive which would help them become more active. The aim of "active upon advice" was to help people adopt an active lifestyle based on an intervention at the primary care office.

Methods: In a randomised controlled trial, questionnaires were handed out to the patients entering one of the 5 primary care offices in suburban areas of Zurich taking part in the project. Inactive people were selected as subjects based on their stage of change for moderate physical activity according to the questionnaire. Individuals in the intervention group were encouraged by their physician to increase their physical activity level and received a stage specific leaflet. In addition, physicians recommended an individual physical activity counselling session. Controls were merely given feedback on their current level of physical activity by their physician. General participation and factors influencing a person's choice to take part in the individual counselling session were included in the process evaluation. The impact was measured after 6-8 weeks in terms of meeting the recommendation for health enhancing physical activity and in terms of self-estimation of improvement. For the long-term outcome evaluation, subjects were questioned again in summer 2001.

Results: Of the 572 eligible patients, 90% filled in a questionnaire. 178 (35%) were classified as inactive of which 161 people agreed to be questioned at follow-up and were thus entered in the study. Follow-up rates for intervention and control subjects were 94% and 92% respectively, resulting in complete data for 65 intervention and 85 control people.

The individual counselling session was attended by 38% of the intervention people. While stage of change at baseline did not appear to influence a person's decision to participate in counselling, there was a great variety in participation according to the primary care office attended. Furthermore, women were more likely to take part than men. There was no significant difference between the mean age of participants and non-participants. However, differences were seen for the age distribution. 38% of the inactive individuals in the intervention group were classified as active at follow-up, filling in a questionnaire and receiving feedback from the physician alone increased activity nearly as much in the short run (35%). However, significant differences between the intervention and control group were found for the self-estimation of improvement (43%, 19%).

Conclusion: The vast majority of patients were willing to accept opportunistic advice on physical activity from their physician and to take part in the counselling session. The short-term impact results were encouraging. Outcome results after 12 months will provide more insight into the long-term effects of the programme and the differences between intervention and control group.

P 11 Plastie ligamentaire externe non-anatomique comme cause de douleur chronique de cheville : exemple de cas et considérations anatomiques

P. Vienne
Clinique universitaire d'orthopédie Balgrist, Zürich

Il existe toujours une importante controverse au sujet des plasties ligamentaires de cheville, principalement quant au positionnement des ligaments remplacés. Il s'agit là d'un cas de plastie ligamentaire externe non-anatomique comme cause de douleur chronique de cheville chez une jeune sportive amateur de 25 ans.

Description du cas: en raison d'une instabilité chronique de la cheville, la patiente a subi en 1996 une plastie ligamentaire externe selon Evans. Depuis l'intervention, douleurs persistantes au niveau du sinus du tarse, tant à l'effort qu'au repos qui nécessite toujours une décharge sur cannes. Une arthroscopie de la cheville n'a apporté aucune amélioration. A l'examen clinique, nette diminution de la mobilité articulaire de la cheville en flexion et extension et douleur à la palpation sur la face antérolatérale de l'astragale. En raison de la persistance des symptômes, on se décide à une révision chirurgicale.

Résultats: en intra-opératoire, mise en évidence d'une insertion distale non-anatomique du ligament péronéo-astragalien antérieur ce qui provoquait à la fois un conflit et une hyperpression sur l'articulation péronéo-astragalienne. Nous avons procédé à une réinsertion anatomique et augmentation du ligament péronéo-astragalien ant. associé à un transfert du long péronier sur le court péronier dans le but de renforcer l'éversion active. Immobilisation plâtrée avec décharge totale pour 6 semaines, puis reprise progressive de la marche avec réhabilitation intensive en physiothérapie. A 3 mois post-op, la patiente marche en charge totale sans douleur. Aucun signe subjectif d'instabilité.

Conclusion: il s'agit d'un exemple classique de douleur résiduelle après plastie ligamentaire non-anatomique de la cheville. Dans un tel cas, une révision chirurgicale avec renforcement de la force d'éversion par un transfert tendineux permet d'obtenir une nette amélioration tant de la fonction qu'au niveau des douleurs.

P 10 Muscle peroneus quartus comme cause de conflit rétromalléolaire externe chez une danseuse professionnelle: exemple de cas et revue de littérature

P. Vienne, T. Wyss
Clinique universitaire d'orthopédie Balgrist, Zürich

Le muscle peroneus quartus a été décrit pour la première fois par Otto en 1816. Il s'agit d'un muscle accessoire de la jambe ayant pour origine le corps musculaire du court péronier et pour insertion le bord latéral du calcaneum. Son tendon peut être à l'origine d'un conflit rétromalléolaire externe. Il s'agit là, à notre connaissance, du premier cas d'un tel conflit publié chez une danseuse professionnelle.

Description du cas: il s'agit d'une jeune danseuse professionnelle de 20 ans souffrant de douleurs rétromalléolaires externes principalement à l'effort et lors de réception de sauts sur pointes et demi-pointes, en flexion plantaire maximale de la cheville. A l'examen clinique, douleur à la palpation du bord latéral du calcaneum, rétromalléolaire et légère tuméfaction. Une infiltration locale de corticostéroïdes a permis une nette amélioration, momentanée toutefois. En raison de la persistance des douleurs et de la gêne fonctionnelle, on se décide pour une exploration chirurgicale.

Résultats: il s'agissait d'un conflit rétromalléolaire causé par le tendon du péronéus quartus à son insertion sur le calcaneum. Le tendon fut réséqué et le nerf sural transposé latéralement en sous-cutané. Les suites post-opératoires furent simples avec immobilisation par botte plâtrée amovible durant 15 jours et augmentation progressive de la charge en piscine. A 6 semaines, charge totale autorisée et reprise de la danse en piscine. A 3 mois, reprise de la danse à la barre et en classe. A 6 mois, la patiente est asymptomatique et peut pratiquer son sport sans retenue.

Conclusion: le peroneus quartus peut causer un conflit rétromalléolaire à l'origine de douleurs chroniques chez le sportif. Il doit faire partie du diagnostic différentiel et un traitement agressif avec résection du tendon et transposition du nerf sural permet d'obtenir un excellent résultat fonctionnel.

P 12 Differentialdiagnose und Therapie des plantaren Fersenschmerzes

A. Gösele-Koppenburg, P. Jenoure,
Swiss Olympic Medical Center, Praxisklinik Rennbahn für Orthopädie und Sportmedizin,
St.Jakobsstr.106,CH-4132 Muttlenz-Base

Die Differentialdiagnose des plantaren Fersenschmerzes ist vielfältig und wird häufig fälschlicherweise unter der Diagnose „Fersensporn“ zusammengefasst.

Nur durch die Kenntnis der verschiedenen Differentialdiagnosen, die sich nicht nur in ihrer Ätiologie deutlich unterscheiden, ist eine adäquate, kausale Therapie möglich.

Dabei erstreckt sich das Spektrum der möglichen kausalen Faktoren von chronischer Überlastung im Spitzensport, über Teilrupturen, Compartmentsyndrome, Nervenentrapments und biomechanische Faktoren bis hin zu rheumatologischen und metabolischen Ursachen.

Im Rahmen der vorliegenden Arbeit werden die verschiedenen Differentialdiagnosen des plantaren Fersenschmerzes unter den Gesichtspunkten: Ätiologie, Diagnostik und Therapie erarbeitet und an Fallbeispielen erläutert.

Dabei werden aktuelle Aspekte der Diagnostik wie bildgebende Verfahren aber auch moderne Therapiekonzepte wie die Radiale Stosswellentherapie (EMS[®]) mit einbezogen.

P 13 Okkulte Talusfrakturen: MR-Diagnostik und klinische Bedeutung

F. Sorrentino, K. U. Wentz*, K. Käch
Chirurgische Klinik, *Institut für Radiologie,
Kantonsspital Winterthur

Definition: Während dislozierte Talusfrakturen durch konventionelle Röntgenbilder des oberen Sprunggelenkes gut erkannt werden können, stellen nicht dislozierte Frakturen im Bereiche des Corpus und Collum tali, sowie Frakturen des Processus lateralis gelegentlich ein diagnostisches Problem dar. Diese sind leicht zu verpassen und führen meist zu chronischen Beschwerden und langer Arbeitsunfähigkeit. **Methode:** Wir stellen vier Patienten mit primär nicht erkannten Frakturen des Corpus und Collum tali nach sportlicher Tätigkeit vor. **Resultate:** Der Unfallmechanismus entsprach einem Supinationstrauma des oberen Sprunggelenkes kombiniert mit einer Dorsalflexion des Fusses. Bei Beschwerdepersistenz wurde die endgültige Diagnose erst nach Durchführung einer Magnetresonanztomographie gestellt. Im Durchschnitt lag die Zeitspanne bis zur endgültigen Diagnosestellung zwischen vier und sechs Wochen. Die weitere Behandlung wurde jeweils konservativ durchgeführt. Zwei Patientinnen klagten weiterhin über persistierende Schmerzen bei extremen Belastungen. Eine der Patientinnen blieb arbeits- und sportunfähig. Die weiteren Kontrollen ergaben keine Anhaltspunkte für Pseudarthrosen oder avaskuläre Nekrosen. **Schlussfolgerung:** Durch die besondere Anatomie des Talus, sind durch die konventionellen radiologischen Abklärungen, nicht dislozierte Talusfrakturen kaum sichtbar. Diese sollten jedoch in die Differentialdiagnose jedes Patienten mit akuten oder chronischen Beschwerden des oberen Sprunggelenkes (OSG) eingeschlossen werden. Die Magnetresonanztomographie ist aus unserer Sicht das entscheidende bildgebende Verfahren um okkulte Frakturen des Talus zu entdecken und sie von Abscherungsverletzungen im Bereiche des Taluskorpels, sogenannten Flakes, zu differenzieren. Im Vergleich zu den zeitlichen und wirtschaftlichen Folgen, die durch die lange Arbeitsunfähigkeit entstehen, ist der frühe Einsatz der Magnetresonanztomographie vertretbar.

P 14 Klinische Resultate nach konservativer Behandlung von luxationsbedingten dislozierten Glenoidrandfrakturen

A. Sebesta, U. Summermatter, C. Gerber
Orthopädische Universitätsklinik Zürich

Das Ziel der retrospektiven Studie war es die Resultate nach konservativer Behandlung von luxationsbedingten dislozierten Glenoidrandfrakturen zu überprüfen, bei denen in der Literatur ein operatives Vorgehen empfohlen wird. Insgesamt 5 Patienten mit einem Durchschnittsalter von 52 Jahren wurden nachuntersucht. Alle Patienten erlitten ein Direkttrauma der Schulter mit vorderer Luxation nach einem Sturz beim Skifahren. Es wurde die Diagnose einer dislozierten Glenoidrandfraktur nach Ideberg Ia gestellt. In 2 Fällen war es eine mehrfragmentäre Fraktur. Die Dislokation des durchschnittlich 2x1 cm grossen Fragmentes betrug > 1cm. Die CT oder axiale Aufnahme zeigte in allen Fällen eine gute Zentrierung des Humerus im stabilen Glenoidanteil. Alle 5 Schultern wurden am Unfalltag in Narkose reponiert und anschliessend konservativ 2-4 Wochen ruhiggestellt. Alle Patienten wurden durchschnittlich 32 (mindestens 24) Monate nach Unfallereignis nachkontrolliert. Der relative Constant score betrug mit 96% praktisch dem der normalen gesunden Seite (100%), was mit dem subjektiven Schulterwert von 98% gut übereinstimmte. Die aktive Schultergelenksbeweglichkeit für Elevation, Abduktion und Innenrotation war symmetrisch. Hingegen hat sich die aktive Aussenrotation gegenüber der gesunden Seite von 62° auf 47° signifikant verschlechtert (p < 0.05). Der Apprehension-Test war in allen Fällen negativ, aber schmerzhaft. Durchschnittlich 3 Monate nach Unfall konnte die gleiche Sportart wie vor dem Unfall wieder aufgenommen werden. Radiologisch konnte keine Arthrose nachgewiesen werden. Es wurden keine Komplikationen beobachtet. Die klinischen Resultate nach konservativer Behandlung von luxationsbedingten dislozierten Glenoidfrakturen zeigen, dass die pathologischen Schultern einer normalen gesunden Schulter entsprechen, weshalb das konservative Vorgehen unserer Meinung nach die Therapie der Wahl ist.

P 15 Vergleich von Stabilität und Kraftentwicklung nach Rekonstruktion des vorderen Kreuzbandes

Autoren: W. Miehke, J. Boldt, M. Bizzini, U. Munzinger
Schulthess Klinik, Lengghalde 2, 8008 Zürich Tel: 01 385 74 54

Einleitung: Ziel der vorliegenden Studie war der Vergleich von sagittaler Kniestabilität und isometrischer Kraftentwicklung nach Ersatz des vorderen Kreuzbandes mit zwei verschiedenen autologen Transplantaten. **Material und Methode:** Es wurden 153 aufeinanderfolgende Patienten 9-12 Monate postoperativ untersucht, bei denen das vordere Kreuzband entweder mit vorderem Drittel des Lig. patellae (LP) oder mit vierfacher Semitendinosusehne (ST) versorgt wurden. Die ventrale Translation wurde mit dem Knielax-Arthrometer, das maximale Drehmoment (isokinetische Kraftentwicklung) mit dem Biodex-Multi-Joint-System 2 gemessen. **Ergebnisse:** In der LP-Gruppe war die durchschnittliche ventrale Translation um 1,9mm grösser als im nicht operierten Kniegelenk. In der ST-Gruppe war die durchschnittliche ventrale Translation mit 2,7mm signifikant grösser (p < 0.0001). Das maximale Drehmoment betrug im Vergleich zur Gegenseite - 11,7% in der LP-Gruppe und - 14,9% in der ST-Gruppe. Im Gegensatz war das maximale Flexionsdrehmoment signifikant grösser in der LP-Gruppe 12% als in der ST-Gruppe - 10,4% (p < 0.0001). **Schlussfolgerung:** Verglichen mit dem vierfachen Semitendinosusehnentransplantat erzielt der Ersatz des vorderen Kreuzbandes mit mittlerem Drittel des Ligamentum patellae eine höhere ventrale Translationsstabilität. Als Konsequenz dieser Studie verwenden wir bei Sportlern mit hohen Ansprüchen als Transplantat das Ligamentum patellae.

P 16 Die Wirkung der herzfrequenzgesteuerten Elektromyostimulation

Peter J. Jenoure, MD, Praxisklinik Rennbahn, Muttenz
Andreas Goesele, MD, Swiss Olympic Medical Center, Praxisklinik Rennbahn, Muttenz
Larry Lapanashvili, MD, CardioREST Ltd., Winterthur
Charly Bachmann, Charly's Fitnesscenter, Winterthur

Die elektrische Muskelstimulation ist in der Rehabilitation und der Sportmedizin als Möglichkeit des Muskelaufbaus seit Jahren bekannt und ein relativ gut untersuchtes Verfahren. Die Hauptwirkungen dieser Massnahmen beziehen sich auf die periphere Muskulatur. Eine neue Form der Elektromyostimulation (EMS), die Cardio Resonance Elektro Myostimulation (CREST), beruht auf einem erweiterten Prinzip der EMS mit zentralen Wirkungen auf das Herz durch dynamische Stimulationen des gesamten Herzkreislaufsystems. Diese hämodynamischen Wirkungen werden durch Pulsationen der Gefässe, selber durch zeitlich sehr genau gesteuerte Muskelkontraktionen, generiert. Die sekundäre lokale muskuläre Wirkung der EMS bleibt erhalten. Im Sport kann diese neue Methode im Ausdauertrainingsbereich und in der Erholung mit grossem Vorteil angewandt werden. In der Medizin sind weitere Indikationen vorhanden. Die CREST EMS produziert nur ein sehr kurzes elektrisches Impulspaket pro Herzschlag. Die Muskelkontraktion findet während der Diastole statt, Ermüdung wird durch eine Alternanz der Stimulationen vermieden (1 Stimulation pro Muskel alle 4 Herzschläge). Wir haben die Wirkungen von CREST auf 8 männliche gesunde untrainierte Probanden im Vergleich zu 8 Kontrollpersonen getestet. Für beide Gruppen fand vor der Stimulationsperiode eine genaue leistungsphysiologische Abklärung mit Laktat statt. Es folgte die Trainingsphase (3 x 30 Minuten/Woche) auf dem Fahrradergometer bei 80% der individuellen anaeroben Schwelle, gefolgt von einer CREST-Sitzung von 90 Minuten für die Probanden. Im Anschluss an diese Trainingsphase wurde wiederum ein Test im Labor gemacht. Die Resultate zeigen zusammengefasst eine mehr als interessante Wirkung:

	Kontrollgruppe	CREST-Gruppe	Netto-CREST-Gewinn
Max. Arbeitsgewinn	+ 15 W	+ 32,5 W	+ 17,5 W + 7,4% von P1 max.
Laktat-Verbesserung von P1-Wert der zweiten Messung zu P2 max.	+ 13,1%	+ 37,9%	+ 24,8% mehr oder weniger das Zweifache der Kontrollgruppe

Auf Grund dieses Ergebnisses scheint die CREST-Methode eine ideale Erholungs-massnahme für Hochleistungsausdauerathleten zu sein. Wegen der schonenden Herz- und Muskelbelastung scheint diese Methode unschädlich zu sein. Weitere abklärende Untersuchungen laufen.

P 17 Akute Adaptation von Ausdauerathleten an moderate Höhen bei submaximaler Belastung

J. Wehrli^{1,2}, J. Hallén²

¹ Sportwissenschaftliches Institut, Bundesamt für Sport, Magglingen

² Norwegische Sporthochschule, Oslo

Einleitung. Auf Meereshöhe wohnende ausdauertrainierte Athleten ($VO_{2max} > 60 \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$), welche in akuter Hypoxie (<2h) getestet werden, reagieren, im Gegensatz zu Untrainierten, bereits bei Höhen <1000m ü.M. mit einer Reduktion der VO_{2max} (*). Ziel der Studie war es, durch Messung verschiedener physiologischer Parameter festzustellen, wie ausgeprägt Ausdauerathleten bei submaximaler Belastung in akuter Hypoxie auf geringe Höhenunterschiede (500m) von 300-2800m ü.M. reagieren.

Material und Methode. Acht ausdauertrainierte männliche Athleten (VO_{2max} : $66.1 \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1} \pm 4.3$ (SD)) mit einer Wohnhöhe unter 300m ü.M. liefen in 7 Tests an 7 verschiedenen Testtagen (48h zwischen jedem Test) jeweils 10 Minuten bei einer individuellen, konstanten Geschwindigkeit, die 55% der VO_{2max} (Normoxie) entsprach, in einer hypobaren Kammer auf dem Laufband (3° Steigung). Die zwei Tests auf 300m ü.M. fanden am Anfang (Prätest) und Schluss (Posttest) der Testserie statt, während die Tests auf den simulierten Höhen 800, 1300, 1800, 2300 und 2800m ü.M. in randomisierter Reihenfolge absolviert wurden. Während den jeweils letzten 3 Minuten dieser submaximalen Belastung in akuter Hypoxie wurden die Herzfrequenz (HF), das Laktat ($[La]$), die mittels Pulsoximeter bestimmte Sauerstoffsättigung des Hämoglobins (SpO_2), die Sauerstoffaufnahme (VO_2 ; STDP), die Ventilation (VE; BTPS) und der respiratorische Quotient (RQ) (Douglas Bag System) gemessen. Statistische Änderungen mit zunehmender Höhe wurden mit one-way ANOVA getestet. Mittelwerte sind \pm SD angegeben.

Resultate. Die submaximale VO_2 -Aufnahme bei der vorgegebenen Geschwindigkeit veränderte sich mit zunehmender Höhe nicht und betrug jeweils $2.6 \pm 0.16 \text{ l/min}$. Die anderen Werte veränderten sich in einem linearen Verhältnis von 300 bis 2800m ü.M. So reduzierte SpO_2 von $96.4 \pm 0.9 \%$ auf $83.4 \pm 2.8 \%$ ($p < 0.001$), die HF stieg von 133 ± 15 auf 149 ± 17 Schläge/min ($p < 0.01$) und das $[La]$ stieg von 0.67 ± 0.21 auf $0.98 \pm 0.15 \text{ mmol/l}$ ($p < 0.01$). Die VE wie auch der RQ hatten eine Tendenz sich zu erhöhen. Die VE stieg von 69.4 ± 16 auf $76.3 \pm 9 \text{ l/min}$ ($p = 0.06$) und der RQ stieg von 0.89 ± 0.04 auf 0.94 ± 0.05 ($p = 0.06$). Die Reduktion der SpO_2 korrelierte dabei mit der individuellen Zunahme der HF ($r = 0.72$).

Diskussion/Konklusion. Trotz einer tendenziell erhöhten VE reduzierte sich SpO_2 mit zunehmender Höhe. Da der O_2 -Verbrauch für die submaximale Belastung mit zunehmender Höhe gleich gross war, wurde die verschlechterte O_2 -Transportkapazität durch eine Erhöhung der HF kompensiert. Der Anstieg des $[La]$, sowie der tendenzielle Anstieg des RQ deuten ebenfalls auf eine, mit zunehmender Höhe (erhöhte relative Intensität), vermehrte Energiebereitstellung durch Glykogen hin. Zusammenfassend kann gesagt werden, dass ausdauertrainierte Athleten in akuter Hypoxie bereits in tiefen Lagen auf einen gering scheinenden Höhenunterschied adaptativ reagieren.

* J. Wehrli, J. Hallén. Linear reduction of maximal oxygen uptake in acute hypoxia at simulated altitudes between 300 to 2800m above sea level in endurance trained athletes. 6th Annual Congress of the European College of Sport Science, Cologne 2001, Germany.

Freie Mitteilungen / Communications libres

1a Chronisch rezidivierende Logensyndrome am Fuss: Diagnostik und Therapie

A. Gösele-Koppenburg, B. Segesser, Swiss Olympic Medical Center, Praxisklinik Rennbahn für Orthopädie und Sportmedizin, St.Jakobsstr.106,CH-4132 Muttenz-Basel

Einleitung

Die chronisch rezidivierenden Compartmentsyndrome am Fuss stellen eine seltene Differentialdiagnose des plantaren Fersenschmerzes dar. Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, das chronisch rezidivierende Compartmentsyndrom des Fusses (CRCS) vorzustellen und die Möglichkeiten moderner Diagnostik und Therapie zu erläutern.

Material und Methode

Im Zeitraum zwischen Januar 1995 und August 1999 wurden in unserer Klinik insgesamt sechs Patienten aufgrund der oben genannten Diagnose behandelt. In allen sechs Fällen handelte es sich um therapieresistente Schmerzen im medialen Anteil der Fusslängswölbung, die während der sportlichen Aktivität (Laufsport und Fussball) auftraten und über den Belastungsabbruch hinaus anhielten.

Ergebnisse

Die Gesamtdauer der Beschwerden variierte zwischen 3 und 24 Monaten, verschiedene therapeutische Ansätze wie Physiotherapie und Einlagerversorgung blieben erfolglos. Neben der typischen Anamnese und auch Klinik mit Druckdolenz und palpabler Schwellung der kurzen Zehenflexoren wurde die Diagnose durch eine sogenannte funktionelle Logendruckmessung nach Einlage einer Druckmesssonde auf piezoresistiver Basis mit Ruhedruckwerten über 40 mmHg nach Belastungsabbruch erhärtet.

Bei allen sechs Patienten erfolgte nach Diagnosestellung und Ausschluss sonstiger Begleiterkrankungen wie Fersensporn oder Insertionstendinose der Plantaraponeurose, eine operative Behandlung. In allen Fällen erfolgte durch einen medialen Zugang eine Fasziotomie, in zwei Fällen eine zusätzliche Spaltung des distalen Tarsaltunnels. Nach durchschnittlich 4 Wochen waren die Patienten beschwerdefrei, die volle Sportfähigkeit war nach 6 Wochen erreicht.

Diskussion

Das chronisch rezidivierende Compartmentsyndrom am Fuss ist eine seltene Differentialdiagnose des plantaren Fusschmerzes, die nach entsprechender Diagnostik und Therapie sehr gute Behandlungsergebnisse erwarten lässt.

1b Diagnostik und Therapie des chronisch-rezidivierenden Compartmentsyndroms am Unterschenkel

A. Gösele-Koppenburg, B. Segesser, Swiss Olympic Medical Center, Praxisklinik Rennbahn für Orthopädie und Sportmedizin, St.Jakobsstr.106,CH-4132 Muttenz-Basel

Einleitung

Chronisch-rezidivierende Compartmentsyndrome (CRCS) sind eine häufig verkannte Differentialdiagnose der Unterschenkelschmerzen des Sportlers. Ziel der vorliegenden Untersuchung, war eine Standardisierung und Objektivierung der Diagnostik bei CRCS (funktionelle Druckmessung), sowie die Qualitätssicherung einer neuartigen Operationsmethode (Endoskopisch assistierte Logenspaltung).

Material und Methode

Zwischen Januar 1996 und Dezember 1998 wurden in unserer Klinik insgesamt 150 funktionelle Logendruckmessungen durchgeführt. Im gleichen Zeitraum erfolgten bei 90 Patienten insgesamt 120 endoskopisch assistierte Logenspaltungen am Unterschenkel. Die Ergebnisse der klinischen Nachkontrollen nach 6 Wochen und 3 Monaten wurden erfasst und ausgewertet.

Ergebnisse

Bei insgesamt 150 funktionellen Logendruckmessungen konnte in 130 Fällen die Diagnose eines CRCS gestellt werden. 10 Patienten wurden erfolgreich konservativ behandelt. 120 Patienten wurden operiert. Es erfolgte eine endoskopisch assistierte Logenspaltung unter ambulanten und teilstationären Bedingungen. Im Rahmen der klinischen Nachkontrollen nach 6 Wochen und 3 Monaten beurteilten 94% der Patienten das Behandlungsergebnis als sehr gut, 3% als gut, 2% als befriedigend und 1% als ungenügend. Bei 2 Patienten erfolgte eine Reoperation aufgrund der gleichen Beschwerden.

Diskussion

Das CRCS ist eine häufige Verletzung bzw. ein Ueberlastungsschaden des Unterschenkels beim Sportler. Die klinische Diagnose wird durch die funktionelle Logendruckmessung bestätigt. Die konservative Behandlung ist selten erfolgreich. Als operative Methode der Wahl befürworten wir die endoskopisch assistierte Logenspaltung als minimalinvasive Behandlungsform mit überwiegend sehr guten Behandlungsergebnissen und wenig Komplikationen.

2 The use of secondary blood markers to detect rhEPO doping.

Neil Robinson*, Martial Saugy*, Christophe Brossard†, Gérald Gremion‡, Patrice Mangin*

* Laboratoire Suisse d'Analyse du Dopage, Institut Universitaire de Médecine Légale, Rue du Bugnon 21, 1005 Lausanne, Switzerland
 † Division de Pharmacologie Clinique, CHUV, Rue du Bugnon 46, 1011 Lausanne, Switzerland
 ‡ Service d'Orthopédie et de Traumatologie, Hôpital Orthopédique, Avenue Pierre-Decker 4, 1011 Lausanne, Switzerland

31 healthy volunteers took part to a randomised double blind study involving regular iron and recombinant erythropoietin (rhEPO) injections. The markers of interest measured during the study were the haematocrit (Hct), the reticulocyte count (Reti), the soluble transferrin receptor (sTFR) and the erythropoietin concentration (EPO). The interest, but also the limits of these parameters are reported regarding any blood tests performed to detect rhEPO abuse.

The parameters mentioned above put together have been mentioned to be sufficiently selective and specific to detect sportsmen abusing of rhEPO. Under certain circumstances, it is possible to obtain models capable of differentiating a group of people under rhEPO from group of people under a placebo. Unfortunately there are some limitations to these models mainly due to the amount of rhEPO injected and specially the amount of iron injected. A proper combination of both injections modifies the profile of secondary blood markers in such a way, that it becomes very difficult to discriminate both populations. All cyclists taking part to major cycling events (Tour de Suisse, Vuelta) were tested to find out whether their biological profiles were similar to those obtained with the volunteers during the study. An important intra-individual variability was observed on most of the secondary blood markers indicating a lack of robustness of the actual models, because of some difficulties of interpretation. Any anti-doping test for rhEPO abuse based only on these secondary blood parameters should be considered as highly speculative. To our point of view, this approach should be applied on a screening basis or for a longitudinal observation of the individual haematological profile.

3 Nicht klimatische sondern allergologische Faktoren beeinflussen die unspezifische bronchiale Reagibilität bei Schülern des Schweizerischen Sportgymnasiums Davos

M. Zeitoun*, J.M. Jäger*, C. Accola**, M. Gartmann*, G. Krüsi†, B. Knöpfli†, B. Villiger**, Alpine Kinderklinik Davos*, Thurg. Schaffhauser Höhenklinik Davos*, Med. Zentrum Bad Ragaz**, Schweiz. Lawnenforschungsinstitut Davos

Klimatische Faktoren (v.a. Kälte) werden als Ursache der gesteigerten bronchialen Reagibilität (BR) bei Sportlern vermutet. Allerdings könnten auch allergische Faktoren dafür verantwortlich sein. Diese Untersuchung analysiert die BR unter Berücksichtigung der atopischen Veranlagung zu verschiedenen Jahreszeiten (unterschiedliche Allergen- und Kälteexposition). **Methode:** Untersucht wurden 23 Schüler des Schweizerischen Sportgymnasiums Davos (5w, 18m) im Alter von 16,2±1,2 Jahren. Die Sportler wurden gemäss allergologischem Profil (Prick-Test) in eine Gruppe mit (n=8) und ohne Sensibilisierung eingeteilt. Die Quantifizierung der BR erfolgte anhand des lungenfunktionalen Verlaufs bei je einer Metacholin- sowie einer Belastungsprovokation in Kälte (-20°C). Beide Tests wurden sowohl im Sommer als auch Winter durchgeführt. Die Auswertung wurde mit einer Multivarianteanalyse (3-way ANOVA) vorgenommen. **Resultate:** Die Lungenfunktion während kumulierter Provokation mit Metacholin ergab bei den Allergikern eine höhere BR als bei den Nichtallergikern (P=0.03). Ausserdem bestand gepoolt (P<0.001) aber v.a. bei den Allergikern (P<0.001) eine grössere BR im Sommer gegenüber dem Winter. Bei den Nichtallergikern bestanden keine saisonalen Unterschiede. Die Belastungsprovokation in Kälte ergab lediglich bei den Allergikern eine gesteigerte BR im Sommer (P=0.01). **Schlussfolgerung:** Unsere Daten zeigen entgegen der Kälte Theorie eine grössere BR während der Sommersaison. Zu diesen Befunden tragen vor allem die Allergiker bei. Die sommerliche Allergenexposition scheint in Bezug auf die BR eine viel bedeutendere Rolle zu spielen als die Kälteexposition während körperlicher Aktivität. Dass die Nichtallergiker keine saisonale Verschlechterung in der kalten Jahreszeit zeigten, lässt annehmen, dass Kälteexposition während körperlicher Aktivität im Alpenraum bei jugendlichen Sportlern zu keiner vermehrten BR führt.

4 Sportsupplemente als eine Quelle von positiven Dopingfällen?

M. Kamber*, N. Baume*, M. Saugy*, L. Rivier*, B. Marti†

*Sportwissenschaftliches Institut, Bundesamt für Sport, Magglingen
 †Laboratoire Suisse d'Analyse du Dopage, Universität Lausanne, Lausanne

Neben der bewussten Einnahme von Doping zur Leistungssteigerung erschienen in den letzten Jahren Berichte von Sportlerinnen und Sportlern, welche nach einer positiven Dopingprobe glaubhaft versicherten, kein Doping verwendet zu haben. Dies geschah insbesondere bei Fällen mit Nandrolon. Dabei kam der Verdacht auf, dass Produkte aus dem in den letzten Jahren boomende Markt von Sportsupplementen mit Dopingstoffen kontaminiert sein könnten. Erste Ergebnisse aus den Dopinganalyselaboratorien von Deutschland[1] und der USA[2] erhärten diesen Verdacht. Wir untersuchten 75 Supplemente (69 aus den USA, 6 aus der Schweiz) aus den Gruppen der Prohormone (17), Kreatinpräparate (9), Proteine / Aminosäuren (9), Kräuterextrakte (17), Diuretika (2), Vitamine / Energiespender (8), "Mental Enhancers" (7), "Fat Burners" (6). Die Produkte wurden über das Internet oder bei Vertreibern in der Schweiz erworben. Die hauptsächlichsten Resultate der Analyse sind:

1. In 7 der 17 Produkte der Prohormone wurden andere als auf der Etikette angegebene Inhaltsstoffe gefunden. Bei keinem davon konnte aber nicht deklariertes Nandrolon oder dessen Vorstufen gefunden werden.
2. In 2 Produkten von "Mental Enhancers" wurde Koffein und Ephedrin gefunden, welche nicht oder ungenügend deklariert sind. Im Produkt mit Ephedrin sind die Konzentrationen so hoch, dass die Einnahme einer einzigen Kapsel vor dem Wettkampf zu einem positiven Dopingresultat führen kann.

Die Studie zeigt, dass die leichte Verfügbarkeit von Sportsupplementen mittels Internet und die teilweise ungenügende Deklaration der Inhaltsstoffe für die Anwender eine Gefahr für positive Dopingproben darstellt. Diese sind entsprechend zu warnen. Andererseits konnte der Verdacht von Nandrolon kontaminierten Supplementen nicht bestätigt werden.

[1] Geyer, H., U. Marek-Engelke, U. Reinhart, and W. Schänzer. Positive doping cases with norandrosterone after application of contaminated nutritional supplements. D. Zeitschr. Sportmed. 51:378-382, 2000.
 [2] Catlin, D.H., B.Z. Leder, B. Ahrens, B. Starcevic, C.K. Hatton, G.A. Green, J.S. Finkelstein. Trace contamination of over-the-counter androstenedione and positive urine test results for nandrolone metabolite. JAMA 284:2618-2621, 2000.

5 Vergleich von zwei Feldtests zur Schätzung der anaeroben Schwelle bei jugendlichen Spitzenläufern

J. Wehrli¹, T. Held¹, C. Schmid², B. Marti¹

¹Sportwissenschaftliches Institut, Bundesamt für Sport, Magglingen

²Schweizerischer Leichtathletikverband

Einleitung. Seit 1998 führt der Schweizerische Leichtathletikverband (SLV) in Zusammenarbeit mit dem Sportwissenschaftlichen Institut in Magglingen regelmässig sogenannte „Schwellenläufe“ im Nachwuchskader „Jugend für Olympia“ durch. Dabei laufen diese national geförderten AthletInnen während zwei Mal 10 Minuten mit der durch den Trainer vorgegebenen Geschwindigkeit an der vermuteten anaeroben Schwelle (ANS). Die Interpretation dieser Schwellenlauf-Resultate ist insofern schwierig, als überwiegend Ausdauertrainierte (mit tiefen maximalen Laktatwerten) an der ANS oft tiefere, überwiegend Stichevermögenstrainierte (mit hohen maximalen Laktatwerten) oft höhere Schwellenlaktatwerte haben. Ziel der Untersuchung war es, die Aussagekraft der Schwellenläufe als pragmatischen Feldtest mit einem anderen, neu entwickelten und bereits validierten Feldtest (4x1000-m-Lauftest nach Held*) zu vergleichen.

Material und Methode. 13 Läuferinnen (Alter: 16.9 ± 1.2 J.) und 11 Läufer (Alter: 17.7 ± 1.2 J.) liefen in nicht randomisierter Reihenfolge zuerst den 4x1000-m-Lauftest und 18h später den Schwellenlauf. Die Laufgeschwindigkeit des Schwellenlaufes wurde grundsätzlich vom Trainer aufgrund früherer Testergebnisse vorgeschlagen, im Bedarfsfalle aufgrund der Laktat-, HF- und Borgwerte des 4x1000-m-Lauftests individuell adaptiert. Die Bestimmung der ANS basierte beim 4x1000m-Lauftest auf den selbstgewählten Geschwindigkeiten (V) sowie den korrespondierenden Laktatwerten, beim Schwellenlauf auf der tatsächlich gelaufenen V, evtl. korrigiert für allzu hohe (od. allzu tiefe) Laktatwerte sowie für deutlichen Drift in der HF. Unterschiede der ANS wurden mit dem gepaarten, zweiseitigen t-Test bestimmt. Mittelwerte sind ± SD angegeben.

Resultate. Die durch den 4x1000-m-Lauftest geschätzte V-ANS betrug bei den Läuferinnen 14.7 ± 0.6 km/h und bei den Läufern 16.4 ± 0.6 km/h. Aufgrund des Schwellenlaufes liegt die Schätzung für die ANS bei den Läuferinnen 14.6 ± 0.6 und 16.3 ± 0.6 km/h bei den Läufern. Die intraindividuelle Differenz zw. den beiden Schwellenschätzungen liegt bei 0.35 ± 0.34 km/h (p<0.001). Die HF-ANS des 4x1000-m-Lauftests war 1.9 ± 2.7 Schläge/min höher als beim Schwellenlauf (p<0.001). Für lediglich 3 von 24 Läuferinnen und Läufern lag die ANS des Schwellenlaufes um 1km/h oder mehr neben der ANS des 4x1000-m-Lauftests.

Schlussfolgerung. Die auf einem „Schwellenlauf“ basierende Schätzung der individuellen ANS, wie sie vom SLV bei Jugendlichen praktiziert wird, scheint durchaus brauchbare Resultate zu liefern, wobei berücksichtigt werden muss, dass in der vorliegenden Studie sämtliche durch den Trainer erfolgten Laufgeschwindigkeitsvorgaben vorgängig mittels eines standardisierten Feldtests (4x1000-m-Lauftest) überprüft und nötigenfalls adaptiert wurden.

* Held T, Steiner R, Hübner K, Tschopp M, Peltola K, Marti B. Selbst gewählte submaximale Laufgeschwindigkeiten als Prädiktoren des Dauerleistungsvermögens. Schweiz Z Sportmed Sporttraumatol. 2000; 48 (2), 64-69.