

3/2008



Schweizerische Gesellschaft für Sportmedizin
Société Suisse de Médecine du Sport
Società Svizzera di Medicina dello Sport

Schweizerische Zeitschrift für

Sportmedizin und Sporttraumatologie

Revue suisse de

Médecine et traumatologie du sport

Rivista svizzera di

Medicina e traumatologia dello sport



Redaktion:

Urs Boutellier, Zürich
Walter O. Frey, Zürich
Patrick Vienne, Luzern

Herstellung:

rubmedia.ch
graf-lehmann



Fribourg
Kongress SGSM, Congrès SSMS
23./24.10.2008

Inhalt / Sommaire

Originalartikel

Thomas Rosser, Lea Müller, Fabian Lüthy, Michael Vogt	Basistests SUISSE Sport Test Konzept: Validierung einer sportmotorischen Basistestbatterie für den Schul- und Nachwuchssport.....	101
Raphaël Bize, Rebekka Surbeck, Oliver Padlina, Fabio Peduzzi, Jacques Cornuz, Brian Martin	Promotion of physical activity in the primary care setting: The situation in Switzerland.....	112

Review

Jürg Kuoni	To screen or not to screen? Ein Review über Vorsorgeuntersuchungen im Sport	117
------------	--	-----

Schweizerischer Sportmedizin-Kongress 2008 / Congrès Suisse de Médecine du Sport 2008

Abstracts	121
-----------------	-----

Info

Kongresse / Congrès	Kongresskalender / Calendrier des congrès.....	128
---------------------	--	-----

Titelbild: Foto Barbara Krieger, Institut für Anatomie, Bern. Im Rahmen der Validierungsstudie von SUISSE Sport Test Konzept absolvieren 14-jährige Schüler der Kantonsschule Solothurn den standardisierten Hindernislauf-Test «CH-Kreuz+», welcher die koordinativen Fähigkeiten unter Zeitdruck misst.

Impressum:

Volume 56 / 2008 ISSN 1422-06 44

Sekretariat und Administration: Schweizerische Zeitschrift für «Sportmedizin und Sporttraumatologie», Postfach 408, CH-3000 Bern 25,
Telefon 031 333 02 54, Telefax 031 332 98 79, E-Mail: barbara.buehlmann@bbscongress.ch, www.sgsm.ch
und www.ssms.ch

Annoncen / Produktion: Rub Graf-Lehmann AG, Druckerei, Verlag, Neue Medien, Murtenstrasse 40, CH-3001 Bern,
Telefon 031 380 14 80, Fax 031 380 14 89
Herstellung: info@rubmedia.ch Inserate: presseverlag@rubmedia.ch

2008: 4 Ausgaben, Auflage 1188 Expl. WEMF-beglaubigt 31.10.07, Druckauflage 1500 Expl.

Thomas Rosser^{1, 2}, Lea Müller^{1, 3}, Fabian Lüthy⁴, Michael Vogt^{1, 5}

¹ Institut für Anatomie der Universität Bern, Bern

² Institut für Bewegungswissenschaften und Sport, ETH Zürich

³ Institut für Sportwissenschaften der Universität Bern, Bern

⁴ Sportwissenschaftliches Institut, Bundesamt für Sport, Magglingen

⁵ Sportamt Kanton Basel-Landschaft, Pratteln

Basistests SUISSE Sport Test Konzept: Validierung einer sportmotorischen Basistest- batterie für den Schul- und Nachwuchssport

Zusammenfassung

Die sportmotorischen Fähigkeiten werden im Leistungssport und in Schulsporttests im «Setting» Feldtests nach unterschiedlichen Voraussetzungen und Zielsetzungen überprüft. Um aussagekräftige und vergleichbare Testresultate erheben zu können, müssen die Feldtests in beiden Nutzergruppen einerseits einfach durchführbar sein, andererseits auch den hohen qualitativen Anforderungen der Testgüte (Objektivität, Reliabilität und Validität) genügen. Ziel der vorliegenden Studie war die Überprüfung der Testgüte und der Praxistauglichkeit der Basistestbatterie des SUISSE Sport Test Konzepts. Eine Testbatterie bestehend aus 20-m-Sprint, globalem Rumpfkrafttest, Standweitsprung, Medizinballstoss (2 kg), Hindernisparcours und 12-min-Lauf wurde hinsichtlich ihrer Testgüte und Durchführbarkeit überprüft. Insgesamt nahmen 221 Kinder und Jugendliche aus dem Leistungs- und Schulsport teil. Sie wurden rekrutiert als Sportler oder Schüler und aufgeteilt in 3 Alterskategorien (Primarstufe [P] = 7–11.5 Jahre, Sekundarstufe 1 [S1] = 11.6–15.5 J., Sekundarstufe 2 [S2] = 15.6–21.8 J.). Die Objektivität wurde in der Handzeitmessung, Distanzmessung und der Fehlerbewertung überprüft. Zur Reliabilitätsbestimmung absolvierten 162 Kinder und Jugendliche die Testbatterie zweimal. Die Kraftmessplatte diente zur Validitätsüberprüfung des Standweitsprungs. Die Gütekriterien wurden anhand einer Korrelationsanalyse mit Signifikanzniveau von $p < 0.05$ statistisch überprüft. Die Genauigkeit wurde in Form des Standardfehlers berechnet. Bezüglich Objektivität erfüllten sämtliche überprüften Tests die Gütekriterien mit einem Korrelationskoeffizienten (r) zwischen 0.85 und 0.99. Die Reliabilität zeigte signifikante Korrelationen zwischen $r = 0.84$ und $r = 0.97$. Die Sportler hatten vor allem in den motivationsabhängigen Tests höhere Korrelationswerte als die Schüler ($r = 0.95$ vs. $r = 0.62$ [globale Rumpfkraft] und $r = 0.90$ vs. $r = 0.78$ [12-min-Lauf]). Bei den motivationsabhängigen Tests nimmt die Reliabilität mit zunehmendem Alter ab (P: $r = 0.84$ [12-min-Lauf], $r = 0.69$ [globale Rumpfkraft]; S1: $r = 0.69$, $r = 0.71$; S2: $r = 0.52$, $r = 0.39$). Die Weite im Standweitsprung korreliert gut mit den auf der Kraftmessplatte erhobenen Leistungsparametern ($r = 0.75$ bis 0.86). Die Standardfehler gewichtet nach dem erzielten Mittelwert bewegen sich zwischen 4% und 8%, mit Ausnahme des 12-min-Laufs (Sportler: 6%, Schüler: 11%) und der globalen Rumpfkraft (Sportler: 14%, Schüler: 46%). Die untersuchte Testbatterie ist ein praktikables, objektives und reliables Instrument, um die sportmotorischen Fähigkeiten von Athleten und Schülern in einem breiten Altersspektrum zu messen. Die meisten Tests erfüllten die Gütekriterien mit den Prädikaten gut bis ausgezeichnet. Die tieferen Reliabilitätskoeffizienten beim 12-min-Lauf und bei der globalen Rumpfkraft bei den Schülern könnten durch eine veränderte Testmotivation bedingt sein. Ein Tester kann mit 20 Teilnehmern die Testbatterie innerhalb von 3 Stunden in einer normal ausgerüsteten Turnhalle durchführen. Schliesslich wurden noch Notenempfehlungen erarbeitet.

Abstract

Physical fitness can be evaluated in competitive and school sports with different field tests under different conditions and goals. To produce valid results, a field test must be practical and reach high standards of test criteria (objectivity, reliability, validity). The purpose of this study was to investigate the test criteria and the practicability of a group of field tests called «SUISSE Sport Test Konzept Basis Feldtestbatterie». For 20-m sprint, ventral trunk muscle test, standing long jump, 2-kg medicine ball shot, obstacle course and cooper-test, test quality and practicability were evaluated. 221 children and adolescents from competitive sports and different school levels took part in the study. According to school level, they were divided into 3 groups (P: 7–11.5 y, S1: 11.6–15.5 y, S2: 15.6–21.8 y). Objectivity was tested for time or distance measurement in all tests as well as for error rating in obstacle test. For reliability measurement, 162 subjects performed the field tests twice within a few weeks. For validity results of standing long jump were compared with counter movement jump performance on a force plate. Correlation analysis was performed and level of significance was set for $p < 0.05$. For accuracy standard error was calculated. All tests achieved sufficient to excellent objectivity with correlation-coefficient (r) lying between 0.85 and 0.99. Reliability was very good ($r = 0.84$ – 0.97). In cooper- and trunk test, reliability was higher for athletes than for pupils (trunk test: $r = 0.95$ vs. $r = 0.62$, cooper-test: $r = 0.90$ vs. $r = 0.78$). In those tests the reliability decreases with increasing age (cooper-test: P: $r = 0.84$, S1: $r = 0.69$, S2: $r = 0.52$; trunk-test: P: $r = 0.69$, S1: $r = 0.71$; S2: $r = 0.39$). Validity for standing long jump was good ($r = 0.75$ – 0.86). The standard error of the mean was between 4–8%, with the exception for cooper-test (athletes: 6%, pupils: 11%) and trunk test (athletes: 14%, pupils: 46%). The results show that the evaluated group of field tests is a practicable, objective and reliable tool to determine physical skills in young athletes as well as in a scholar setting over a broad age range. Most of the tests achieved the test criteria with the grades good to excellent. The lower coefficient of reliability for cooper- and trunk test by the pupils could be explained by motivational problems in this setting. For up to 20 subjects, a tester can accomplish the tests within 3 h. Finally, age-dependent grades were elaborated.

1. Anwendung sportmotorischer Tests

Sportmotorische Tests dienen zur Überprüfung der motorischen Fähigkeiten. Diese Tests finden sowohl im Bereich der Gesundheitsförderung als auch im Nachwuchssport rege Anwendung. Im Folgenden wird ein kurzer Überblick über die nationale und internationale Testanwendung verschafft.

National

Neben diversen kantonalen Schulsporttests ist der wohl am meisten durchgeführte Fitnessstest die motorische Bestandesaufnahme der Schweizer Armee bei der Rekrutierung. Während seiner langjährigen Existenz wurde er mehrmals aktualisiert, letztmals 2006 (Wyss et al., 2007).

Infolge aufkommender Diskussionen über Bewegungsmangel und dessen Folgeschäden wurden Studien zu Bewegung und Gesundheit lanciert mit motorischen Sporttests in zentraler Rolle. In der «Kinder- und Jugendsportstudie» wurde unter anderem eine umfassende Testbatterie durchgeführt (Schmid et al., 2007). Diese Tests sollen aufzeigen, ob Bewegungsinterventionen die Fitness positiv beeinflussen (Knöpfli et al., 2007). Weiter untersuchten Michaud et al. (1999) die physische Fitness und körperliche Aktivität waadtländischer Kinder und Jugendlicher. Die Testbatterie überprüfte den Fitnesslevel.

Neben den Projekten im Gesundheitsbereich finden sportmotorische Tests Nutzen im Leistungs- und Spitzensport. Bös (2001) spricht ihnen unter anderem die Funktion der Trainingskontrolle zu. Seit 2004 führt der Schweizerische Skiverband «Swiss Ski» ein Feldtestverfahren für Junioren ab 12 Jahren durch. Der umfassende Test ist unter www.swiss-ski.ch öffentlich verfügbar. Inzwischen haben viele Sportverbände eigene sportartspezifische Tests entwickelt oder andere adaptiert.

Eine etwas veränderte Anwendung erhalten sportmotorische Tests in der Talentdiagnostik (in «12 Bausteine zum Erfolg», ein Dokument zur Schweizer Nachwuchsförderung, unter www.swissolympic.ch). So wurde bei der Selektion zum Förderungsprogramm von bewegungsbegabten Kindern (Projekt Talent Eye in Basel und Zürich) eine Testbatterie mit 10 Einzeltests angewendet.

International

International sind sportmotorische Tests ebenfalls verbreitet, ein bekannter ist der Eurofit. 1987 wurde er vom Europarat herausgegeben und 1995 für Erwachsene aktualisiert. Der Eurofit wurde in diversen Studien verwendet (Tomkinson et al., 2007).

In Deutschland ist kürzlich ein grosser Survey zur Gesundheit der Kinder und Jugendlichen (KiGGS) abgeschlossen worden, in dessen Rahmen über 17000 Kinder und Jugendliche an motorischen Tests teilnahmen. Diese Untersuchungen hatten unter anderem zum Ziel, Referenzdaten zu möglichen Gesundheitsparametern zu erschliessen (Kurth, 2007). Ebenfalls im Gesundheitsbereich zielt ein Interventionsprogramm an der Sporthochschule Köln: die Überprüfung der konditionellen Leistungsfähigkeit der Kinder und Jugendlichen mittels Tests im Rahmen des CHILT-Projekts (Children's Health and InterventionAL Trial) bildet einen wichtigen Teilaspekt (Graf, 2003).

Weiter werden laut Bös (2003) in Deutschland folgende Tests regelmässig durchgeführt: Körperkoordinationstest für Kinder, allgemeiner sportmotorischer Test für Kinder von 6–11 und Münchener Fitnessstest.

Auch in den Vereinigten Staaten besteht eine grosse Testkultur. So entwickelte unter anderen das Cooper-Institut in den 80er Jahren ein in den USA noch heute breit durchgeführtes Fitnessstesting für Schulkinder (Morrow, 2005).

1.1 Voraussetzungen für motorisches Testen

Um valides Testen zu ermöglichen, sollte ein Test bzw. eine Testbatterie einigen Anforderungen genügen. Die wichtigsten Voraussetzungen (motorische Fähigkeiten und Testgütekriterien) sollen zunächst diskutiert werden.

Motorische Fähigkeiten

Ein Fitnessstest soll die Bandbreite der motorischen Fähigkeiten abdecken. Die Systematisierung nach Bös (2001) dient hierzu als Grundlage (Abb. 1). Schmid et al. (2007) geben zu bedenken, dass oftmals die Ausdauer überbewertet wird.

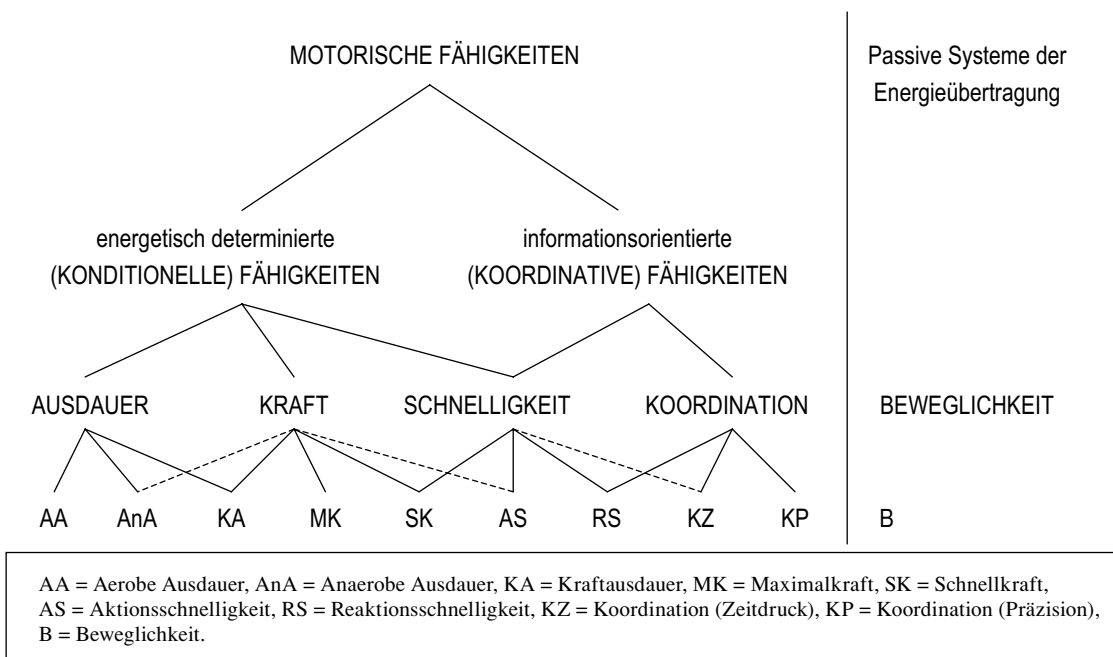


Abbildung 1: Systematisierung der motorischen Fähigkeiten (Bös, 2001)

r	Objektivität	Reliabilität	Benötigte Anzahl Versuchspersonen
0.95–0.99	Sehr hoch	Ausgezeichnet	3–4
0.90–0.94	Hoch	Ausgezeichnet	5
0.80–0.89	Ganz angemessen für individuelle Messungen	Sehr gut	6
0.70–0.79	Adäquat für Gruppenmessungen, ungenügend für individuelle Messungen	Annehmbar	7–8
0.60–0.69	Nützlich für Gruppendurchschnitte und Schuluntersuchungen, inadäquat für individuelle Messungen	Mässig	9–11
≤ 0.60		Gering	> 11

Tabelle 1: Objektivitäts- und Reliabilitätskoeffizienten mit entsprechender Bewertung (aus Bös, 2001) und die dazu notwendigen Versuchspersonen, um eine signifikante Korrelation auf dem Niveau $p < 0.05$ zu erreichen (Wissenschaftliche Tabellen Geigy, 1980)

Testgütekriterien

Bös (2003) stellt eine klare Forderung an die Standardisierung des motorischen Testens: Den Hauptgütekriterien Objektivität, Reliabilität und Validität gilt es zu genügen. In Tabelle 1 sind neben den erwarteten Korrelationskoeffizienten auch die Anzahl dazu notwendiger Versuchspersonen eingetragen: Werden die Korrelationskoeffizienten mit einer grösseren Anzahl Versuchspersonen erzielt, spricht das von höherer statistischer Aussagekraft.

Neben den Hauptgütekriterien sind die Nebengütekriterien Ökonomie und Durchführbarkeit ebenfalls unabdingbar (Bös, 2001): Den Aspekten Zeit- und Materialbedarf ist in der Testkonzeption Rechnung zu tragen.

Wird nun die aktuelle Testsituation mit den gestellten Forderungen verglichen, zeigen sich einige Mängel. So stellen Opper et al. (2007) fest, dass es bis dato keinen breiten Konsens über Tests gibt. In diesem Sinne bemängelt Bös (2003), dass die wissenschaftlichen Standards bei sportmotorischen Tests noch nicht denjenigen anderer Wissenschaftsdisziplinen entsprechen. Zudem stellt Beck (2006) die Forderung, dass nationale, besser internationale Zusammenarbeit für ein einheitliches Testen anzustreben sei. Alters- und geschlechtsabhängige Normtabellen gelten als wünschenswerte Ziele (Beck, 2006).

1.2 SUISSE Sport Test Konzept

Das SUISSE Sport Test Konzept hat sich dieser Situation angenommen und setzte sich zum Ziel, eine flexible Plattform mit standardisierten Tests zur Verfügung zu stellen. Damit soll der schweizerischen Testlandschaft ermöglicht werden, einfach zu guten Tests zu kommen. Mittels Dateneingabe der Testresultate sollen in Zukunft alters- und sportartenabhängige Kennwerte generiert werden können.

Neben der Plattform als Testbörse soll eine validierte Basis-testbatterie als Feldtest zur Verfügung stehen. Dieser Feldtest, bestehend aus Medizinballstoss, 20-m-Sprint, Standweitsprung, Hindernisparcours, 12-min-Lauf und globalem Rumpfkrafttest, soll den Anforderungen gerecht werden, dass er über eine grosse Altersspanne anwendbar und sowohl für Sportler als auch für Schüler praktikabel ist. Bis auf den Hindernisparcours wurden sämtliche Einzeltests aus bewährten Testverfahren ausgewählt. Sie decken die Bandbreite der motorischen Fähigkeiten ab und sind materialtechnisch wenig aufwendig.

Aufgabe dieser Studie ist es, die Testgüte und Praxistauglichkeit dieser sportmotorischen Testbatterie zu überprüfen und mit den internationalen Standards zu vergleichen.

1.3 Ziele und Hypothesen

- 1) In der Prüfung der Testbatterie hinsichtlich ihrer Testgüte werden folgende Koeffizienten erwartet: Tester-Objektivität $r \geq 0.90$ (Bös, 2001) und Test-Retest- und Paralleltest-Reliabilität $r \geq 0.70$. Diese Gütekriterien sollen in unterschiedlichen Altersklassen und in den Kategorien Schüler und Sportler bestätigt werden.
- 2) In der durchgeführten kriterienbezogenen Validitätsprüfung (anhand von Kraftmessplatten-Tests) wird die Bestätigung mit hoher Validität des entsprechenden Tests (Standweitsprung) erwartet.
- 3) Es wird erwartet, dass Sportler generell eine höhere Test-Retest-Reliabilität erzielen als Schüler.
- 4) Um der Testökonomie gerecht zu werden, wird gefordert, dass die Basistestbatterie mit 20 Testpersonen innert 3 Lektionen zu je 45 min von einem Tester durchgeführt werden kann.
- 5) Es sollen aufgrund der Resultate Notenskalen erstellt werden.

2. Methodik

2.1 Probanden

An den sportmotorischen Tests nahmen insgesamt 221 Kinder und Jugendliche teil. Es wurden Schüler/innen aus der Primarschule Diegten (Primar Knaben [m] und Mädchen [w]), der Kanttonsschule Solothurn (Sek I m/w) und den Gymnasien Liestal und Laufen (Sek II m/w) rekrutiert. Orientierungsläufer/innen aus dem OL-Nachwuchskader Nordwestschweiz (OL m/w), U17-Elite-Handballer aus Birsfelden (Handball m), Kunstturner des Nordwestschweizer Kunst- und Geräte-Turnzentrums Liestal (NKL m) und Skifahrer/innen aus dem Nidwaldner Skiverband (Ski m/w) absolvierten als Sportler den Test ebenfalls. Die Teilnehmer wurden in 3 Alterskategorien eingeteilt: Primarstufe (P): 7–11.5 Jahre (J); Sekundarstufe 1 (S1): 11.6–15.5 J; Sekundarstufe 2 (S2): 15.6–21.8 J. Für die Mittelwertberechnungen wurde zusätzlich eine Aufteilung in die sportart- und schulspezifischen Klassen mit dem ersten Testtermin als Stichdatum vorgenommen. Die anthropometrischen Daten aller Gruppen sind in der Tabelle 2 dargestellt.

Geschlecht	Kategorie	n	Alter (Jahre)	Gewicht (kg)	Grösse (cm)	BMI (kg/cm ²)
Männlich	P	33	9.6 ± 1.1	30.3 ± 5.3	135 ± 9	16.58 ± 1.75
	S1	64	14.0 ± 0.9	51.7 ± 10.3	163 ± 11	19.35 ± 2.62
	S2	35	18.2 ± 1.9	67.3 ± 7.8	177 ± 7	21.47 ± 1.95
Weiblich	P	14	10.0 ± 0.8	36.2 ± 8.9	141 ± 10	17.86 ± 2.54
	S1	55	14.1 ± 0.9	53.4 ± 9.9	162 ± 7	20.13 ± 2.92
	S2	19	18.0 ± 1.7	58.8 ± 7.9	168 ± 6	20.93 ± 2.83

Tabelle 2: Anthropometrische Daten nach Alterskategorien und Geschlecht. n: Anzahl, P: 7–11.5 Jahre (J), S1: 11.6–15.5 J, S2: 15.6–21.8 J, Mittelwerte ± Standardabweichung

2.2 Projektablauf

Von den Teilnehmern haben 162 Personen die Basistestbatterie zweimal absolviert (davon 116 Schüler/innen und 46 Sportler/innen). Die Zeit dazwischen betrug 12–63 Tage, im Normalfall aber 2–4 Wochen (Abb. 2). Daneben wurden Sprungtests auf der Kraftmessplatte und Grössenmessungen (nur am ersten Messtermin) durchgeführt.

Die Teilnehmer/innen und deren Eltern wurden mit einem Schreiben über die Ziele des Projekts informiert. Am ersten Test-

termin mussten alle eine unterschriebene Einverständniserklärung abgeben.

2.3 Die Basistestbatterie

Die in Tabelle 3 dargestellten Tests wurden für die Basistestbatterie ausgewählt, um die grundlegenden motorischen Fähigkeiten Kraft, Ausdauer und Schnelligkeit zu überprüfen.

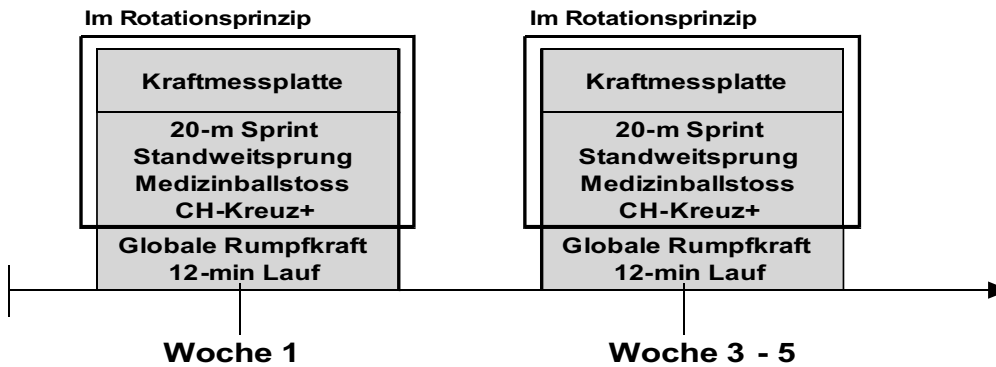


Abbildung 2: Zeitlicher Projektablauf mit dem durchgeführten Programm

	Kurzbeschreibung	Versuche	Messgrösse	Fähigkeit
Schweizer-Kreuz plus (CH-Kreuz+)	Hindernisparkours in möglichst kurzer Zeit und ohne Fehler absolvieren.	1	Zeit auf 0.01 s genau	Koordination unter Zeitdruck
Standweitsprung	Aus dem Stand mit Schwungholen der Arme möglichst weit springen.	2	Sprungweite auf 1 cm genau	Schnellkraft
20-m-Sprint	Aus dem Hochstart 20 m in möglichst kurzer Zeit durchlaufen.	2	Laufzeit auf 0.01 s genau	Aktionsschnelligkeit
Medizinballstoss	Aus Sitz auf Langbank mit Rücken an der Wand den Medizinball (2 kg) von der Brust möglichst weit stossen.	3	Wurfweite auf 5 cm genau	Schnellkraft
Basketballstoss	Aus Sitz auf Langbank mit Rücken an der Wand den Basketball (0.7 kg) von der Brust möglichst weit stossen.	3	Wurfweite auf 5 cm genau	Schnellkraft
Globale Rumpfkraft	Im Unterarmstütz gestrecktes Bein abwechselungsweise zum 1-s-Takt heben, Gesäss in Kontakt zu Schwedenkastenelement halten.	1	Zeit auf 1 s genau, maximal 360 s	Kraftausdauer
12-min-Lauf	In 12 min auf Rundbahn (100–400 m) möglichst weit rennen, mit Hart- oder Rasenunterlage.	1	Distanz auf 50 m genau	Aerobe Ausdauer

Tabelle 3: Kurzbeschreibung der geprüften Testverfahren

2.4 Kraftmessplatte

Der Test auf der Kraftmessplatte bestand aus 2 Sprüngen. Beim Counter Movement Jump (CMJ) war mittels Schwungholen durch Kniebeugen eine möglichst hohe Sprunghöhe zu erreichen. Der Squat Jump (SJ) verfolgte dasselbe Ziel ohne Schwungholen (mit 90° Kniewinkel bei der Startposition). Bei beiden Sprüngen waren die Arme fixiert an der Hüfte zu halten. Die Instruktion und Durchführung der Sprünge wurde gemäss dem Testmanual der Qualitätsentwicklung von Swiss Olympic durchgeführt (unter www.swissolympic.ch).

Messgrössen: maximale Sprunghöhe in cm und maximale Leistung in Bezug auf das Körpergewicht in W/kg auf jeweils 1% des gemessenen Werts genau.

2.5 Ablauf am Testtag

Am Testtag wurden die Teilnehmer nochmals über das Projekt informiert. Nach einem standardisierten Aufwärmen wurden die Tests im Rotationsprinzip durchgeführt (Abb. 2), der globalen Rumpfkrafttest und der 12-min-Lauf wurden immer am Schluss absolviert. In Abhängigkeit von der Anzahl Teilnehmer dauerte eine Testung 2.5–4 Stunden.

2.6 Prüfung der Gütekriterien

In Tabelle 4 sind die durchgeführten Prüfungen der Gütekriterien aufgeführt. Die Handzeit 1 entspricht der Zeit des Testdurch-

führers. Die Reaktionszeit des Testers, des Teilnehmers und der zusätzliche Weg zur Lichtschranke führen zur Zeitdifferenz zwischen der Handzeit 1 und der elektronischen Zeit. Die Standardabweichungen aller jeweiligen Differenzen dienen als Mass der Genauigkeit. Der Objektivitätskoeffizient wurde mittels Korrelationsanalyse bestimmt.

Die Test-Retest-Reliabilität wurde in sämtlichen Basistests bestimmt. Der Korrelationskoeffizient von Test 1 zu Test 2 dient als Güteindikator. Die Genauigkeit wird mittels Standardfehler bestimmt, welcher sich wie folgt berechnet: (Standardabweichung der Differenzen Test 1 – Test 2)/ $\sqrt{2}$. Anhand einer Berechnung (Hopkins, 2004) kann basierend auf dem Standardfehler ein Wahrscheinlichkeitsbereich (ca. Standardabweichung) angegeben werden, in welchem sich ein erzielter Messwert befindet. Wir verwenden den 67%-Wahrscheinlichkeitsbereich, was beim motorischen Testen Sinn macht (Hopkins, 2004). Die Wahrscheinlichkeit entspricht also 2:1, dass sich ein gemessener Wert im angegebenen Bereich befindet.

Objektivitätsprüfungen	Korrelations-Koeffizient	Standard-abweichung ¹⁾	Tests
Handzeit 1 – elektr. Zeitmessung	x	x	CH-Kreuz+ 20-m-Sprint
Handzeit 1 – Handzeit 2	x	x	CH-Kreuz+ 20-m-Sprint
Messperson 1 – Messperson 2	x	x	Medizinballstoss Basketballstoss 12-min-Lauf CH-Kreuz+ Fehler
Test-Retest-Reliabilitätsprüfungen		Standardfehler	
(Best)wert Test 1 – (Best)wert Test 2	x	x	Alle Tests
Paralleltest-Reliabilitätsprüfung			
Wurfweite Medizinballstoss – Wurfweite Basketballstoss	x		Medizinballstoss, Basketballstoss
Distanz 12-min-Lauf Hartplatz – Distanz 12-min-Lauf Rasen	x		12-min-Lauf
Validitätsprüfungen			
Sprungweite Standweitsprung – Maximalleistung bzw. Höhe Counter Movement Jump	x		Standweitsprung, Sprünge auf Kraftmessplatte

Tabelle 4: Durchgeführte Messungen zur Überprüfung der Gütekriterien, ¹⁾ Standardabweichung der Differenzen, CMJ: Counter Movement Jump, SJ: Squat Jump, Pmax: maximale Leistung, Höhe: Sprunghöhe

Der Basketballstoss wurde zur Bestimmung der Paralleltestreliabilität zum Medizinballstoss durchgeführt (nur mit Primarschülern). Im 12-min-Lauf wurde mit einem Cross-Design (Wechsel von Rasen auf Hartplatz und umgekehrt) bestimmt, ob die Unterlage eine Rolle spielt (Paralleltestreliabilität, mit Sek-I-Schüler/innen durchgeführt). Beide Paralleltestreliabilitäts-Koeffizienten (Basketballstoss und 12-min-Lauf auf Rasen) wurden mittels Korrelationsanalysen bestimmt.

Die Validität des Standweitsprungs wurde mittels standardisiertem Verfahren auf der Kraftmessplatte überprüft. Die Korrelationskoeffizienten zwischen der maximalen Sprungweite im Standweitsprung und den Parametern der Sprünge auf der Kraftmessplatte sind die Gültigkeitsindikatoren.

2.7 Geräte und Apparaturen

Nebst den hallenüblichen Geräten wurden folgende Geräte eingesetzt: Kraftmessplatte (Typ Quattro Jump® 9290AD von Kistler Instrumente, Winterthur, Schweiz) und eine elektronische Funkzeitmessung (Bib ID Timer von Brower Timing Systems, Sport-Timing, Schönried, Schweiz).

2.8 Statistik

Die Mittelwerte, Standardabweichungen und Standardfehler wurden als Mass für die Genauigkeit berechnet. Die Korrelationsanalysen zur Bestimmung von Objektivitäts-, Validitäts- und Reliabilitätskoeffizienten sowie die gepaarten t-Tests zur Unterscheidung der Mittelwerte wurden mittels Statistica 6 (Statsoft, Inc. (2002). STATISTICA für Windows www.statsoft.com) mit dem Signifikanzniveau von $p < 0.05$ durchgeführt.

3. Resultate und Diskussion

3.1 Testgüte

Objektivität

Die im CH-Kreuz+ erzielte Korrelation der Zeitmessung (Handzeit 1 – elektronische Zeitmessung, Tab. 5) erfüllt das Kriterium der Objektivität sehr hoch. Die Standardabweichung der Differenz (Tab. 6) ist in den unterschiedlichen Altersstufen (P, S1, S2) ähnlich (0.19–0.23 s) und zu vergleichen mit den Ergebnissen im 20-m-Sprint: die jüngeren Teilnehmer weisen ein ähnliches Reaktionsverhalten auf wie die restlichen. Die hohe Korrelation der Handzeit 1 und 2 bestätigt die oben erwähnten Resultate (Tab. 5).

Die Fehlertaxierung zwischen den 2 Messpersonen korreliert am tiefsten (Tab. 5). Es bedarf sehr präziser Testanweisungen und deren genauer Umsetzung, um die Unterschiede zu minimieren.

Im Medizinballstoss korrelieren die Werte der beiden Messpersonen signifikant (Tab. 5). Damit weist der Medizinballstoss eine sehr hohe Objektivität auf. Zwar unterscheiden sich die 2 Messwerte signifikant (Tab. 6), die Standardabweichung der Differenz von 10 cm ist jedoch gering. Wir gehen von einem zufälligen Unterschied aus, da nicht immer dieselben Tester die Wurfweite aufnehmen.

Der Basketballstoss hat erwartungsgemäss sehr ähnliche Kennwerte (Tab. 5 und 6) wie der Medizinballstoss und erfüllt somit die Standards ebenfalls.

	r	n	Konstante	Steigung
CH-Kreuz+: Handzeit 1 – Handzeit 2	1.00	215	-0.2	1.00
CH-Kreuz+: Handzeit 1 – el. Zeit	1.00	214	-0.4	0.99
Medizinballstoss: Messer 1 – Messer 2	1.00	655	3.1	1.00
Basketballstoss: Messer 1 – Messer 2	0.98	74	-5.3	1.02
12-min-Lauf: Schüler – Lehrer	0.97	210	104	0.95
20-m-Sprint: Handzeit 1 – Handzeit 2	0.93	427	0.1	0.93
20-m-Sprint: Handzeit 1 – el. Zeit	0.88	420	0.6	0.74
CH-Kreuz+ Fehler: Messer 1 – Messer 2	0.85	218	0.1	0.80

Tabelle 5: Ergebnisse der Korrelationsanalyse in Objektivität, alle r mit $p < 0.05$, rangiert nach r. $Y = \text{Konstante} + \text{Steigung} \cdot x$

	Messwert 1	Messwert 2	Differenz	p-Wert
CH-Kreuz+ (s): Handzeit 1 – Handzeit 2	26.87 ± 3.69	26.66 ± 3.69	0.23 ± 0.16	<0.01
CH-Kreuz+ (s): Handzeit 1 – el. Zeit	26.87 ± 3.69	26.18 ± 3.66	0.71 ± 0.22	<0.01
Medizinballstoss (cm): Messer 1 – Messer 2	421 ± 124	424 ± 125	-4 ± 10	<0.01
Basketballstoss (cm): Messer 1 – Messer 2	364 ± 72	367 ± 74	-1 ± 15	0.43
12-min-Lauf (m): Messer 1 – Messer 2	2392 ± 437	2382 ± 430	10 ± 111	0.18
20-m-Sprint (s): Handzeit 1 – Handzeit 2	4.22 ± 0.41	4.02 ± 0.41	0.20 ± 0.24	<0.01
20-m-Sprint (s): Handzeit 1 – el. Zeit	4.22 ± 0.41	3.68 ± 0.34	0.53 ± 0.19	<0.01
CH-Kreuz+ Fehler: Messer 1 – Messer 2	0.7 ± 1.0	0.6 ± 0.9	0.0 ± 0.5	0.61

Tabelle 6: Ergebnisse der Genauigkeitsbestimmung, Angaben in Mittelwert ± Standardabweichung

Der 12-min-Lauf fällt bezüglich der Rundenzählung ebenfalls sehr objektiv aus. Dabei haben die Primarschüler (P) ein $r = 0.91$ und liegen etwas unter den anderen Kategorien ($r = 0.95$ für S1 und 0.99 für S2). Dass die Standardabweichung der Differenz von P nach S2 abnimmt, unterstreicht die oben erwähnte zunehmende Korrelation ($SD = 146$ m, 114 m, 56 m). Bei jungen Teilnehmern sollte schlussfolgernd der Tester die Rundenzählung durchführen.

Der im 20-m-Sprint durchgeführte Vergleich der Handzeit 1 mit der elektronischen Zeitmessung fällt positiv aus. Die hoch signifikante Korrelation (Tab. 5) entspricht zwar knapp nicht den Kriterien (erwartet war $r \geq 0.90$), erreicht aber immer noch die Wertung angemessen. Die Korrelation zwischen den 2 Testern fällt hoch aus. Die jüngeren Teilnehmer weisen keine höhere Standardabweichung der Differenz (Tab. 6) auf als die älteren Teilnehmer ($0.16-0.21$ s). Die Reaktionszeit bewegt sich somit über die 3 Altersstufen im gleichen Bereich.

In der Literatur zeigt sich mit r zwischen 0.82 und 0.90 ein tieferer Objektivitätskoeffizient im 20-m-Sprint, wobei die Anzahl Versuchspersonen nicht erwähnt ist (Fetz und Kornxl, 1978).

Die Hypothese 1 wurde mit Ausnahme der Fehlertaxierung im CH-Kreuz+ erfüllt. Sämtliche Tests erfüllen knapp (20-m-Sprint) bis sehr gut (Tab. 5 und 6) die gestellten Forderungen von einem $r \geq 0.90$.

Reliabilität

Die Test-Retest-Reliabilität weist bei 4 Tests keinen Unterschied zwischen Schülern und Sportlern auf (zusammengefasst unter «Alle» in Tab. 7) und liegt bei allen weit über 0.80 . Neben den

Korrelationskoeffizienten gibt der Standardfehler Aufschluss über die Testgenauigkeit (Tab. 8). Die Tests in Tabelle 8 sind bei grösseren Unterschieden im Standardfehler wiederum aufgetrennt in Schüler und Sportler.

Die Wiederholbarkeit des Medizinballstosses ist sowohl bei den Sportlern als auch bei den Schülern ausgezeichnet. Über die Alterskategorien betrachtet fällt einzig die Primarstufe (P) mit einer tieferen Retest-Reliabilität auf ($r = 0.84$, die Schüler dabei mit $r = 0.78$). Der Standardfehler ist nur 2 cm grösser als die 5 cm Messgenauigkeit und entspricht 7% des Mittelwerts bei Test 1 (Tab. 8).

Die Literatur berichtet über eine Reliabilität von $r = 0.996$ ($p < 0.01$) beim Medizinballwurf, wobei diese Studie mit 20 Volleyballern durchgeführt wurde (Stockbrugger und Haennel, 2001). Die vom Bundesamt für Sport (BASPO) durchgeführte Testvalidierung der Swiss physical fitness test battery (SPFTB, Rekrutierungstest der Schweizerischen Armee) ergab für den Medizinballstoss eine etwas tiefere Korrelation: $r = 0.83$ ($n = 79$, $p < 0.001$; Wyss et al., 2007).

Im Vergleich zum Medizinballstoss zeigt der Basketballstoss bei den Primarschülern eine etwas höhere Korrelation. Der Standardfehler ist vergleichbar mit demjenigen des Medizinballstosses. Die Paralleltest-Reliabilität zum Medizinballstoss liegt mit $r = 0.74$ einigermassen hoch.

Kategorie	Test 1 – Test 2	r	n	Konstante	Steigung
Alle	Medizinballstoss	0.97	161	13.8	0.96
	Standweitsprung	0.95	161	1.5	0.99
	20-m Sprint	0.89	161	0.4	0.91
	CH-Kreuz+	0.88	156	5.2	0.80
Schüler	12-min-Lauf	0.78	107	494	0.78
	Globale Rumpfkraft	0.62	112	32.2	0.62
	Basketballstoss ¹⁾	0.88	23	60.1	0.85
Sportler	12-min-Lauf	0.90	45	96	0.96
	Globale Rumpfkraft	0.95	45	8.9	0.96

Tabelle 7: Ergebnisse der Korrelationsanalyse in Test-Retest-Reliabilität in die Kategorien Alle, Schüler, Sportler, alle r mit $p < 0.05$, rangiert nach r ; ¹⁾ nur mit Primarschüler/innen durchgeführt. $Y = \text{Konstante} + \text{Steigung} \cdot x$

Der Standweitsprung weist ausgezeichnete Test-Retest-Korrelationskoeffizienten auf (Tab. 7). Die Genauigkeit, ausgedrückt mit dem Standardfehler, ist gewichtet zum Mittelwert mit 5% hoch (Tab. 8).

Unsere Reliabilitätswerte liegen im Rahmen internationaler Ergebnisse: eine kroatische Studie zeigte in einer Test-Retest-Untersuchung von unterschiedlichen Sprüngen (unter anderem Standweitsprung) Korrelationen zwischen 0.93 und 0.96 ($n = 93$; Markovic et al., 2004). Eine Übersicht in «Sportmotorische Tests» (Fetz und Kornxl, 1978) zeigt Reliabilitätskoeffizienten von $0.86-0.95$ (ohne Angabe der Anzahl Versuchspersonen), in der Wieder-

Kategorie	Test	Test 1	Test 2	Differenz	SE	p-Wert
Alle	Medizinballstoss (cm)	430 ± 125	425 ± 123	4 ± 32	23	<0.01
	Standweitsprung (cm)	188 ± 31	188 ± 33	1 ± 10	7	<0.01
	20-m-Sprint (s)	3.66 ± 0.34	3.71 ± 0.34	0.06 ± 0.16	0.11	<0.01
Schüler	CH-Kreuz+ (s)	26.92 ± 3.85	26.56 ± 3.43	0.28 ± 1.90	1.34	0.12
	12-min-Lauf (m)	2257 ± 400	2271 ± 393	1 ± 258	182	0.96
	Globale Rumpfkraft (s)	140 ± 76	118 ± 73	21 ± 64	45	0.01
	Basketballstoss (cm) ¹⁾	428 ± 122	422 ± 119	6 ± 33	23	0.73
Sportler	CH-Kreuz+ (s)	24.58 ± 2.67	24.77 ± 2.61	-0.13 ± 1.35	0.96	0.52
	12-min-Lauf (m)	2598 ± 360	2592 ± 382	10 ± 172	121	0.70
	Globale Rumpfkraft (s)	249 ± 104	248 ± 107	1 ± 35	25	0.89

Tabelle 8: Ergebnisse der Genauigkeitsbestimmung in Kategorien Alle ($n = 162$), Schüler ($n = 116$), Sportler ($n = 46$), Angaben in Mittelwert ± Standardabweichung (SD), SE (Standardfehler) = SD (Differenz) / $\sqrt{2}$; ¹⁾ nur mit Primarschüler/innen durchgeführt

holbarkeitsprüfung der SPFTB schloss der Standweitsprung mit einem $r = 0.90$ ab ($n = 79$; Wyss et al., 2007).

Der 20-m-Sprint ist eine sehr gut wiederholbare Disziplin. Die Korrelationen in den unterschiedlichen Altersstufen liegen zwischen $r = 0.79$ und $r = 0.95$ und sind somit alle annehmbar bis sehr gut. Der Standardfehler ist mit 4% des erzielten Mittelwerts prozentual der tiefste aller Standardfehler (Tab. 8).

In der Übersicht von Fetz und Kornel (1978) liegt die Wiederholbarkeit des 20-m-Sprints zwischen 0.74 und 0.97 (je nach Altersstufe, Angaben ohne Verweis auf Anzahl Versuchspersonen).

Die Korrelation der Zeitmessung im CH-Kreuz+ erfüllt die Standards sehr gut und ist zu vergleichen mit der Sprintdisziplin (Tab. 7). Dass sich die Mittelwerte nicht unterscheiden, lässt darauf schliessen, dass sich kein grosser Lerneffekt einstellt. Der höhere Standardfehler ist auf die längere Laufzeit als im 20-m-Sprint zurückzuführen, wobei die Sportler einen um 29% tieferen Wert aufweisen (Tab. 8). Der Standardfehler entspricht 7% des Mittelwerts (Test 1) bei den Schülern und 5% bei den Sportlern. Bei der Fehlerbewertung beim CH-Kreuz+ sind die tieferen Korrelationen (Sportler $r = 0.12$, $p = 0.42$, Schüler $r = 0.32$, $p < 0.05$) nicht den Standards genügend. Der CH-Kreuz+ wurde pro Testtag nur einmal absolviert, somit konnte nicht aus mehreren Versuchen der Bestwert gewählt werden. Mit 2 Durchläufen könnte eine Verbesserung der Gültigkeit erreicht werden.

Der Wiener Koordinationsparcours (Gewandtheitsparcours) schliesst mit einer Test-Retest-Reliabilität von $r = 0.87-0.93$ (keine Angabe über Anzahl Versuchspersonen; Bös, 2001), was mit unseren Werten im CH-Kreuz+ zu vergleichen ist.

Im 12-min-Lauf zeigt sich ein grosser Unterschied zwischen den Sportlern und Schülern hinsichtlich der Test-Retest-Reliabilität. Dass dabei die Schüler deutlich schlechter abschneiden als die Sportler, lässt auf eine veränderte Leistungsmotivation schliessen. Diese Differenz tritt vor allem in den Stufen S1 ($r = 0.69$ [Schüler] vs. $r = 0.89$ [Sportler]) und S2 ($r = 0.52$ vs. $r = 0.79$) auf. Die Standardfehler zeigen dasselbe Verhalten (Tab. 8): Prozentual zum Mittelwert bei Test 1 erzielen die Sportler einen um 5% tieferen Wert (6% vs. 11%).

Verglichen mit einer Testgüteüberprüfung eines Shuttle Run Tests liegen unsere Ergebnisse etwas tiefer (r zwischen 0.87 und 0.91); jedoch wurde diese Untersuchung mit deutlich weniger Probanden durchgeführt, total nur 20 Jugendliche im Alter zwischen 12 und 15 Jahren (Liu et al., 1992).

Die Paralleltest-Reliabilität des 12-min-Laufs (Tab. 9) zeigt, dass ein Cross-Design (Wechsel der Unterlage) deutlich tiefere Korrelationskoeffizienten mit sich zieht. Die dazu tieferen Standardfehler (Tab. 10) im Hart-Hart- und Rasen-Rasen-Design zeigen, dass für ein reliables Testen die gleiche Unterlage zu wählen ist. Die Mittelwerte der Lauflängigkeit hingegen unterscheiden sich nicht.

12-min-Lauf	r	n	Konstante	Steigung
Hart – Hart	0.91	13	449	0.79
Rasen – Rasen	0.82	20	813	0.66
Hart – Rasen	0.63	35	502	0.76

Tabelle 9: Paralleltest-Reliabilität 12-min-Lauf, alle r mit $p < 0.05$. Boden 2 = Konstante + Steigung · Boden 1

12-min-Lauf	Test 1	Test 2	Differenz	SE	p-Wert
Hart – Hart (m)	2347 ± 439	2285 ± 376	26.9 ± 181	128	0.60
Rasen – Rasen (m)	2202 ± 398	2290 ± 280	-43 ± 200	141	0.35
Hart – Rasen (m)	2360 ± 303	2284 ± 363	75.7 ± 292	206	0.13

Tabelle 10: Paralleltest-Reliabilität 12-min-Lauf Hart-Hart ($n = 13$), Rasen – Rasen ($n = 20$), Cross ($n = 35$), Angaben in Mittelwert ± Standardabweichung (SD), SE (Standardfehler) = SD (Differenz) / $\sqrt{2}$; n.s. (nicht signifikant): $p > 0.05$

In der globalen Rumpfkraft zeigen sich tiefere Korrelationswerte bei den Schülern als bei den Sportlern (Tab. 7), besonders in den Stufen S1 (0.71 vs. 0.86) und S2 (0.39 vs. 1.00). Dieses Verhalten gleicht demjenigen des 12-min-Laufs und lässt auf veränderte Leistungsbereitschaft und Motivation der Schüler in Ausdauer-tests schliessen. Der signifikant tiefere Wert beim zweiten Testtermin und der hohe Standardfehler bei den Schülern bestätigten die erwähnte Beobachtung.

In der bereits erwähnten Untersuchung des BASPO erzielte dieser Test eine Test-Retest-Reliabilität von $r = 0.77$ ($n = 79$, $p < 0.001$; Wyss et al., 2007).

Mit Ausnahme des 12-min-Laufs und der globalen Rumpfkraft erfüllten sämtliche Tests die erwarteten Koeffizienten in Hypothese 1. Dabei stellen bei den 2 Ausdauerdisziplinen vor allem die Schüler der Stufen S1 und S2 ein Problem für gültiges Testen dar. Die Sportler schlossen in diesen beiden Disziplinen wesentlich reliabler ab, was Hypothese 3 bestätigt. Weiter gilt es im 12-min-Lauf immer dieselbe Unterlage zu wählen, da sich ein Cross-Design ungünstig auswirkt (Hypothese 1). Die etwas tiefere Korrelation im Medizinballstoss bei den Primarschüler/innen kann zu Gunsten einer einheitlichen Testung vernachlässigt werden.

Validität

Die Korrelationskoeffizienten des Standweitsprungs zu den einzelnen Sprungarten und Indikatoren der Kraftmessplatte bewegen sich zwischen $r = 0.75$ und $r = 0.86$ (Tab. 11). Die ebenfalls untersuchte Test-Retest-Reliabilität der Indikatoren Höhe und maximale Leistung der 2 Sprungarten (CMJ, SJ) auf der Kraftmessplatte bewegen sich zwischen $r = 0.91$ und $r = 0.95$. Die Literatur berichtet über ähnliche Korrelationen (0.97 für SJ und 0.98 für CMJ [Markovic et al., 2004]). Einzig die Schüler aus P liegen mit $r = 0.66-0.82$ tiefer.

Standweitsprung mit	R	n	Konstante	Steigung
SJ Pmax	0.81	212	5.2	0.18
SJ Höhe	0.84	212	-1.7	0.19
CMJ Pmax	0.75	212	8.0	0.18
CMJ Höhe	0.86	212	-1.6	0.19

Tabelle 11: Validitätsprüfung Standweitsprung, SJ: Squat Jump, CMJ: Counter Movement Jump, Pmax: maximale Leistung, Höhe: Sprunghöhe, alle r mit $p < 0.05$. Variable Kraftmessplatte = Konstante + Steigung · Distanz Standweitsprung

Eine in der Schweiz durchgeführte Validitätsprüfung des Standweitsprungs kommt auf etwas tiefere Werte: 0.60 respektive 0.59 für die maximale Leistung in CMJ und SJ (Huebner et al., 2005). Wyss et al. (2007) zeigten in der Validitätsprüfung mit angehenden Rekruten für die maximale Leistung in SJ und CMJ Korrelationen von $r = 0.61$ und $r = 0.64$ ($n = 60$).

Der Standweitsprung bietet somit einen validen und einfachen Test für die Bestimmung der Schnellkraft in den Beinen, sowohl für Nachwuchssportler als auch für die Schule (Hypothese 2).

3.2 Testgenauigkeit und -bewertung

Die Bewertung (Hypothese 5) gründet auf den ermittelten Standardfehlern. Dabei ist ein Notenabstand von einem Notenpunkt gegeben durch 2x ca. Standardabweichung. Weiter kann aufgrund des ermittelten 67%-Bereichs die Wahrscheinlichkeit angegeben werden, ob sich ein Schüler innerhalb von 2 Testterminen verbessert hat (Tab. 12, die genauen Werte basieren auf dem Berechnungsvorschlag von Hopkins [2004]). Für eine 95%-Wahrscheinlichkeit müsste der Standardfehler mit 2.77 multipliziert werden, was in Feldtests oft zu unsinnigen Bereichen führt.

Test	Sportler (67%)	Schüler (67%)
12-min-Lauf (m)	±167	±250
20-m-Sprint (s)	±0.17	±0.15
Medizinballstoss (cm)	±32	±32
CH-Kreuz+ Zeit (s)	±1.33	±1.84
Standweitsprung (cm)	±10	±10
Globale Rumpfkraft (s)	±35	±62

Table 12: Typischer Fehler: Messbereiche für die Gruppen Sportler und Schüler, in welchen ein gemessener Wert mit einer Wahrscheinlichkeit von 67% effektiv liegt. Typischer Fehler = Standardfehler der Differenz «Test-Retest» x 1.41

Die Bewertungsvorschläge (Tab. 13–18) basieren auf den Standardfehlern der Schüler. Die Noten gehen von 1 bis 6, wobei 1 die tiefste und 6 die höchste Bewertung ist. Die Vorschläge sind aufgeführt für P, S1 und S2. Bei den Disziplinen 12-min-Lauf, Standweitsprung, Medizinballstoss und 20-m-Sprint wurde der Mittelwert als Note 4.5 festgesetzt, daraus folgend wurden die restlichen Noten bestimmt. Im CH-Kreuz+ wurde der Mittelwert als 5.0 festgelegt. Die Bewertung in der globalen Rumpfkraft fällt aufgrund der zeitlichen Beschränkung (maximal waren nur 360 s möglich) und wegen des grossen Standardfehlers aus dem Rahmen. Bei den Knaben in der S2-Stufe wurde die Note 6 mit 360 s erreicht und bei jeder Altersstufe lag die Höchstnote 30 s tiefer. Bei den Mädchen in der S2-Stufe mussten für die Maximalnote 300 s erreicht werden,

Note	CH-Kreuz+ ¹⁾	Standweitsprung	20-m-Sprint ²⁾	Medizinballstoss	globale Rumpfkraft	12-min-Lauf
6	20.31	265	3.33	720	360	3550
5.5	22.16	255	3.48	688	298	3300
5	24.01	245	3.63	655	235	3050
4.5	25.86	235	3.78	623	173	2800
4	27.71	225	3.93	590	110	2550
3.5	29.56	215	4.08	558	48	2300
3	31.41	205	4.23	525		2050
2.5	33.26	195	4.38	493		1800
2	35.11	185	4.53	460		1550
1.5	36.96	175	4.68	428		1300
1	38.81	165	4.83	395		1050

Table 13: Bewertungsvorschlag Sekundarstufe II Knaben, ^{1),2)} Werte beruhen auf Handzeitmessung und sind im Durchschnitt ¹⁾ 0.71 s und ²⁾ +0.53 s höher als die elektronische Funkzeitmessung

Note	CH-Kreuz+ ¹⁾	Standweitsprung	20-m-Sprint ²⁾	Medizinballstoss	globale Rumpfkraft	12-min-Lauf
6	23.71	210	3.73	550	300	3150
5.5	25.56	200	3.88	518	238	2900
5	27.41	190	4.03	485	175	2650
4.5	29.26	180	4.18	453	113	2400
4	31.11	170	4.33	420	50	2150
3.5	32.96	160	4.48	388		1900
3	34.81	150	4.63	355		1650
2.5	36.66	140	4.78	323		1400
2	38.51	130	4.93	290		1150
1.5	40.36	120	5.08	258		900
1	42.21	110	5.23	225		650

Table 14: Bewertungsvorschlag Sekundarstufe II Mädchen, ^{1),2)} Werte beruhen auf Handzeitmessung und sind im Durchschnitt ¹⁾ 0.71 s und ²⁾ +0.53 s höher als die elektronische Funkzeitmessung

im S1- und P-Alter noch je 270 s. Weiter gilt es zu erwähnen, dass die Werte im 20-m-Sprint und CH-Kreuz+ mittels Handzeitmessung angegeben sind. Die durchschnittliche Differenz zwischen der Handzeitmessung und der elektronischen Messung im 20-m-Sprint beträgt 0.53 s und diejenige im CH-Kreuz+ 0.71 s.

Note	CH-Kreuz+ ¹⁾	Standweitsprung	20-m-Sprint ²⁾	Medizinballstoss	globale Rumpfkraft	12-min-Lauf
6	21.61	230	3.63	570	330	3250
5.5	23.46	220	3.78	538	268	3000
5	25.31	210	3.93	505	205	2750
4.5	27.16	200	4.08	473	143	2500
4	29.01	190	4.23	440	80	2250
3.5	30.86	180	4.38	408	18	2000
3	32.71	170	4.53	375		1750
2.5	34.56	160	4.68	343		1500
2	36.41	150	4.83	310		1250
1.5	38.26	140	4.98	278		1000
1	40.11	130	5.13	245		750

Table 15: Bewertungsvorschlag Sekundarstufe I Knaben, ^{1),2)} Werte beruhen auf Handzeitmessung und sind im Durchschnitt ¹⁾ 0.71 s und ²⁾ +0.53 s höher als die elektronische Funkzeitmessung

Note	CH-Kreuz+ ¹⁾	Standweitsprung	20-m-Sprint ²⁾	Medizinballstoss	globale Rumpfkraft	12-min-Lauf
6	23.51	210	3.73	515	270	3000
5.5	25.36	200	3.88	483	208	2750
5	27.21	190	4.03	450	145	2500
4.5	29.06	180	4.18	418	83	2250
4	30.91	170	4.33	385	20	2000
3.5	32.76	160	4.48	353		1750
3	34.61	150	4.63	320		1500
2.5	36.46	140	4.78	288		1250
2	38.31	130	4.93	255		1000
1.5	40.16	120	5.08	223		750
1	42.01	110	5.23	190		500

Table 16: Bewertungsvorschlag Sekundarstufe I Mädchen, ^{1),2)} Werte beruhen auf Handzeitmessung und sind im Durchschnitt ¹⁾ 0.71 s und ²⁾ +0.53 s höher als die elektronische Funkzeitmessung

Note	CH-Kreuz+ ¹⁾	Standweitsprung	20-m-Sprint ²⁾	Medizinballstoss	globale Rumpfkraft	12-min-Lauf
6	24.61	190	4.08	365	300	2850
5.5	26.46	180	4.23	333	238	2600
5	28.31	170	4.38	300	175	2350
4.5	30.16	160	4.53	268	113	2100
4	32.01	150	4.68	235	50	1850
3.5	33.86	140	4.83	203		1600
3	35.71	130	4.98	170		1350
2.5	37.56	120	5.13	138		1100
2	39.41	110	5.28	105		850
1.5	41.26	100	5.43	73		600
1	43.11	90	5.58	40		350

Table 17: Bewertungsvorschlag Primarstufe Knaben, ^{1),2)} Werte beruhen auf Handzeitmessung und sind im Durchschnitt ¹⁾ 0.71 s und ²⁾ +0.53 s höher als die elektronische Funkzeitmessung

Note	CH-Kreuz+ ¹⁾	Standweitsprung	20-m-Sprint ²⁾	Medizinballstoss	globale Rumpfkraft	12-min-Lauf
6	29.51	175	4.23	365	270	2600
5.5	31.36	165	4.38	333	208	2350
5	33.21	155	4.53	300	145	2100
4.5	35.06	145	4.68	268	83	1850
4	36.91	135	4.83	235	20	1600
3.5	38.76	125	4.98	203		1350
3	40.61	115	5.13	170		1100
2.5	42.46	105	5.28	138		850
2	44.31	95	5.43	105		600
1.5	46.16	85	5.58	73		350
1	48.01	75	5.73	40		100

Tabelle 18: Bewertungsvorschlag Primarstufe Mädchen, ^{1),2)} Werte beruhen auf Handzeitmessung und sind im Durchschnitt ¹⁾ 0.71 s und ²⁾ +0.53 s höher als die elektronische Funkzeitmessung

4. Generaldiskussion

Ziel der Untersuchung war es, die Basistestbatterie in den Kategorien Schüler und Sportler sowie in unterschiedlichen Altersklassen auf ihre Gütekriterien zu untersuchen. Es zeigte sich, dass sowohl die Objektivitäts- als auch die Reliabilitätsüberprüfung positive Kennwerte lieferten (mit Ausnahme des Ausdauer- und Kraftausdauertests im Setting Schule). Verstärkt werden die Resultate durch die grosse Anzahl Versuchspersonen, mit denen die zum Teil hohen Korrelationskoeffizienten erreicht wurden. Statistisch sind diese aussagekräftiger als mit wenigen Versuchspersonen erreichte Korrelationen. Die überprüfte Basistestbatterie liegt im internationalen Standard. Untersuchungen an der Eurofit-Testbatterie (Tsigilis et al., 2002) brachten Test-Retest-Reliabilitäten über 0.7 für die meisten Tests (n = 98). Der Allgemeine Sportmotorische Test für Kinder von 6–11 weist Objektivitäts- und Reliabilitätswerte von 0.74–0.90 auf (keine Angabe über die Anzahl Versuchspersonen; Bös, 2001).

Neu konnte gezeigt werden, dass unsere Testbatterie über die gesamte Altersstufe anwendbar ist (Hypothese 1). Mit einer Einschränkung bei den Ausdauertests sind sämtliche Tests sowohl in der Schule als auch im Nachwuchssport gut einsetzbar.

Folgende Erfahrungen gilt es bei deren Durchführung zu berücksichtigen: Beim 12-min-Lauf und der globalen Rumpfkraft spielt die Leistungsmotivation vor allem im Alter der Sekundarstufe I und II eine stärkere Rolle als bei jüngeren Teilnehmern. Dass im Alterssegment 6–10 Jahre eine hohe Leistungsbereitschaft vorhanden ist, konnte auch in den Pretests zum Kinder- und Jugendgesundheitsurvey beobachtet werden (Kahl und Emmel, 2002). Weiter kann der Medizinballstoss ohne Bedenken auch mit Teilnehmern aus dem Primarstufenalter durchgeführt werden: neben den ähnlichen Testgüteresultaten zeigte sich im Basketballstoss qualitativ keine wesentlich bessere Durchführung.

Neben unserer Validitätsprüfung des Standweitsprungs wurden einzelne Tests in früheren Untersuchungen auf ihre Validität überprüft, so diejenige des Medizinballstosses durch das BASPO (Wyss et al., 2007): die maximale Leistung beim Bankdrücken korreliert mit $r = 0.65$ mit der Stossweite (n = 45). Weiter wies der 12-min-Lauf bei jungen Männern die hohe Korrelation von $r = 0.87$ (n = 32) zur maximalen Sauerstoffaufnahme auf (McNaughton et al., 1998).

Die Testbatterie zeigte sich als praktikabel (Hypothese 4). Alle Tests konnten in 3 Stunden durchgeführt werden. Der Zeitbedarf für die Testung von 20 Personen wird auf ca. 90 min geschätzt, wobei der 12-min-Lauf zu einer anderen Zeit durchgeführt würde. Als besonders gute Lösung zeigte sich der CH-Kreuz+-Parcours: eine ideale Kombination zwischen Herausforderung und Einfachheit scheint erfüllt zu sein. Auch die weiteren Tests sind hinsichtlich

Praxistauglichkeit sowohl in der Schule als auch im Nachwuchssport gut umzusetzen.

Limitationen

Da unterschiedliche Klassengrössen getestet wurden (10–40 Schüler/innen pro Morgen), konnte nicht immer das gleiche Testdesign durchgeführt werden: zeitliche Rahmenbedingungen mussten ebenfalls mitberücksichtigt werden. Die Tests 20-m-Sprint, Standweitsprung, Medizinballstoss und CH-Kreuz+ wurden in unterschiedlichen Reihenfolgen durchgeführt (Abb. 2), was jedoch auf die Resultate keine grössere Einflüsse haben sollte.

Im 12-min-Lauf in Solothurn (Sek I m/w) und Diegten (Primar m/w) ist eine fehlerhafte Notation der Runden durch die Lehrperson möglich, da der Test mit einer grösseren Anzahl Schüler durchgeführt wurde. Zudem waren die Wetterbedingungen unterschiedlich.

Die Lehrpersonen und Trainer mussten im Vorfeld der Studie ihre Schüler/innen und Athleten mit der Testbatterie familiarisieren, was unterschiedlich gut erfüllt wurde.

5. Schlussfolgerung

Zusammenfassend ist die Basistestbatterie des SUISSE Sport Test Konzept ein objektives und reliables Instrument zur Überprüfung der sportmotorischen Fähigkeiten. Die hohe Testgüte gilt über eine breite Altersspanne. Einzig bei den Ausdauertests 12-min-Lauf und globale Rumpfkraft ist im Setting Schule Vorsicht geboten, da im Vergleich zu den Sportlern die Test-Retest-Reliabilität deutlich abfällt. Der 12-min-Lauf soll immer auf derselben Unterlage (idealerweise auf Hartplatz oder Tartanbahn) durchgeführt werden. Dank der einfachen Testkonzeption und des geringen Materialaufwands sollte die Basistestbatterie sowohl im Nachwuchssport als auch in der Schule gut durchführbar sein. Die Notenvorschläge für die Testbewertung dienen zur objektiven Testbeurteilung und können in Zukunft mit einer grösseren Datengrundlage noch verfeinert werden. Wir empfehlen die Durchführung dieser Testbatterie zur Überprüfung der sportmotorischen Basisfähigkeiten an Schulen und im Leistungssport.

Korrespondenzadresse:

PD Dr. phil. nat. M. Vogt, Institut für Anatomie, Universität Bern, Baltzerstrasse 2, 3000 Bern 9, Tel. +41 31 631 84 68, E-Mail: vogt@ana.unibe.ch

6. Literaturverzeichnis

- Beck J. (2006): Datenbank zur motorischen Leistungsfähigkeit (SPODAT II). *Bewegungstherapie und Gesundheitssport* 22: 251–252.
- Bös K. (2001): *Handbuch motorische Tests: sportmotorische Tests, motorische Funktionstests, Fragebogen zur körperlich-sportlichen Aktivität und sportpsychologische Diagnoseverfahren* (2. Auflage). Hogrefe, Göttingen.
- Bös K. (2003): *Motorische Leistungsfähigkeit von Kindern und Jugendlichen*. Verlag Karl Hoffmann, Schorndorf.
- Fetz F., Kornel E. (1978): *Sportmotorische Tests*. Innverlag, Innsbruck.
- Graf C. (2003): Das CHILT Projekt. *Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin* 54: 247.
- Hopkins W.G. (2004): How to interpret changes in an athletic performance test. *Sportscience* 8: 1–7.
- Huebner K., Tschopp M., Buholzer O., Clénin G.E. (2005): Lassen sich Explosivkraftmessungen auf der Kraftmessplatte durch einfache Feldtests ersetzen? *Schweizerische Zeitschrift für Sportmedizin und Sporttraumatologie* 53: 106–109.
- Kahl H., Emmel J. (2002): Der Untersuchungsteil Motorik im Pretest des Kinder- und Jugendgesundheitsurveys. *Gesundheitswesen* 64: 114–118.
- Knöpfli M., Kriemler S., Romann M., Roth R., Puder J., Zahner L. (2007): Ein Schulinterventionsprogramm zur Verbesserung der Gesundheit und Fitness bei Kindern im Alter von 6–13 Jahren (Kinder- und Jugendsport-

- studie [KISS]). Schweizerische Zeitschrift für Sportmedizin und Sporttraumatologie 55: 45–51.
- Kurth B.M. (2007): Der Kinder- und Jugendgesundheitsurvey (KiGGS): Ein Überblick über Planung, Durchführung und Ergebnisse unter Berücksichtigung von Aspekten eines Qualitätsmanagements. Bundesgesundheitsblatt – Gesundheitsforschung – Gesundheitsschutz 50: 533–546.
- Liu N.Y., Plowman S.A., Looney M.A. (1992): The reliability and validity of the 20-meter shuttle test in American students 12 to 15 years old. Research Quarterly for Exercise and Sport 63: 360–365.
- Markovic G., Dizdar D., Jukic I., Cardinale M. (2004): Reliability and factorial validity of squat and countermovement jump tests. Journal of Strength and Conditioning Research 18: 551–555.
- McNaughton L., Hall P., Cooley D. (1998): Validation of several methods of estimating maximal oxygen uptake in young men. Perceptual and Motor Skills 87: 575–584.
- Michaud P.A., Narring F., Cauderay M., Cavadini C. (1999): Sports activity, physical activity and fitness of 9- to 19-year-old teenagers in the canton of Vaud (Switzerland). Schweizerische Medizinische Wochenschrift 129: 681–699.
- Morrow J.R. Jr. (2005): 2004 C.H. McCloy Research Lecture: are American children and youth fit? It's time we learned. Research Quarterly for Exercise and Sport 76: 377–388.
- Opper E., Worth A., Wagner M., Bös K. (2007): Motorik-Modul (MoMo) im Rahmen des Kinder- und Jugendgesundheitsurveys (KiGGS). Bundesgesundheitsblatt, Gesundheitsforschung, Gesundheitsschutz 50: 879–888.
- Schmid M., Roman M., Kriemler S., Zahner L. (2007): Wie kann die Fitness von Schulkindern gemessen werden? Schweizerische Zeitschrift für Sportmedizin und Sporttraumatologie 55: 52–61.
- Stockbrugger B.A., Haennel R.G. (2001): Validity and Reliability of a medicine ball explosive power test. Journal of Strength and Conditioning Research 15: 431–438.
- Tomkinson G.R., Olds T.S., Borms J. (2007): Who are the Eurofittest? Medicine and Sport Science 50: 104–128.
- Tsigilis N., Douda H., Tokmakidis S.P. (2002): Test-retest reliability of the Eurofit test battery administered to university students. Perceptual and Motor Skills 95: 1295–3000.
- Wissenschaftliche Tabellen Geigy, Band 3 Statistik (1980). CIBA-GEIGY, Basel, 8. Auflage, S. 63.
- Wyss T., Marti B., Rossi S., Kohler U., Mäder U. (2007): Assembling and verification of a fitness test battery for the recruitment of the Swiss army and nation-wide use. Schweizerische Zeitschrift für Sportmedizin und Sporttraumatologie 55: 126–131.

Raphaël Bize^{1,2}, Rebekka Surbeck², Oliver Padlina^{2,3}, Fabio Peduzzi⁴, Jacques Cornuz¹, Brian Martin²

¹ Department of Ambulatory Care and Community Medicine, University of Lausanne, Switzerland

² Physical Activity and Health Branch, Swiss Federal Office of Sport, Magglingen, Switzerland

³ Institute of Social and Preventive Medicine, University of Zurich, Switzerland

⁴ Les Ligues de la Santé, Lausanne, Switzerland

Promotion of physical activity in the primary care setting: The situation in Switzerland

Abstract

Although many harmful effects of a sedentary lifestyle on health are well known, we still need to better understand how regular physical activity in the general population can be promoted effectively. Among the currently explored strategies, screening for sedentary lifestyle and promoting physical activity in the primary care setting seem promising. Despite recommendations from governmental agencies and professional associations in favor of physical activity counseling, this approach has not been widely adopted so far. This article summarizes the steps taken in Switzerland with the aim of developing physical activity counseling in the primary care setting. It describes how the early implication of primary care physicians influenced in a concrete way the development of the project.

This article is an English adaptation of a review originally published in French (Bize et al., 2007c).

Schweizerische Zeitschrift für «Sportmedizin und Sporttraumatologie» 56 (3), 112–116, 2008

Zusammenfassung

Während die gesundheitsschädigenden Effekte der Inaktivität zunehmend bekannter werden, wird weiterhin nach geeigneten Methoden gesucht, um die Bevölkerung zu einem bewegteren Lebensstil zu animieren. Unter mehreren bereits untersuchten Ansätzen zeigte sich das Inaktivitäts-Screening verbunden mit Bewegungsberatungen in der Arztpraxis als vielversprechend. Dieser Artikel fasst die in der Schweiz vorgenommenen Schritte zur Förderung der Bewegungsberatung in der Arztpraxis in chronologischer Reihenfolge zusammen. Er beschreibt, wie der frühe Einsatz von Hausärztinnen und Hausärzten die Entwicklung eines Projekts zu diesem Thema in konkreter Weise beeinflusst hat.

Introduction

Two thirds of the Swiss population do not meet current guidelines (*table 1*) for health-enhancing physical activity (Haskell et al., 2007; Martin et al., 1999, 2000).

It has been estimated that in Switzerland physical inactivity causes 2.1 million cases of illness, 2900 premature deaths and 2.4 billion Swiss Francs (1.5 billion Euro) in health care costs each year (Swiss Federal Office of Sport, 2006).

Based on a review of the scientific literature (Eden et al., 2002), the US Preventive Services Task Force has concluded that the evidence is insufficient to judge the effectiveness of physical activity counseling in primary care in achieving sustainable increases in physical activity behavior in patients. Several government agencies and professional associations are already recommending physical activity counseling in the medical practice (Jacobson et al., 2005). Motivational interviewing and similar patient approaches are beginning to emerge as preferred methods (Amati et al., 2002). Nevertheless, the concept has not yet been accepted by general practitioners on a large scale (Wee et al., 1999).

The establishment of physical activity counseling in the medical practice seems to be correlated with the perceived effectiveness of physicians as well as with the acceptability of the specific approach which is offered to them (time requirements of the counseling, financial recompensation; Aittasalo et al., 2007; van Sluijs et al., 2004).

Historical background

Synergies emerged with the Swiss experiences in the field of physician's training for smoking cessation (<http://www.vivre-sans-tabac.ch>; Cornuz et al., 2002; Humair and Cornuz, 2003). For the promotion of physical activity, several approaches through primary care have already been developed and evaluated in Switzerland.

For example a randomized controlled trial with 161 patients has studied the effectiveness of a pilot project called «Vom Rat zur Tat» («active upon advice»; Jimmy and Martin, 2005). The minimal intervention group patients were briefly encouraged by their physician to become more physically active. The structured intervention group subjects received in addition a motivationally tailored leaflet and were offered – on a voluntary basis – a session with a specifically trained physical activity counselor. 133 participants had complete data with 14 month follow-up. In the 69 participants of the structured intervention group, only 25 (38%) choose to take advantage of the physical activity counselor session.

After 14 months, 47% of the participants reported that they had taken up a physical activity behaviour in line with international recommendations, without any statistically significant difference between the two groups. The absence of a difference between the two groups might be explained by the strong motivation of the study physicians. The external validity of these findings has to be judged with caution, as the lack of time usually is an important barrier for less motivated general practitioners (Eakin et al., 2005).

At least 30 min of moderate intensity physical activity (like brisk walking, gardening or housework) on 5 days of the week (A)
OR
20 min of vigorous intensity activities (like running, cycling or swimming) 3 times a week (A)
The 30 min of moderate intensity activities can be split up into bouts of 10 min or more (B)
The recommendations can be met by combining activities of moderate and vigorous intensity (B)
Additional benefits can be expected from strength training of the major muscle groups 2 times a week (A)
These recommended activities are supplementary to the activities of daily living of light intensity (such as walking short distances at the workplace or doing the dishes)
Level of evidence: (A) Results based on several randomised clinical trials (B) Results based on a single randomised clinical trial or on several non randomised trials (C) Consensus based on expert opinion

Table 1: Recommendations for physical activity in adults 18–65 years old

Among other projects, publications appeared recently on the following projects: «Gesund bewegt» («healthy in movement», a project initiated by the physicians for the protection of the environment in the Basel area; Allenspach et al., 2007), «SO!PRA» (promotion of physical activity in elderly people in the region of Solothurn; Märki et al., 2006b), and «ZhaBe» (feasibility study in the Zurich area; Märki et al., 2006a).

Qualitative study with a sample of French-speaking Swiss physicians

In the French-speaking part of Switzerland, a qualitative study was carried out to explore the opinions and attitudes of physicians concerning the promotion of physical activity in the medical practice. 16 physicians took part in semi-structured interviews (Bize et al., 2007a).

The following conclusions could be drawn from this project:

- The assessment of physical activity is more likely to be carried out with new patients.
- Physical activity counseling is rather delivered to sedentary patients presenting additional cardiovascular risk factors (secondary prevention).
- According to some physicians, the benefits of physical activity to improve quality of life should be emphasized more.
- Several participants were of the opinion that the international recommendations (at least 30 min of moderate intensity activities on 5 days per week) were too ambitious and therefore discouraging.
- The mastering of the techniques of motivational interviewing was deemed essential for physical activity counseling. The spreading of scientific and practical knowledge in this field was advocated.
- A practical suggestion was improved access to information about local physical activity offers for patients.

Prevalence, appreciation and credibility of physical activity counseling delivered by the general practitioner in Switzerland

Before detailed information on physical activity behaviour was available from the Swiss Health Survey (Meyer et al., 2005), the Swiss Federal Office of Sport carried out a series of surveys on health-enhancing physical activity, the so called HEPA surveys

(Martin, 2002). In the HEPA survey 2004, a random sub-sample of 811 individuals took part in a telephone interview on physical activity counseling in primary care. 28% of respondents, who had seen their general practitioner during the last 12 months, indicated that the latter had addressed their physical activity behaviour, and 19% reported that they had received advice on the issue. The physician addressing the topic of physical activity would be appreciated «much» or «rather» by 80% (the other options being «indifferently», «little» and «not at all»). «Great» or «moderate» importance would be attributed to physician's advice on the issue by 81% (the other options being «indifferent», «little» and «no importance at all»). Judging by these last two numbers, in our sub-sample the general practitioners had a leading position in the counseling of physically inactive people, ahead of physiotherapists, physical education teachers, fitness instructors and pharmacists.

A concept for physical activity counseling, including procedures and tools

The experiences mentioned above have resulted in the development of a concept for physical activity counseling in primary care. Two patients' booklets were created (one for middle-aged, one for elderly patients) as well as a physical activity counseling manual for the training of primary care physicians. The final versions of these elements will be available once the development and evaluation phases will be completed.

Following the expectations of general practitioners, a central characteristic of the approach is its flexibility. The algorithm presented in *figure 1* (taken from the physicians' training manual) distinguishes two possible entry points which can be chosen according to individual general practitioner's interests and preferences. Management of activity-related risks is an integral part of the approach (American College of Sport Medicine, 2007). This project was also designed to be integrated at a later stage into a multi-risk factors prevention concept for primary care practitioners.

Patients should not be discouraged by recommendations that might seem impossible to meet. Therefore it is emphasized that already small increases in physical activity behaviour can have important health effects in previously sedentary people. *Figure 2* (also appearing in the patients' booklets) uses a dose-response curve to illustrate this notion. In addition, a project has been carried out to provide a better documentation of the potential benefits of physical activity for quality of life (Bize et al., 2007b).

Another way to tackle the recommended levels of physical activity in a progressive manner consists of presenting a physical activity pyramid to the patients (*figure 3*, simplified extract from the patients' booklets). Each level of the pyramid can be seen as an objective by itself, the first level having been conceived in order to be achievable by the greatest number of patients.

Development of a training curriculum in physical activity counseling for primary care physicians

A half-day continuing education course is currently under development in order to accompany the future diffusion of the material (training manual for physicians and patients' booklets). This formation will proceed according to the following didactic sequence:

- Assessment of preconceptions and knowledge about physical activity
- Theoretical update on the health effects of physical activity
- Presentation of the material intended for the practice of counseling in physical activity
- Introduction to the motivational interviewing techniques, in particular using video sequences with a standardized patient
- Experimentation of the different intensity levels of physical activity, according to the principles developed in the courses «Allez hop!» (Martin et al., 2001)

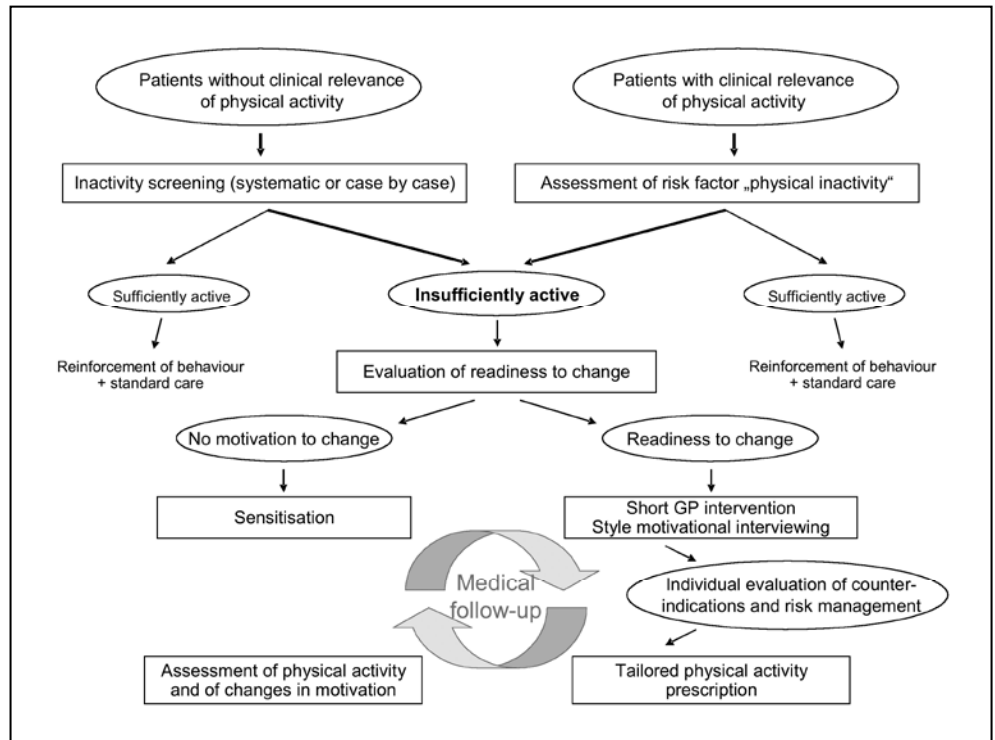


Figure 1: Flow-chart for physical activity counseling in sedentary patients

Initial evaluation of the concept and the booklets intended for the patients

Primary care physicians and patients were repeatedly consulted in order to guide the development of the material and the procedures. The detailed report of these development stages, as well as the provisional material in French and German are available on Internet at the following address: <http://www.hepa.ch/gf/hepa/khm/>.

In short, the following points arose from two «focus groups» with six experts per group, an interview with an expert, a questionnaire sent to general practitioners (14 completed questionnaires/17 sent), and another sent to patients (28 completed questionnaires/38 sent; Ceesay-Egli, personal communication):

Concerning the conception of physical activity counseling

The procedure suggested in figure 1 corresponded well to the practitioner’s expectations. The use of a questionnaire to screen for sedentary lifestyle was considered to be tedious for the daily practice. The use of a prescription form to recommend physical activity was perceived like an acceptable means to communicate the recommendations, even if that could raise expectations among patients in terms of refunding of the prescribed physical activities by health insurances. The doctors thought the financing of their counseling activities should be clarified. Practitioners also expressed the wish to see physical activity counseling integrated into a broader concept of prevention and health promotion in the primary care setting. It was indeed seen as a very specific topic, which could often be approached jointly with other aspects of prevention and health promotion.

Concerning the patients’ booklets

The booklets were very favorably evaluated by the general practitioners and the patients. The general impression was good, the realization and format were described as pleasant and appealing. The typography was quite readable, and wording was comprehensible. A diagram showing examples of physical activities, or testimonies could be used to reduce the text. Contrary to the doctors, the elderly patients found the attractiveness of the photographs limited, and wished that these images transported more of the pleasure of being

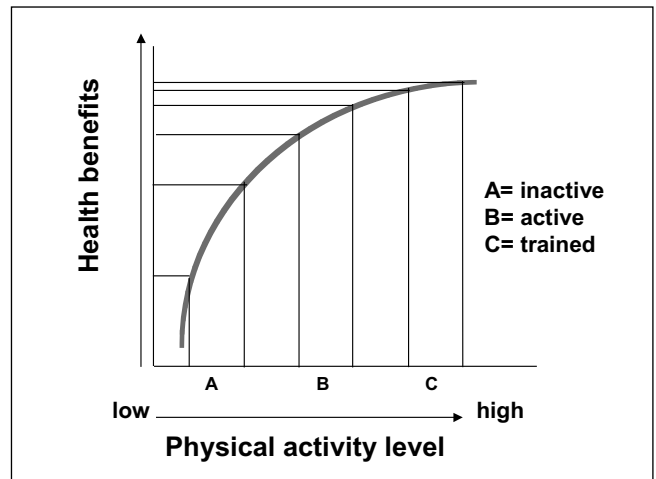


Figure 2: Dose-response relationship for physical activity and health (modified from Pate et al., 1995)

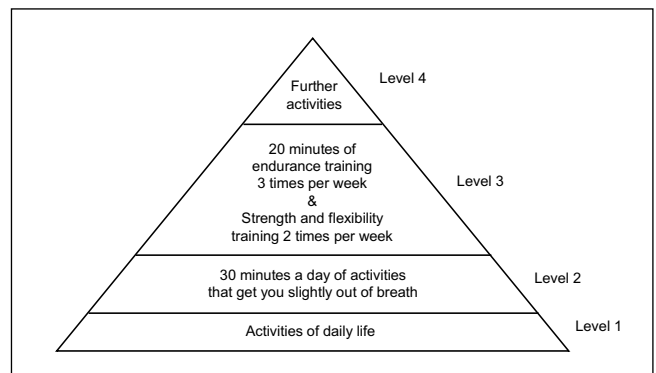


Figure 3: The physical activity pyramid

physically active. Practitioners suggested to merge the two age-specific booklets in one single document.

Testing of the procedure and material in the primary care practices

Nineteen physicians who participated in the continuing education seminar «Jeudi de la Vaudoise» agreed to test the material in their practices. The realization and evaluation of this stage were carried out by the canton of Vaud health promoting organization called «Les Ligues de la Santé». The majority of participating physicians estimated that the material modified the manner they counseled their patients.

In general, the following effects were stated:

- The introductory training course made physicians feel better qualified
- The training material promoted a more accurate evaluation of physical activity
- The counseling material facilitated the provision of structured advices
- The listing of the regional offers for the practice of moderate-intensity physical activity made counseling more concrete
- Notes in the patients charts encouraged follow-up

Remarks concerning the training manual for physicians

The physicians found that the handbook was of good quality, complete but bulky. No general practitioner could make use of it in its entirety because the trial period was too short for that. The majority of physicians considered that it was useful to study the handbook as a preparation but deplored the fact that it was impractical to use with the patient. On this subject, three of the physicians put forward the idea to create a document which would summarize the essential elements and could be used for illustration with the patients.

A translated version of the material is currently tested by a sample of German-speaking physicians. Once the suggested modifications will be incorporated, a study will evaluate the effectiveness and the costs of the suggested approach.

Summary

Many efforts have been invested at the international level in the study of the theoretical effectiveness of physical activity counseling in the primary care setting. Early evaluation of the applicability of the concept with primary care physicians seemed also of paramount importance.

The participation of representatives of the Swiss College of Primary Care Medicine in the development of the concept and the material was thus conceived from the beginning as indispensable for the successful integration of physical activity counseling in clinical practice.

The realities of patient encounters in the primary care setting impose a brief intervention (5-10 min), especially when the patient has other reasons than lack of physical activity to see the physician. In order to improve the effectiveness of counseling, physicians need to be provided with effective and practice-oriented material.

Acknowledgements

The authors thank the physicians and experts and the patients for their invaluable contributions to the various phases of the development and evaluation mentioned, as well as the collaborators of the institutions associated with the project.

Address for correspondence:

Dr méd. Raphaël Bize, MPH, Policlinique Médicale Universitaire, Département de Médecine et Santé Communautaire, Université de Lausanne, Bugnon 44, CH-1011 Lausanne, Tél: +41 21 314 60 63, Fax: +41 21 314 48 93, E-mail: raphael.bize@hospvd.ch

References

- Aittasalo M., Miilunpalo S., Stahl T., Kukkonen-Harjula K. (2007): From innovation to practice: initiation, implementation and evaluation of a physician-based physical activity promotion programme in Finland. *Health Promot. Int.* 22: 19–27.
- Allenspach E.C., Handschin M., Kutlar Joss M., Hauser A., Nuscheler M., Grize L., Braun-Fahländer C. (2007): Patient and physician acceptance of a campaign approach to promoting physical activity: the «Move for Health» project. *Swiss Med. Wkly.* 137: 292–299.
- Amati F., Patella M., Golay A. (2002): Comment prescrire en pratique médicale l'exercice physique? *Med. Hyg.* 60: 1119–1124.
- American College of Sports Medicine, American Heart Association (2007): Exercise and acute cardiovascular events: placing the risks into perspective. *Med. Sci. Sports Exerc.* 39: 886–897.
- Bize R., Cornuz J., Martin B. (2007a): Opinions and attitudes of a sample of Swiss physicians toward physical activity promotion in a primary care setting. *Schweiz. Zschr. Sportmed. Sporttraumatol.* 55: 97–100.
- Bize R., Johnson J.A., Plotnikoff R.C. (2007b): Physical activity level and health-related quality of life in the general adult population: A systematic review. *Prev. Med.* 45: 401–415.
- Bize R., Surbeck R., Padlina O., Peduzzi F., Cornuz J., Martin B. (2007c): Promotion de l'activité physique au cabinet médical: Où en sommes-nous en Suisse? *Rev. Med. Suisse* 3: 2731–2736.
- Cornuz J., Humair J.P., Seematter L., Stoianov R., van Melle G., Stalder H., Pécoud A. (2002): Efficacy of resident training in smoking cessation: a randomized, controlled trial of a program based on application of behavioral theory and practice with standardized patients. *Ann. Intern. Med.* 136: 429–437.
- Eakin G.E., Smith B.J., Bauman A.E. (2005): Evaluating the population impact of physical activity interventions in primary care – Are we asking the right questions? *J. Phys. Act. Health* 2: 197–215.
- Eden K.B., Orleans C.T., Mulrow C.D., Pender N.J., Teutsch S.M. (2002): Does counseling by clinicians improve physical activity? A summary of the evidence for the U.S. Preventive Services Task Force. *Ann. Intern. Med.* 137: 208–215.
- Haskell W.L., Lee I.M., Pate R.R., Powell K.E., Blair S.N., Franklin B.A., Macera C.A., Heath G.W., Thompson P.D., Bauman A. (2007): Physical activity and public health: updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Med. Sci. Sports Exerc.* 39: 1423–1434.
- Humair J.P., Cornuz J. (2003): A new curriculum using active learning methods and standardized patients to train residents in smoking cessation. *J. Gen. Intern. Med.* 18: 1023–1027.
- Jacobson D.M., Strohecker L., Compton M.T., Katz D.L. (2005): Physical activity counseling in the adult primary care setting: position statement of the American College of Preventive Medicine. *Am. J. Prev. Med.* 29: 158–162.
- Jimmy G., Martin B.W. (2005): Implementation and effectiveness of a primary care based physical activity counselling scheme. *Pat. Educ. Couns.* 56: 323–331.
- Märki A., Bauer G.B., Angst F., Nigg C.R., Gillmann G., Gehring T.M. (2006a): Systematic counselling by general practitioners for promoting physical activity in elderly patients: a feasibility study. *Swiss Med. Wkly.* 136: 482–488.
- Märki A., Bauer G.F., Nigg C.R., Conca-Zeller A., Gehring T.M. (2006b): Transtheoretical model-based exercise counselling for older adults in Switzerland: Quantitative results over a 1-year period. *Soz. Präventivmed.* 51: 273–280.
- Martin B.W. (2002): Physical activity related attitudes, knowledge and behaviour in the Swiss population: comparison of the HEPA Surveys 2001 and 1999. *Schweiz. Zschr. Sportmed. Sporttraumatol.* 50: 164–168.
- Martin B.W., Jimmy G., Marti B. (2001): Bewegungsförderung bei Inaktiven: Eine Herausforderung auch in der Schweiz. *Ther. Umsch.* 58: 196–201.
- Martin B.W., Lamprecht M., Calmonte R., Raeber P.A., Marti B. (2000): Taux d'activité physique de la population suisse: niveaux et effets sur l'état de santé. Prise de position scientifique rédigée en commun et publiée par les partenaires suivants: Office fédéral du sport (OFSP), Office fédéral de la santé publique (OFSP), Office fédéral de la statistique (OFS), Réseau santé et activité physique. *Schweiz. Zschr. Sportmed. Sporttraumatol.* 48: 161–162.
- Martin B.W., Mäder U., Calmonte R. (1999): Représentations, connaissances et attitudes de la population suisse concernant l'activité physique: Résultats de l'enquête sur l'exercice physique 1999. *Schweiz. Zschr. Sportmed. Sporttraumatol.* 47: 165–169.

- Meyer K., Rezny L., Breuer C., Lamprecht M., Stamm H.P. (2005): Physical activity of adults aged 50 years and older in Switzerland. *Soz. Präventivmed.* 50: 218–229.
- Pate R.R., Pratt M., Blair S.N., Haskell W.L., Macera C.A., Bouchard C., Buchner D., Ettinger W., Heath G.W., King A.C., Kriska A., Leon A.S., Marcus B.H., Morris J., Paffenbarger R.S. Jr, Patrick K., Pollock M.L., Rippe J.M., Sallis J., Wilmore J.H. (1995): Physical activity and public health: A recommendation from the Centre of Disease Control and Prevention and the American College of Sports Medicine. *J. Am. Med. Assoc.* 273: 402–408.
- Swiss Federal Office of Sport, Swiss Federal Office of Public Health, Health Promotion Switzerland, Network HEPA Switzerland (2006): Health-enhancing physical activity. A base document. Swiss Federal Office of Sport, Magglingen.
- van Sluijs E.M., van Poppel M.N., Stalman W.A., van Mechelen W. (2004): Feasibility and acceptability of a physical activity promotion programme in general practice. *Fam. Pract.* 21: 429–436.
- Wee C.C., McCarthy E.P., Davis R.B., Phillips R.S. (1999): Physician counseling about exercise. *J. Am. Med. Assoc.* 282: 1583–1588.

Jürg Kuoni

hc.healthcheck

To screen or not to screen? Ein Review über Vorsorgeuntersuchungen im Sport

Zusammenfassung

Vorsorgeuntersuchungen sollten unnötige Risiken bei der Sportausübung eliminieren. Beim kompetitiven Sport geht es dabei um die Aufdeckung von angeborenen Herzerkrankungen, die zum plötzlichen Herztod prädisponieren, allen voran die hypertrophe Cardiomyopathie, viel seltener Anomalien der Koronarien, arrhythmogene rechtsventrikuläre Cardiomyopathie und Anomalien des Reizleitungssystems. Methoden zur systematischen Erfassung dieser angeborenen Störungen werden kontrovers diskutiert. Falsch positive Befunde führen zu potenziell gefährlichen Zusatzuntersuchungen, falsch negative Befunde suggerieren falsche Sicherheit. Daten, die gescreente mit nicht gescreenten Athleten vergleichen, existieren nicht. Um dem Mangel an Daten zu begegnen, sollte Screening nur mit einem verbindlichen Programm im Rahmen einer Studie durchgeführt werden. Keine Daten belegen den Nutzen von Vorsorgeuntersuchungen im Breitensport oder bei der Neu- oder Wiederaufnahme sportlicher Aktivität im Erwachsenenalter.

Schweizerische Zeitschrift für «Sportmedizin und Sporttraumatologie» 56 (3), 117–120, 2008

The public and many physicians are enamoured with screening, and to many individuals the concept that many well-intentioned screening programs could actually have risk is anathema (Thompson, 2006).

Seit den 50er Jahren weisen mehrere Longitudinalstudien auf den besseren Gesundheitszustand und die höhere Lebenserwartung Aktiver versus Inaktiver hin. Meilensteine sind Morris' Studie (1953) über Busfahrer und Kontrolleure der Londoner Verkehrsbetriebe, Paffenbargers Arbeit (1986) über Harvard-Abgänger und die Aerobic Center Longitudinal Study (Blair, 1989). Unterdessen sind kontrollierte Studien dazugekommen; ausserdem sind die Mechanismen des gesundheitlichen Benefits auf makro- und mikrostruktureller Ebene und teilweise auch schon auf molekularem Niveau geklärt.

Seit Philippides' legendärem Lauf von Marathon nach Athen im Jahr 490 v. Chr. sind jedoch auch die Gefahren hochintensiver Belastungen bekannt. Vorsorgeuntersuchungen im Sport sind deshalb offensichtlich ohne Warum. Debattiert wird allenfalls um den Umfang dieser Massnahmen: Berechtigt das sporadische Auftreten des plötzlichen Herztodes bei jungen Athleten zur generellen Implementierung einer präventiven elektrokardiografischen Abklärung? Die European Society of Cardiology findet JA, die American Heart Association findet NEIN (Maron, 2007).

Nach dem 35. Lebensjahr scheint sportliche Aktivität, entweder neu oder wieder aufgenommen, mit jedem Lebensjahr gefährlicher zu werden. Ein umfangreicher Checkup wird generell empfohlen. Zusätzlich zu Anamnese, klinischer Untersuchung und EKG sollen die Bestimmung von Risikofaktoren und unter Umständen die Durchführung einer Ergometrie die Gefahren sportlicher Aktivität

Abstract

Preparticipation screening for athletes is a widely debated topic. The screening program should identify athletes at risk for sudden cardiac death. Actually there is no generally accepted mass screening program for the most common cause of sudden cardiac death, hypertrophic cardiomyopathy, nor for less common congenital anomalies like congenital coronary artery anomalies, arrhythmogenic right ventricular cardiomyopathy or ion channel disorders. False positive findings may bear the risk of potentially dangerous invasive procedures whereas false negative findings may suggest a false sense of security. Since there is a lack of data comparing screened with unscreened athletes, screening should only be performed within the framework of a clinical study with a mandatory screening program. There are no data for the benefit of screening programs in popular sports.

bannen. Dabei kann sich die Empfehlung zur Durchführung von EKGs bei jungen Athleten immerhin auf eine Beobachtungsstudie (Corrado, 2006) berufen, für die medizinische Abklärung vor Auf- oder Wiederaufnahme sportlicher Aktivität nach dem 35. Lebensjahr fehlt jede Evidenz.

Athleten

Der plötzliche Herztod bei Athleten ist ein seltenes Ereignis mit einer Inzidenz zwischen 1:100 000 und 1:300 000 Athleten/Jahr (Maron, 1996). Ursache ist in den meisten Fällen eine kongenitale Herzerkrankung; durch die hohe Belastung wird ein Kammerflimmern ausgelöst. Eine italienische Studie (Corrado, 2006) untersucht den Einfluss eines Screening-Protokolls mit Anamnese, Status und EKG auf die Inzidenz des plötzlichen Herztodes. Gegenüber einer stabilen Rate von 0.8 Todesfällen/100 000 Personenjahre in der Gesamtbevölkerung nimmt die Inzidenz bei den gescreenten Athleten in 20 Jahren um 89% von 3.6 auf 0.4/100 000 Personenjahre ab und sinkt damit unter das Niveau der Gesamtbevölkerung.

Gewisse Einwände gegen die Studie sind angebracht:

- Die Inzidenz war vor Einführung des Screening-Programms mit 3.6/100 000 Athleten/Jahr überdurchschnittlich hoch. Sie wird von andern Autoren auf 0.5 – 2/100 000 Personenjahre geschätzt (Faber 2008).
- Es handelt sich um eine Longitudinalstudie ohne Kontrollgruppe. Verglichen wird mit der Gesamtbevölkerung statt mit nicht gescreenten Athleten.

- Vom Gesamtkollektiv aller gescreenten Athleten gehen nur 42'386 (11%) in die Studie ein.
- Bei 9% der gescreenten Athleten sind weitergehende Untersuchungen notwendig und 2% werden von kompetitiven Sportanlässen ausgeschlossen.

Von einem vergleichbaren Kollektiv von 30065 Athleten, ebenfalls in Norditalien, werden bei 6% Veränderungen im Ruhe-EKG gefunden, und nur 0.6% werden von kompetitiven Sportanlässen ausgeschlossen (Sofi, 2008). Pelliccia (2008) fand, ebenfalls in Italien, bei nur 0.7% von 12550 Athleten auffällige EKGs, bei 5 (0.04%) wurde im weiteren Verlauf eine Cardiomyopathie diagnostiziert.

In einer britischen Studie (Basavarajaiah, 2008) wird von 3500 echokardiografisch gescreenten Athleten lediglich bei 3 (0.09%) eine mit einer Cardiomyopathie vereinbare linksventrikuläre Wanddicke gefunden. Bei einem davon normalisieren sich Echokardiografie und EKG nach einer Trainingspause von 3 Monaten, die andern beiden verweigerten einen Trainingsunterbruch, sodass offenbleibt, ob bei diesen ebenfalls eine physiologische Hypertrophie oder eine Cardiomyopathie vorgelegen hatte. Die Zahl von 2% von kompetitiven Sportanlässen ausgeschlossenen Athleten erscheint damit vergleichsweise sehr hoch, vor allem weil der häufigste Ausschlussgrund eine Cardiomyopathie war. Deren Prävalenz in der Gesamtbevölkerung beträgt 0.2% (Maron, 1995). Die 2% sind auch im Vergleich mit den 0.6% Ausgeschlossenen bei Sofi (2008) erstaunlich hoch, obwohl dessen Kollektiv ein deutlich höheres Durchschnittsalter aufweist und dementsprechend mehr Ausschlüsse wegen koronarer Herzkrankheit und Hypertonie folgten.

Der Aufwand für ein EKG ist gering, der Einschluss im Screening von Athleten ist damit so lange gerechtfertigt, bis evidenzbasierte Untersuchungsrichtlinien vorliegen. 7% falsch positive Befunde bei Corrado (2006) und fast 5% bei Sofi (2008) haben für die Betroffenen unangenehme Konsequenzen, zu denken sollte aber der hohe Anteil falsch negativer Ruhe-EKGs bei Sofi (2008) und Pelliccia (2008) geben. Falsch negative EKG-Befunde bei Athleten sind in der Literatur auch anderswo beschrieben (Turk, 2008).

Breitensportler

Der plötzliche Herztod bei Breitensportlern ist wesentlich seltener. Bei Personen unter 35 Jahren sind die Ursachen dieselben wie bei Athleten, die dominante Ursache bei über 35-Jährigen ist eine bisher stumme koronare Herzkrankheit (Corrado, 2007). Es braucht an dieser Stelle sicher nicht weiter ausgeführt zu werden, dass ein Ruhe-EKG zum Ausschluss einer koronaren Herzkrankheit ungeeignet ist. Beim Vorliegen mindestens eines Risikofaktors wird deshalb ein Belastungs-EKG empfohlen. Dessen Sensitivität beträgt zwischen 50 und 68%, die Spezifität zwischen 70 und 77%, bei rein diagnostischen Untersuchungen sind beide Werte tiefer (Löllgen, 2005). Myers (2002) analysierte über 6000 Ergometrien und fand, dass die Leistungsfähigkeit der wichtigste prognostische Parameter ist, wichtiger als EKG-Veränderungen und konventionelle Risikofaktoren. Siscovick (1991) verfolgte während durchschnittlich 7.4 Jahren eine Kohorte von 3617 asymptomatischen Männern mit einer Hypercholesterinämie, welche neu ein Trainingsprogramm aufnahmen. Bei 2% trat in dieser Zeit ein kardiales Ereignis auf, bei 4 von 5 der Betroffenen war die vorhergehende Ergometrie als normal befundet worden, und 94% der Personen mit einer «positiven» Ergometrie hatten während der Beobachtungszeit keine kardialen Ereignisse. Flemming (2005) verglich bei 186 Patienten mit Thoraxschmerzen das Belastungs-EKG head to head mit Thallium-Szintigrafie und Coronarografie. «Exercise electrocardiograms were normal in 50% of women and 25% of men who had reversible perfusion defects.» Die US Preventive Services Task Force (2004) kommt aufgrund ihrer Analyse zum Schluss, dass Belastungs-EKGs bei Personen mit niedrigem Risiko nicht durchgeführt werden sollten, da bis zu 94% der Patienten mit

einem positiven Belastungstest kein Risiko für einen Herzinfarkt haben. «...False positive tests are likely to cause harm, including unnecessary invasive procedures, overtreatment, and labelling».

Falsch positive Belastungs-EKGs führen in der Regel zu invasiven Abklärungen. Koronarangiografien haben ein Sterberisiko von 0.08% und ein Komplikationsrisiko von 1.8% (Fowler-Brown, 2004). Die Angiografie der Koronargefässe gilt als Goldstandard. Das schliesst aber weder falsch positive noch falsch negative Befunde aus (Ahmar und Lefkovits, 2008; Man-Hong et al., 2008). Von 42 Frauen mit Thoraxschmerzen und einer negativen Koronarografie starb eine nach knapp einem Jahr an einem Herzinfarkt, bei 13 wurde in den folgenden 10 Jahren eine Lumeneinengung von durchschnittlich 34% gefunden (Bugiardini, 2004). Am diesjährigen ACSM-Jahreskongress in Indianapolis stellte Barry Franklin einen eigenen Fall vor, bei dem knapp 3 Wochen nach einem völlig normalen Koronarangiogramm ein Herzinfarkt aufgetreten war.

Vor allem falsch negative Koronarografien verlangen nach einer plausiblen Erklärung. Wir lernen in unserer Ausbildung, dass die Arteriosklerose ein langsam progredientes Geschehen ist, bei dem das Gefässlumen über Jahrzehnte bis auf einen Minimaldurchmesser verschlossen wird. Die Obstruktion verursacht dann zuerst eine Belastungs- und später auch eine Ruhe-Angina pectoris. Der vollständige Verschluss und der Infarkt sind dann noch eine Frage der Zeit. Das Bild ist falsch, das Gefässlumen bleibt lange Zeit konstant, zuerst nimmt der Intima-Media-Durchmesser zu. «Der Doughnut wird grösser, das Loch bleibt gleich», illustrierte Barry Franklin. Kommt es in der späteren Phase zur langsamen Einengung des Lumens, können sich genug Kollateralen bilden, sodass sogar subtotale Verschlüsse ohne Symptome möglich sind. Die akute Phase, der Infarkt, hat mit dem Grad der Arteriosklerose wenig zu tun, ausgelöst wird er durch die Ruptur einer instabilen Plaque und die folgende Thrombosierung. Es ist bis heute nicht sicher möglich, stabile von vulnerablen Plaques zu unterscheiden und damit das reale Infarktrisiko einzuschätzen. Dass durch mechanische Faktoren wie Sport eine Plaqueruptur zustande kommen sollte, ist wenig plausibel. Ausserdem spielen neben Plaquestabilität auch endotheliale Dysfunktion sowie prothrombotische und proinflammatorische Faktoren eine wichtige Rolle.

In diesem Zusammenhang sei an die Studie von Hambrecht (2004) erinnert, in der je 50 Patienten mit einer angiografisch gesicherten koronaren Herzkrankheit mit einer mindestens 75%igen Stenose einer Koronararterie entweder einer Trainingstherapie oder einer Katheterdilatation zugeführt wurden. In der Trainingsgruppe traten deutlich weniger Komplikationen auf, es waren weniger Hospitalisationen notwendig, und nach einem Jahr war die Leistungsfähigkeit der Trainingsgruppe und damit deren Prognose viel besser. Natürlich führte die Trainingsgruppe ein strukturiertes Programm unter Aufsicht durch, eine sauber konzipierte Studie erfordert dieses Vorgehen. Notwendig ist dies jedoch keineswegs: auch ohne professionelle Begleitung treten bei trainierenden KHK-Patienten nicht vermehrt Komplikationen auf (Shicheng, 2008).

Sport ist also auch für über 35-Jährige keineswegs gefährlich; die Neu- oder Wiederaufnahme verlangt nach keinem ärztlichen Placet. Provokativ formuliert, ist die kardiologische Abklärung wahrscheinlich mit einem grösseren Risiko behaftet. Der Vorschlag von Kindermann (2007), Veranstalter von Marathonläufen sollten von allen Teilnehmern eine ärztliche Bescheinigung über die Sporttauglichkeit einfordern, steht ziemlich quer in der Landschaft.

Laboruntersuchungen bei Athleten

Athleten gehören wahrscheinlich zum gesündesten Segment der Bevölkerung. Biochemische Untersuchungen sind deshalb offensichtlich obsolet. Eine Ausnahme könnten allenfalls VegetarierInnen oder VeganerInnen darstellen, bei welchen ein Eisenmangel theoretisch möglich ist. Aufgrund der Analyse von Laboruntersuchungen bei 100 Eliteathleten kommt Fallon (2008) zum Schluss: «Most abnormalities found in routine biochemical screening in elite athletes are of no clinical significance, therefore such testing should... be abandoned».

Laboruntersuchungen bei Neu- oder Wiederaufnahme sportlicher Aktivität bei über 35-Jährigen

Ziel von «Eintrittsuntersuchungen» vor der Neu- oder Wiederaufnahme sportlicher Aktivität sollte das Verhindern von vermeidbaren lebensbedrohlichen medizinischen Komplikationen im Zusammenhang mit der Ausübung einer Sportart sein. Wieso durch biochemische Abweichungen bei Gesunden akut lebensbedrohliche Situationen beim Sport auftreten sollten, bleibt ein Rätsel. Trotzdem empfiehlt die American Heart Association (Maron, 2001) bei Männern über 40–45 und bei Frauen über 50–55 Jahren folgende Tests: Gesamt- sowie LDL- und HDL-Cholesterin und Blutzucker. Wesentlich weiter geht die Deutsche Gesellschaft für Sportmedizin (DGSP, 2007), welche bei Personen über 35 Jahren eine stattliche Kolonne von hämatologischen und biochemischen Untersuchungen empfiehlt. Solche Untersuchungen gehören sicher zu den eingangs erwähnten «well-intentioned screening programs», für deren Implementierung als Vorsorgeuntersuchung im Sport fehlt jedoch jede Evidenz.

Schlussgedanken

«Durch Essen allein kann der Mensch nicht gesund bleiben, wenn er sich nicht auch körperlich anstrengt. Denn: Ernährung und Anstrengung haben zwar einander entgegengesetzte Wirkungen, aber sie tragen miteinander zur Gesundheit bei... wenn dabei das zur Konstitution eines jeden passende Mass an Speisen und die entsprechende Zahl der Anstrengungen gefunden wäre, die kein Übermass enthielten, weder nach der Seite des Zuviel noch des Zuwenig, so wäre die Gesundheit für die Menschen genau gefunden» (Hippokrates, 460–370 v. Chr.).

Die Neu- oder Wiederaufnahme eines regelmässigen Trainings ist nicht gefährlich und bedarf ausser einer Anamnese keinerlei Untersuchungen, sondern allenfalls der oben zitierten hippokratischen Ermahnung bezüglich des «Zuviel noch des Zuwenig».

Das ständige Ausreizen der physiologischen Grenzen hat auch ohne Doping und offensichtlich sogar ohne congenitale Vorerkrankungen seinen Preis (Whyte, 2008; Neilan, 2006; Thompson, 2006).

Todesfälle bei Risikosportarten, beim Bergsport oder bei Autorennen zum Beispiel, nehmen wir als selbstverständlich hin, ebenso, dass – wie beim Boxsport – auch ernsthafte Verletzungen durchaus intendiert sein können. Das spricht nicht gegen Bemühungen, Todesfälle im Zusammenhang mit jeder Art von Sport zu vermeiden. Doch sollten dazu nicht «well-intentioned screening programs» die Leitlinie sein. Mit dem heute betriebenen Aufwand könnten kontrollierte Studien durchgeführt werden. Diese würden dann erlauben, auf Evidenz beruhende Empfehlungen zu formulieren. «The practice of providing preparticipation medical screening for athletes is neither supported nor refuted by the current medical literature due to the inadequacies of research data available» (Carek, 2002). Dies gilt ohne Einschränkungen auch für den Breitensport.

Korrespondenzadresse:

Dr. med. Jürg Kuoni, hc. Healthcheck, Dolderstrasse 94 A, 8032 Zürich, 044 210 03 90, www.healthcheck.ch

Literaturverzeichnis

Ahmar W., Lefkowitz J. (2008): Acute ST elevation myocardial infarction with angiographically normal coronary arteries: Causes and outcomes. *Int. J. Cardiol.* 128: 131–133.
 Basavarajiah S., Wilson M., Whyte G., Shah A., McKenna W., Sharma S. (2008): Prevalence of hypertrophic cardiomyopathy in highly trained athletes. *J. Am. Coll. Cardiol.* 51: 1033–1039.
 Blair S.N., Kohl H.W. 3rd, Paffenbarger R.S. Jr, Clark D.G., Cooper K.H., Gibbons L.W. (1989): Physical fitness and all-cause mortality. A prospective study of healthy men and women. *J. Am. Med. Assoc.* 262: 2395–2401.

Bugiardini R., Manfrini O., Pizzi C., Fontana F., Morgagni G. (2004): Endothelial function predicts future development of coronary artery disease. A study of women with chest pain and normal coronary angiograms. *Circulation* 109: 2518–2523.
 Carek P.J., Mainous A. (2002): The preparticipation physical examination for athletics: a systematic review of current recommendations. *Br. Med. J.* 2: 661–664.
 Corrado D., Basso C., Pavei A., Michieli P., Schiavon M., Thiene G. (2006): Trends in sudden cardiovascular death in young competitive athletes after implementation of a preparticipation screening program. *J. Am. Med. Assoc.* 296: 1593–1601.
 Corrado D., Michieli P., Basso C., Schiavon M., Thiene G. (2007): How to screen athletes for cardiovascular diseases. *Cardiol. Clin.* 25: 391–397.
 Dtsche Gesell Sport Prä v S-1 Leitlinien Vorsorgeuntersuchungen im Sport 2007, www.dgsp.de
 Faber L., van Buren F. (2008): Athlete screening for occult cardiac disease. *J. Am. Coll. Cardiol.* 51: 1040–1041.
 Fallon K.E. (2008): The clinical utility of screening of biochemical parameters in elite athletes: analysis of 100 cases. *Br. J. Sports Med.* 42: 334–337.
 Flemming H.-C.P., Johansen A., Wulff C.H., Tøffner Pedersen L., Karina Jøhnik I., Vach W., Haghfelt T. (2005): Usefulness of the exercise electrocardiogram in diagnosing ischemic or coronary heart disease in patients with chest pain. *Am. J. Cardiol.* 95: 96–99.
 Fowler-Brown A., Pignone M., Pletcher M., Tice J.A., Sutton S.F., Lohr K. (2004): Exercise tolerance testing to screen for coronary heart disease: A systematic review for the technical support for the U.S. Preventive Services Task Force. *Ann. Intern. Med.* 140: W9–W24.
 Hambrecht R., Walther C., Möbius-Winkler S., Gielen S., Linke A., Conradi K., Erbs S., Kluge R., Kendziorra K., Sabri O., Sick P., Schuler G. (2004): Percutaneous coronary angioplasty compared with exercise training in patients with stable coronary artery disease. *Circulation* 109: 1371–1378.
 Hippokrates, 460–370 v. Chr., aus: Sämtliche Werke Band I, Kap III/25, Anger Verlag Eick 1995.
 Kindermann W. (2007): Ist Ausdauersport ungesund? *Dtsche Zschr. Sportmed.* 5: 121.
 Löllgen H. (2005): Kardiopulmonale Funktionsdiagnostik, Novartis Pharma, 4. Auflage, S. 275.
 Maron B.J., Thompson P.D., Ackerman M.J., Balady G., Berger S., Cohen D., Dimeff R., Douglas P.S., Glover D.W., Hutter, Jr A.M., Krauss M.D., Maron M.S., Mitten M.J., Roberts W.O., Puffer J.C. (2007): Recommendations and considerations related to preparticipation screening for cardiovascular abnormalities in competitive athletes: 2007 update. *Circulation* 115: 1643–1655.
 Maron B.J., Thompson P.D., Puffer J.C., McGrew C.A., Strong W.B., Douglas P.S., Clark L.T., Mitten M.J., Crawford M.H., Atkins D.L., Driscoll D.J., Epstein A.E. (1996): Cardiovascular preparticipation screening of competitive athletes. *Circulation* 94: 850–856.
 Maron B.J., Gardin J.M., Flack J.M., Gidding S.S., Kurosaki T.T., Bild D.E. (1995): Prevalence of hypertrophic cardiomyopathy in a general population of young adults: Echocardiographic analysis of 4111 subjects in the CARDIA study. *Circulation* 92: 785–789.
 Maron B.J., Gil S.A.C., Thompson P.D., Fletcher G.F., Bayés de Luna A., Fleg J.L., Pelliccia A., Balady G.J., Furlanello F., Van Camp S.P., Elosua R., Chaitman B.R., Bazzarre T.L. (2001): Recommendations for preparticipation screening and the assessment of cardiovascular disease in master athletes. *Circulation* 103: 327–334.
 Myers J., Prakash M., Froelicher V., Do D., Partington S., Atwood J.E. (2002): Exercise capacity and mortality among men referred for exercise testing. *N. Engl. J. Med.* 346: 793–801.
 Neilan T.G., Januzzi J.L., Lee-Lewandrowski E., Ton-Nu T.-T., Yoerger D.M., Jassal D.S., Lewandrowski K.B., Siegel A.J., Marshall J.E., Douglas P.S., Lawlor D., Picard M.H., Wood M.J. (2006): Myocardial injury and ventricular dysfunction related to training levels among nonelite participants in the Boston marathon. *Circulation* 114: 2325–2333.
 Paffenbarger R.S., Hyde R.T., Wing A.L., Hsieh C.C. (1986): Physical activity, all-cause mortality, and longevity of college alumni. *N. Engl. J. Med.* 314: 605–613.
 Pelliccia A., Di Paolo F.M., Quattrini F.M., Basso C., Culasso F., Popoli G., De Luca R., Spataro A., Biffi A., Thiene G., Maron B.J. (2008): Outcomes in athletes with marked ECG repolarization abnormalities. *N. Engl. J. Med.* 358: 152–161.
 Siscovick D.S., Ekelund L.G., Johnson J.L., Truong Y., Adler A. (1991): Sensitivity of exercise electrocardiography for acute cardiac events during

- moderate and strenuous physical activity. The lipid research clinics coronary primary prevention trial. *Arch. Intern. Med.* 151: 325–330.
- Thompson P.D., Apple F.S., Wu A. (2006): Marathoner's heart? *Circulation* 114: 2306–2308.
- Sofi F., Capalbo A., Pucci N., Giuliattini J., Condino F., Alessandri F., Califano S., Abbate R., Gensini G.F. (2008): Cardiovascular evaluation, including resting and exercise electrocardiography, before participation in competitive sports: cross sectional study. *Br. Med. J.* 337: a346.
- Thompson P.D., Levine B.D. (2006): Protecting athletes from sudden death. *J. Am. Med. Assoc.* 296: 1648–1650.
- Turk E.E., Riedel A., Püeschel K. (2008): Natural and traumatic sports-related fatalities: a 10-year retrospective study. *Br. J. Sports Med.* 42: 604–608.
- U.S. Preventive Services Task Force, Screening for coronary heart disease: Recommendation statement (2004). *Ann. Intern. Med.* 140: 569 und *Clev. Clin. J. Med.* 71: 453.
- Whyte G., Sheppard M., George K., Shave R., Wilson M., Prasad S., O'Hanlon R., Sharma S. (2008): Post-mortem evidence of idiopathic left ventricular hypertrophy and idiopathic interstitial myocardial fibrosis: is exercise the cause? *Br. J. Sports Med.* 42: 304–305.
- Yu S., Patterson C.C., Yarnell J.W.G. (2008): Is vigorous physical activity contraindicated in subjects with coronary heart disease? Evidence from the Caerphilly study. *Eur. Heart J.* 29: 602–608.

FM 1

SPECT-CT: a new imaging diagnostic tool for osteochondral lesions (OCL) of the talus – comparison to MRI

Leumann André*, Pagenstert Geerf, Plaass Christian*, Rasch Helmut*, Egelhof Thomas*, Hintermann Beaf, Valderrabano Victor*
From the Departments of *Orthopaedic Surgery, ^aRadiology and ^bNuclear Medicine, University Hospital of Basel, Basel and the ^cOrthopaedic Department, Cantonal Hospital of Liestal, Liestal, Switzerland

Introduction: Magnet resonance imaging (MRI) is the gold-standard of non-invasive diagnostics in OCL. Single photon emission computed tomography – computed tomography (SPECT-CT) shows additional, high-resolution information of osteoblastic activity and bony morphology. The study aimed for evaluating the influence of the SPECT-CT on decision-making in OCL therapy.

Methods: MRI and SPECT-CT of 26 patients (average age: 32y) were analyzed separately by 3 blinded, independent orthopaedic foot and ankle surgeons experienced in treating OCL and working with MRI and SPECT-CT for treatment decision-making.

Results: By the SPECT-CT, a change in treatment was documented in 46 of 78 decisions (59%) in comparison to the MRI. Following treatment decisions were chosen most often: Retrograde drilling: 41.0%; microfracture: 17.9%; osteochondral autologous transplantation: 14.8%; excision and debridement: 10.3%; others: 16.0%. However, overall distribution of therapies remained unchanged between MRI and SPECT-CT.

Main differences in imaging interpretation were found for: subchondral bone plate morphology (65%), subchondral sclerosis (62%), subchondral cysts (42%), and kissing lesions (38%). The area of scintigraphic activity in comparison to bone bruise was found to be smaller in 50% of cases and bigger in 27%.

Discussion: The additional information provided by the SPECT-CT influences the decision-making for the treatment of OCL significantly. This is due to changed interpretation of subchondral bone plate morphology and subchondral bone activity. No study reported on SPECT-CT in OCL yet. SPECT-CT may become important in diagnostics and treatment decision-making in OCL.

FM 2

Eccentric and concentric training in elderly – Functional, structural and molecular adaptations

Mueller Matthias, Breil Fabio Andreas, Däpp Christoph, Steiner Roger, Hoppeler Hans
Institut für Anatomie, Universität Bern

Introduction: Sarcopenia is characterized by the loss of muscle mass and strength as a consequence of aging. Intense strength training counteracts sarcopenia. Eccentric ergometer training (EET) allows for high-load muscular training with low cardiovascular stress due to the low metabolic costs of eccentric (lengthening) contractions. Stress on single joints is minimized in EET as it is carried out at relatively high angular velocities in a closed muscle chain including multiple joints (hip, knee, ankle). Due to these unique features, EET is particularly convenient for elderly, characterized by frailty and a restricted aerobic capacity. We hypothesized EET to be more effective than conventional resistance training (RET) to improve leg strength and body composition. Additionally, we expected distinct adaptations on the level of muscle structure and muscle specific gene expression.

Methods: Sixty-two elderly subjects (80.6±3.5 years) were randomized to one of the three training regimes (2x45 minutes per week for three months): EET was carried out on a motor driven eccentric cycling ergometer where the appropriate matching of the eccentric target load had to be self-monitored on a screen by the subjects. RET consisted of four classical exercises for the lower extremity while control subjects (CT) did a non-physical computer based cognitive training. Subjects were tested before and after the training for functional parameters and body composition. Muscle biopsies were collected from *M. vastus lateralis* for the analysis of ultrastructure, fiber type composition and muscle specific quantitative gene expression.

Results and Conclusions: Significant improvements in maximal isometric extension strength of the legs (+8.4±1.7%), loss of body fat (-5.0±1.1%) and thigh fat content (-6.9±1.5%) as well as changes in type IIX/type II muscle fiber content (-22±14%) could be recorded exclusively for EET subjects. Relative thigh lean mass was increased with EET (+2.5±0.6%) and RET (+2.0±0.3%). EET resulted in a pronounced muscle transcriptome adaptation with an increased expression of repair/remodelling genes along with a consistent decrease of metabolic and mitochondrial genes. RET resulted in a small overall increase of most gene-transcripts. These results are consistent with the higher mechanical and lower metabolic stimulus executed by EET as compared to RET.

FM 3

FAK transmits mechanical stress towards increased protein synthesis in skeletal muscle

Stephan Klossner¹, Hans Hoppeler¹, Anne-Cecile Durieux¹, Damien Freyssenet², Martin Flueck^{1,3}

1: Institute of Anatomy, University of Berne, Berne, SWITZERLAND; 2: Faculté de Médecine, Université Jean Monnet, Saint-Etienne, FRANCE; 3: Institute for Biophysical and Clinical Research into Human Movement, Manchester Metropolitan University, Alsgate, UK

Introduction: Mechanical load leads to increased muscle mass and strength. Classical cell biology experiments led to the identification of kinases that activate protein synthesis and thus trigger muscle growth. However, the molecular link between the mechanical (extracellular) stress and the chemical (intracellular) signaling towards protein synthesis has not yet been identified. We examined the possible functional coupling between the activation of a key player of protein synthesis in striated muscle, the 70kDa ribosomal protein S6 kinase (p70S6K), and the integrin-associated focal adhesion kinase (FAK).

Methods: We tested our hypothesis by two different approaches: We performed (i) somatic gene electrotransfer with plasmids encoding the FAK gene with inter-animal controls in paired muscle groups in slightly mechanically challenged tibialis anterior muscle of mice and (ii) we are verifying these results in a tenotomy-model with high mechanical stress in soleus muscles of rats, without gene electrotransfer.

Results: The FAK protein content in mice was significantly increased (1.63-fold) after FAK electrotransfer versus mock transfected controls. This difference was lost with muscle unloading but reappeared after 6 hours of muscle reloading. Overexpressed FAK was functionally important as shown by the transient enhancement of FAK auto-phosphorylation at Y397 between 1 (1.73-fold) and 6 hours of reloading (1.59-fold). This FAK activation preceded the FAK-dependent phosphorylation of p70S6K at activation sites S411 and T421/S424 after 6 hours of reloading and the subsequent 3.8-fold enhancement in p70S6K phosphotransfer activity after 24 hours. In ongoing experiments we verify these results in the tenotomy-model, in which we expose a much higher mechanical stress to the soleus muscle of rats. Preliminary data show a strong induction of FAK protein and Y397-phosphorylation levels within 1 day.

Conclusions: Taken together, our data provide evidence for the involvement of the mechano-sensory FAK in transmitting the mechanical signal thereby directly promoting protein synthesis. It explains how the mechanical stress is translated via chemical signaling towards muscle hypertrophy.

FM 4

Plica mediopatellaris - Pathology or Variation of the normal

Ph. Wildisen, S. Eggli

Klinik und Poliklinik für Orthopädische Chirurgie

Introduction: Anterior knee pain has many different underlying causes. The symptomatic medial synovial plica receives often less or no attention and is therefore one of the frequently missed pathologies. Although present in up to 70% percent of the population; furthermore involving young people, especially women. The plica can, when symptomatic, cause the patient to ultimately decrease the intensity of sport; if not pause for a prolonged period of time. We present our experience and results in treating patients with the initial diagnosis of anterior knee pain and symptomatic plica mediopatellaris for the last 7 years.

Methods: 1022 patients (16 – 76 yrs) admitted to the emergency department of surgery at the Inselspital Bern or directly presented in our clinic for orthopedic surgery with anterior knee pain were examined in the time period between 01.01.01 until 31.12.07. Plain radiographs were obtained in all of the cases. If the examination of the knee, including the pathognomic «shelf-test» indicated the presents of a plica a MRI was performed. All of the patients were treated by arthroscopic resection of the plica if symptomatic for more than 6 weeks. Patient satisfaction, pain awareness and return to sports activities were documented for an average of 20 months postop.

Results: We identified 51 (4.9%) patients with isolated pathology of medial synovial plica. All of them underwent an arthroscopic resection of the plica. 85% returned within 3 months postop to their normal activity of sport. 8% needed prolonged further treatment such as physical therapy or intraarticular injections.

Conclusion: Our experience indicates that the plica has a high potential in becoming a painful shelf with the risk of developing a pre-arthrotic stage when not treated initially. Patients with anterior knee pain with or without trauma to the knee seem therefore to be difficult to diagnose the plica at once. Suspicion, thorough examination of the knee and an additional MRI can reveal the cause and therefore initiate the proper treatment. Untreated the cartilage damage produced through ongoing friction may lead to impairment, retropatellar arthritis and failure to participate in sport.

References: 1) Nobuo A et al. Arthroscopy 2004; 20(9) : 987-991. 2) Kobayashi Y et al. Acta Radiologica 2001; 42 : 286-290. 3) Sung-Jae K et al. Arthroscopy; 23(12) : 1303-1308. 4) Yoshiki I et al. J Orthop Sci 2003; 8 : 218-221. 5) Hansen H et al. Arch Orthop Trauma Surg 1989; 108 : 282-284. 6) Ogata S et al. Arthroscopy 1990; 6(4) : 315-321.

FM 5

Acute mountain sickness at 3450m of altitude is not different between children and adults

B. Soltermann¹, C. Wick¹, H.P. Brunner-La Rocca², S. Kriemler¹
¹Exercise and Health Sciences, University of Basel and ²Cardiology, University Hospital Basel, Switzerland

Background: Acute mountain sickness (AMS) is an altitude related complication of altitude exposure and includes a symptom complex comparable to an "alcohol hangover". There is little information about the prevalence of AMS in children and adolescents despite the fact that more and more children visit high altitude resorts for recreational reasons. Furthermore, it is not clear, whether a child adapted version of an AMS questionnaire would reveal different results. We therefore measured AMS in two related generations upon fast ascent to 3450m. **Methods:** Thirty six children and adolescents (13±2 y) and their parents (n=39, 48 ±6 y) participated. They ascended within 2 hours to 3540m of altitude and stayed there overnight. AMS was measured 8h after ascent, and on the following morning by 1. the adult Lake Louise Score (LLS), 2. the Sampson environmental questionnaire (ESQ), 3. a published child version of the LLS (LLAASS), and 4. an adapted version of the LLAASS. A score of >4 was defined as AMS. **Results:** The prevalence of AMS on day1 was 18-23% for children and adolescents and 33-41% for adults depending on the questionnaire used. On day2 the prevalence was 8-14% and 24-30% for children and adults, respectively. The cumulative incidence was 27-38% and 33-54% for children and adults, respectively. There were no significant differences in prevalence and cumulative incidence between children and adults, between day1 and day2, nor among the different questionnaires used. None of the subjects had to be evacuated and symptoms responded well to symptomatic treatment. **Conclusion:** The prevalence of AMS at 3450m of children and adolescents is relatively low, self limiting, and comparable to adults, irrespective of questionnaire used.

FM 6

Gender-specific response of pulmonary artery pressure to acute high altitude exposure in families with and without HAPE-susceptible parents

C. Wick¹, B. Soltermann¹, B. Kaufmann², A. Bernheim², R. Handschin³, A. Hoffmann², H.P. Brunner-La Rocca², S. Kriemler¹
¹Exercise and Health Sciences, University of Basel and ²Cardiology, University Hospital Basel, Switzerland

Background: A high pulmonary artery pressure (PAP) response to hypoxia is a risk factor for the development of high altitude pulmonary edema (HAPE), a potentially life-threatening disease. We have recently shown that mostly male prepubertal children develop more severe pulmonary hypertension than their fathers when acutely exposed to high altitude. This might make them more susceptible to HAPE. In addition, this raise in PAP was related between fathers and their children. We therefore performed a study to test whether the PAP response to high altitude is related within families 1. with a parent who had suffered from HAPE in the past (fam_{HAPE}) and 2. within families without HAPE history (fam_{NO}). **Methods:** Eleven fam_{HAPE} (21 parents 40-61 y, 23 children aged 10-16 y) and 10 fam_{NO} (8 fathers and 2 mother with a history of HAPE, 8 parents without history, 14 children aged 10-16 y) participated in the study. Systolic PAP was measured echocardiographically by estimating pressure gradients of tricuspid regurgitation (dpTR) four to six hours after fast ascent (within 2 hours) to 3450m. **Results:** None of the subjects developed HAPE. In HAPE-susceptible parents, dpTR was significantly higher compared to non-HAPE parents (41±12 vs. 30±5 mmHg, p<0.01), but children from fam_{HAPE} and fam_{NO} did not differ (32±7 vs. 34±7 mmHg). However, when gender separated analyses were done, females behaved like the whole group, while boys from HAPE-susceptible fathers showed dpTR that were not different to their father's (36±8 vs. 44±9), while PAPs of boys and men from fam_{NO} remained significantly lower (30±6 and 32±6 vs. 44±9, both p<0.01). **Discussion:** These preliminary data suggest that the hereditary precondition of HAPE-susceptibility, i.e. an increased PAP response to acute hypoxia may be gender specific.

FM 7

«BL-Cycling 2006 - 2009» first result of a longitudinal blood volume project with Swiss national team cyclists

German E. Clénin^{1,2}, Roland Richner², Mario Zorzoli³
¹Sportmed. Zentrum Bern-Ittigen, Haus des Sports, Ittigen
²Swiss Cycling, Haus des Sports, Ittigen
³UCI, Union de Cyclisme International, Aigle

Introduction: In cycling blood volume (BV) is a performance limiting factor. Unfortunately it is also subject to different kind of forbidden manipulations, therefore Swiss Cycling established a cross sectional study in 2006 to measure the BV. To ensure the follow-up of athletes, to actively observe the development of BV parameters a longitudinal project was started.

Questions of the study: 1) How does hemoglobin mass (Hb mass), as directly measured indicator for BV and oxygen transport capacity, develop in Swiss national team cyclists? 2) Are there differences between men and women and between junior, U23 and elite riders?

Methods: National team cyclists of Switzerland were invited to take part in a longitudinal study over the time period of three years to measure at least once yearly their BV. In the early season blood parameters (Hb, Hk, MCV, Reti, Ferritin, CRP) were measured and the Hb mass was determined with the CO rebreathing method.

Results and discussion: In 2006 93 athletes and in 2007 94 national team cyclists took part in the study. There were 32 men (12 elite, 8 U23 and 12 juniors) and 16 women (8 elite, 2 U23, 6 juniors) who participated in both measurements. Statistically Hb mass did not change in men elite, men U23, women elite and women juniors. In woman juniors must be mentioned that half of them had a latent or established iron deficiency without anemia. This may have an effect on erythropoiesis and can therefore influence Hb mass. In woman U23 (W U23) and men juniors (MJ) however there was a significant increase in Hb mass (W U23 p=0.031 resp. MJ p<0.001).

Conclusions: Over the time period of one year Hb mass remains stable in elite cyclists, men and women. In junior and U23 category we find indications for an increase in Hb mass. To answer the question whether this increase is constantly present in juniors and U23, men and women, data with even larger groups are needed. This will also help to evaluate whether this increase may be a physiological adaptation with age or a more training induced effect.

This study was financially supported by the UCI.

FM 8

Rückenbeschwerden und Rumpfkraft im Schweizer Spitzenradsport

Lukas Ruckstuhl¹, Roland Richner², Sonja Mancini³, Achim Conzelmann⁴, German E. Clénin²

¹Sportmed. Zentrum Bern-Ittigen

²Swiss Cycling, Haus des Sports, Ittigen

³Sportmed. Zentrum Bern

⁴Institut für Sportwissenschaft, Universität Bern

Fragestellungen: 1) Wie viele Radsportler/innen des CH-Nationalkaders leiden während dem Training resp. Wettkampf an Rückenschmerzen? 2) Wie gut ist das Niveau der Kraftausdauer des Rumpfes der Athleten/innen? 3) Welche Korrelationen bestehen zwischen den Rückenschmerzen und der Kraftausdauer des Rumpfes? 4) Kann ein vermehrtes Rumpfkrafttraining die Rückenschmerzen der Athleten lindern? **Methoden:** 45 Athleten (38 m, 7 f; 19.6 ± 3.5y) von technischen Disziplinen (BMX, Trial, DH, 4X) und 66 Athleten (39 m, 27 f; 19.5 ± 5.8y) von Ausdauerdisziplinen (Strasse, MTB, Radquer) des Schweizer Nationalkaders absolvierten einen dreiteiligen Rumpfkrafttest und füllten vor und nach einer viermonatigen Interventionsphase mit Rumpfkrafttraining einen modifizierten Oswestry-Disability-Fragebogen über ihre Rückenbeschwerden aus. **Resultate:** 1) Leichte Rückenschmerzen während den Trainings verspüren 34.2%, unter mässigen bis sehr starken Schmerzen, die die Trainingsqualität beeinträchtigen, leiden 9.9%. Während den Wettkämpfen haben 27.9% leichte und 22.5% mässige bis sehr starke Schmerzen, die die Leistungen einschränken können. Dabei verspüren signifikant (p < 0.0005) mehr Ausdauerathleten Schmerzen (64.1%). 2) Die ventrale Rumpfkette ist bei 32.4%, die laterale bei 37.8% und die dorsale bei 37.8% nicht genügend ausgebildet. 3) Zwischen den Rückenschmerzen und der Kraftausdauer der ventralen resp. lateralen Rumpfkette ist kein Zusammenhang feststellbar. Zwischen den Rückenschmerzen während dem Training und der Kraft der dorsalen Rumpfkette besteht eine Korrelation (r = - 0.231; p = 0.017). Das bedeutet, dass Athleten mit ungenügender Kraftausdauer der dorsalen Rumpfkette während dem Training unter stärkeren Rückenschmerzen leiden als diejenigen, mit genügender dorsalen Kraftausdauer. 4) Die 47.9% der Athleten, die ihr Rumpfkrafttraining während der Interventionsphase steigerten, konnten die Häufigkeit der Schmerzen signifikant senken und die Schmerzen allgemein beim Radfahren, im Wettkampf und im Alltag signifikant mindern. **Konklusion:** Rückenschmerzen sind bei den Radsportler/innen des CH-Nationalkaders ein relevantes Problem. Das Niveau der Kraftausdauer des Rumpfes ist bei knapp einem Drittel nicht genügend. Es scheint, dass die dorsale Rumpfkette einen Einfluss auf die Schmerzen hat und dass mittels Rumpfkrafttraining die Schmerzen gelindert werden können.

P 1

De la renaissance de l'examen médico-sportif à l'interdiction des perfusions intraveineuses en passant par le syndrome de déficience martiale

P. Jenoure
Crossklinik

En considérant le développement historique de la médecine du sport depuis la fin du XIX^e siècle, l'examen médico-sportif a représenté une véritable tradition. Mais cette intervention à forte connotation Préventive a pour diverses raisons perdu au fil des ans perdu un peu de sa splendeur. Probablement à cause d'événements tragiques très amplifiés médiatiquement, il semble que cette mesure retrouve une seconde jeunesse. En football déjà, la participation aux événements majeurs est liée à la présentation d'un certificat médical édité après un examen très sérieux, et à présent, le CIO envisage la même procédure, et ceci éventuellement à partir des prochains Jeux déjà. Dans notre clinique, nous effectuons annuellement entre 40 et 50 examens médico-sportifs réalisés selon les recommandations de Swiss Olympic. Chaque sportif subit donc également un contrôle sanguin selon le screening proposé. Le nombre de taux anormalement bas de ferritine découverts lors de ces contrôles chez des sportives souvent très jeunes interpelle. Le Iron Deficiency Syndrom est une entité réelle, différente de l'anémie ferriprive, qui se doit d'être mieux étudiée, dans le milieu sportif en particulier. Le traitement optimal d'un taux fortement abaissé de ferritine se trouve être la supplémentation par voie intraveineuse du fer déficient. La nouvelle réglementation de l'AMA (2008) exige pour tout traitement par voie intraveineuse une autorisation d'utilisation thérapeutique, standard dans cette situation qui ne relève pas de l'urgence. Il est donc impératif que chaque médecin du sport s'informe en détail de ces subtilités administratives, mais peut-être aussi pour la SSMS, en tant qu'autorité scientifique, de convaincre le comité AUT de Swiss Olympic de reconnaître cette indication thérapeutique spécifique.

P 2

Association of sports club participation with fitness and fatness in children

Zahner L, Mühlbauer T, Meyer U, Puder JJ, Kriemler S.
Institute of Exercise and Health Sciences, University of Basel, Switzerland

Decreased fitness and increased fatness are relevant factors for decreased cardiovascular and bone health in children. One way to increase physical activity, and hence fitness, and to reduce the risk for overweight might be regular sports club participation. **Purpose:** The purpose of this study was to investigate the association of sports club participation with fitness and fatness in children in general, and in those with increased risk for overweight and/or low fitness. **Methods:** A cross-sectional study was conducted in a random sample of 502 1st and 5th grade primary school children. Fitness components were determined by ten motor tests and body fatness by the sum of four skinfolds and waist circumference. All measures were normalized for gender and grade. Regular sports club participation was defined as participation of at least once a week. **Results:** Two thirds of all children were participating in a sports club. Girls' and boys' participation rate, as well as those of overweight children and of children with overweight parents were comparable to their respective normal weight peers. In contrast, children from migrant families (OR 0.31; 95% confidence interval, 0.20-0.48) and those from inactive parents (OR 0.16; 0.05-0.45) participated significantly less (all $P < 0.001$). Sports club participation was generally associated with aerobic fitness ($0.54 > \beta > 0.38$, all $P < 0.01$) and partly with speed, strength, and coordination ($0.39 > \beta > 0.20$, all $P < 0.05$). In overweight children and in children from overweight parents and migrant families, this association was not found. There was no association between sports club participation and measures of fatness in any of the groups. **Conclusions:** Regular sports club participation rates were high, and were in general associated with higher levels of most fitness components in school-age children. Participation rates were lower for children of migrant families and children from inactive parents. In addition, the association between sports club participation and fitness-components was not found in overweight children, and in children from overweight parents and migrant families. Programmes of such clubs should especially focus on finding attractive ways to attract children at increased risk of low fitness and high fatness and to increase their fitness.

This study was supported by the Federal council of Sports, Magglingen, Switzerland

P 3

Physical activity levels during physical education lessons and their influence on total activity in Swiss school-children

M. Rütsche¹, N. von Büren¹, R. Roth¹, U. Meyer¹, L. Zahner¹, S. Kriemler¹
¹Institute of Exercise and Health Sciences, University of Basel, Switzerland

Introduction: Health benefits of physical activity (PA) are indisputable for children as well as for adults. One important component of PA is physical education (PE) at school. There is no information about the amount and intensity of PA during these lessons. The aim of this study was therefore to assess the extent and intensity of PA during PE by objective means, to examine influencing factors such as gender, grade or living area, and to assess the effect of PE on total daily PA.

Methods: 320 1st (83 girls, 69 boys) and 5th (80 girls, 88 boys) grade children were randomly selected from 33 classes of five distinct geographic regions of Switzerland (Basle, Berne, Solothurn, Ticino, Zurich). Classes were selected only if the PE lessons were taught by the usual classroom teacher. The children wore an accelerometer (MTI) for three to four consecutive days that included at least two PE lessons. Total PA (cpm = total counts/daily waking hours in minutes), as well as the time spent in moderate to vigorous PA (MVPA) and vigorous PA (VPA) were assessed, using cutoffs of >2000 and >3000 cpm, respectively.

Results: During a 45 min PE lesson, the children spent an average of 14.5±5.6 min in MVPA and VPA, corresponding to 32.2±12.5 % of the lesson. Irrespective of grade and living area, boys' PA during PE was significantly higher than girls' ($p < 0.05$). Urban 1st graders were significantly less active than rural 1st graders ($p < 0.005$), while urban 5th graders were significantly more active than their rural counterparts ($p < 0.005$). Total daily PA was higher on days with PE than on days without (723±234 cpm versus 639±222 cpm, $p < 0.001$).

Conclusion: MVPA and VPA during PE taught by classroom-teachers was low and insufficient based on official international guidelines which recommend 50% of PE time in at least MVPA. Nevertheless, PE led to a significantly higher total daily PA. The goal should therefore be to improve the actual PE lessons and to increase the number of PE lessons, preferably to a daily schedule.

P 4

Klinische und biomechanisch verifizierte Resultate nach Achillessehnen-Umkehrplastik nach Segesser der letzten 10 Jahre bei chronischen Achillessehnenrupturen und Rerupturen

Weisskopf L, Segesser B, Rist HJ, Martin U, Stamm A
Praxisklinik Rennbahn

Ausgangslage

Chronische Achillessehneninsuffizienzen sind häufig eine Folge von fehlgeschlagenen konservativen oder operativen Behandlungen und resultieren oft in einer Symptomtrias Achillessehnenerschmerz, funktionelle Sprunggelenksinstabilität und Kraftverminderung. Insbesondere die sportlich aktiven Patienten sind durch solche Einschränkungen stark beeinträchtigt.

Eine Achillessehnenverlängerung ist unter konservativer Therapie nicht reversibel. Operativ sind diverse Rekonstruktionstechniken mit sehr unterschiedlichen Resultaten beschrieben.

Ziel der Studie

Beschreibung der Gastrocnemius-Umkehrplastik nach Segesser. Erhebung der subjektiven, objektiven und biomechanischen Resultate der letzten 10 Jahre unter Berücksichtigung der Anzahl Voroperationen und aufgetretener Komplikationen.

Vergleich der Resultate unserer Operationstechnik mit den biomechanischen Werten anderer Operationsmethoden in der Literatur

Material und Methode

45 Umkehrplastiken bei Achillessehneninsuffizienzen zwischen 1997 und 2006 bei sportlichen Patienten.

Subjektive und objektive Erhebung der klinischen Parameter mittels Achillessehnen-score sowie prospektive biomechanische Auswertung (Cybex, Ganganalyse, Stabilometrie) präoperativ und postoperativ (Follow-up durchschnittlich 4.8 Jahre (81-542 Wo))

Resultate:

Subjektive und objektive Resultate nach durchschnittlich 4.8 Jahren sind gut bis sehr gut.

Die Sportfähigkeit konnte in den meisten Fällen wieder ohne Einschränkungen aufgenommen werden.

Biomechanisch konnte mit unserer Operationstechnik der Funktionszuwachs im postoperativen Verlauf objektiviert werden. Die einzelnen Verlaufsuntersuchungen werden lückenlos aufgezeigt.

So konnte zum Beispiel eine Verbesserung der Maximalkraft von durchschnittlich 50% auf 80.7% im Vergleich zur gesunden Gegenseite beobachtet werden.

In der Gruppe der nicht voroperierten Patienten sogar auf 85.7%, welches verglichen mit den bislang publizierten Resultaten anderer Autoren einen hervorragenden Wert darstellt bei niedriger Komplikationsrate.

P 5

Proximale Thrombose („par effort“) der Vena subclavia links bei einem 28jährigen Triathleten nach intensivem Schwimmtraining

Dr. med. Rist Hans-Joachim ; Dr. med. Lukas Weisskopf
 Dr. med. Markus Aschwanden
 Praxisklinik Rembahn AG
 Universitätsspital Basel

Bei einem 28jährigen Triathleten war es nach intensivem Schwimmtraining im Kraulstil zu einer Thrombose der V. subclavia links gekommen. Thrombosen der oberen Extremitäten treten in ca. 2% der Fälle auf. Da sie vorwiegend in Assoziation mit grossen, repetitiven Belastungen auftreten, werden sie in der Literatur als „thrombose par effort/ effort thrombosis“ bezeichnet.

Der Case-Report beschreibt die Diagnostik mit Anamnese, klinischer Symptomatik sowie die duplexsonographischen und laborchemischen Befunde. Die Behandlung erfolgte mittels Antikoagulation und temporärer Vermeidung von Kraultraining, Lauf- und Velotraining war auch nur in reduziertem Ausmass erlaubt. Nach drei Monaten erfolgten klinische und sonografische Kontrollen sowie ein isokinetischer Krafttest. Danach dann wurde die Rückkehr zum vollen Trainingsprogramm erlaubt. Das ursprüngliche Leistungsniveau konnte nach etwa fünf Monaten wieder erreicht werden. Ein Rezidiv trat bisher nicht auf.

P 6

Ready for the World Cup? - Assessment of aerobic and anaerobic capacity of the Brazilian elite soccer team

C. Perret, M. Strupler, B. Villiger
 Swiss Olympic Medical Center, Schweizer Paraplegiker-Zentrum, Nottwil

Introduction: Soccer is one of the most popular sports in the world. Although often underestimated aerobic and anaerobic fitness of soccer players are important determinants of success.¹ The aim of the present investigations was to assess aerobic and anaerobic performance characteristics of the Brazilian elite soccer team three weeks prior to the World Cup 2006.

Methods: 23 players representing the “Seleção” underwent a standardised ramp test on a treadmill to assess maximal oxygen consumption (VO_{2max}). Anaerobic capacity was determined by a 30s all-out Wingate test including the measurement of peak power, time to reach peak power, mean power as well as fatigue index.

Results: Average VO_{2max} was 52.1±4.4ml/min/kg. The Wingate test revealed an average peak power of 1514±217W (corresponding to a relative peak power of 18.2±1.7W/kg), which was reached after 4.1±0.5s on average. Mean power was 792±88W and fatigue index corresponded to 40.9±8.8W/s.

Conclusion: Compared to published data of different elite soccer players, average VO_{2max} was found to be slightly lower in the tested athletes¹, whereas anaerobic capacity determined by a Wingate test revealed a very high anaerobic capacity of the Brazilian soccer team.^{2,3}

References: 1) Hoff J and Helgerud J. Sports Med 2004; 34: 165-80.
 2) Al-Hazza HM et al. J Sports Med Phys Fitness 2001; 41: 54-61.
 3) Ponorac N et al. Med Pregl 2007; 60: 427-30.

P 7

The Transfersome® Technology – New treatment options for local pain in muscles and joints

E. Seidel¹, I. Rother², M. Rother³
¹Sophien- und Hufeland-Klinikum gGmbH, D-Weimar, ²X-Pert Med GmbH, D-Munich,
³IDEA AG, D-Munich

Introduction: Diractin® is a new, Transfersome® carrier based ketoprofen formulation for local application. Transfersome® carriers are able to cross the skin barrier driven by the transcutaneous moisture gradient avoiding clearance of the drug by the cutaneous microcirculation, and allowing targeted delivery into deeper subdermal tissues like muscle and joints. Diractin® showed substantially higher drug concentration in target tissues like muscle as compared to conventional topical ketoprofen and oral ketoprofen in pigs¹ with low systemic exposure.

Objective: The analgesic effect of locally applied Diractin® was investigated for pain associated with osteoarthritis (OA) of the knee and exercise-induced acute muscle pain as compared to a conventional topical ketoprofen gel, placebo and oral analgesics.

Methods: Acute forearm muscle pain was induced by eccentric muscle contractions prior to single application of test items. Pain was assessed using a visual analogue scale. Pain of thigh and calf was induced by walking down stairs with a total altitude of 200 meters, before subjects received repeated treatment with Diractin® for one week. In several placebo-controlled clinical studies patients with knee OA were treated with different doses of Diractin® for 6 to 24 weeks. The WOMAC subscales for pain, function and patients global assessment of therapy were used as efficacy measures.

Results: Diractin® led to higher pain reduction in acute muscle pain vs. placebo and conventional gels. A metaanalysis revealed superiority vs. oral ketoprofen. In OA studies, Diractin® reduced pain significantly better as compared to placebo and with similar efficacy to oral treatment. The therapeutic effect was maintained at least for 24 weeks. Diractin® was generally well tolerated. Except for dermal irritation no relevant drug-related adverse events were observed.

Conclusions: Diractin® showed better efficacy than oral ketoprofen in the treatment of exercise-induced muscle pain whereas conventional topical gels did not differentiate from placebo. For the treatment of pain in OA Diractin® showed an efficacy superior to placebo and comparable to celecoxib².

References: ¹ Cevc et al., Int J Pharm, (2008): in press; ² Rother et al., Ann Rheum Dis, 66 (2007):1178-1183

P 8

Operative Versorgung von Claviculafrakturen im Radsport

Gösele-Koppenburg A., Farkas G., Schwaborn Th.
 crossklinik, Swiss Olympic Medical Center, Basel

Fragestellung: Verletzungen des Schultergürtels sind häufige Verletzungen im Radsport. Frakturen der Clavicula im mittleren Schaftrittel werden bei der Normalpopulation in der Regel konservativ behandelt. Dies hat je nach körperlicher Aktivität unterschiedliche Rehabilitationszeiten zur Folge. Ziel der Studie war es neben den klinischen Parametern, die Sportfähigkeit nach operativer Versorgung mittels intramedullärer Verschraubung (Rockwood-Pin) zu untersuchen

Methodik: Im Rahmen einer retrospektiven Untersuchung wurden insgesamt 6 Patienten nach operativer Versorgung mittels intramedullärer Verschraubung (Rockwood-Pin) nachkontrolliert. Neben den klinischen Parametern (Schmerz und Röntgen) lag das Hauptaugenmerk auf der Dauer der sportlichen Aktivität

Ergebnisse: Die Nachkontrolle erfolgte im Durchschnitt 4 Monate postoperativ. Das Durchschnittsalter lag bei 28a (+/-5), (Männer 5, Frauen 1). Der klinische Outcome war bei allen Athleten sehr gut. Radsportspezifisches Training auf dem Ergometer konnte bereits in der ersten Woche nach Operation durchgeführt werden (Ø 6 Tage ± 3 Tage).

Volle Trainingsfähigkeit auf dem Rennrad war nach 2.5 Wochen möglich (Ø 18 Tage ± 6 Tage). Wettkämpfe wurden bereits nach 3 Wochen wieder bestritten. In einem Fall kam es vier Wochen nach erneutem Sturz im Wettkampf zur Refraktur mit Verbiegung des Rockwood-Pins, der im Rahmen einer Reoperation ausgetauscht wurde. Komplikation wie delayed union und Pseudarthrosen traten nicht auf.

Schlussfolgerung:

Die primäre operative Versorgung von Claviculaschaftfrakturen mittels Rockwood-Pin ist im Radsport zu empfehlen. Neben einer geringen Morbidität, besteht eine überdurchschnittlich schnelle Sport- und Belastungsfähigkeit, was dem professionellen Radsport aber auch dem ambitionierten Breitensportler sehr entgegen kommt.

P 9

Intrakompartimentelle Druckmessung bei chronischem Kompartmentsyndrom des Unterschenkels. Evaluation des Logendruckgradienten als diagnostisches Kriterium

Rose J., Studer D., Goesele-Koppenburg A.

¹crossklinik, Basel, ²Behandlungszentrum Bewegungsapparat, Universitätsspital Basel

Fragestellung: Ziel der Studie war eine Reevaluation chronischer Compartment-syndrome des Unterschenkels, hinsichtlich Inzidenz, Korrelation der Druckwerte zu der betroffenen Loge und Beschwerdedauer.

Methodik: Im Rahmen einer retrospektiven Studie wurden insgesamt 50 Patienten mit chronischem Kompartmentsyndrom des Unterschenkels nachkontrolliert.

Mittels eines von Slimmon et al konzipierten Fragebogens wurden sie bezüglich der Beschwerden, der Dauer der Erkrankung, des Sports und des operativen Outcome befragt. Die Ergebnisse wurden den gemessenen Druckwerten vor und nach Belastung sowie den Druckgradienten gegenübergestellt.

Ergebnisse: Das Kompartiment der tiefen Flexoren war mit 67,9%, gefolgt von der Tibialis anterior Loge mit 22,6%, am häufigsten betroffen. Sowohl die Mittelwerte der Druckmessung als auch der relative Druckgradient zeigen eine signifikante Erhöhung ($p=0,04$). Die höchsten Werte wurden in der Tibialis anterior Loge gemessen. Es besteht keine signifikante Korrelation zwischen den empfundenen Schmerzen und den gemessenen Druckwerten vor Belastung ($r=0,200$), nach Belastung ($r=0,204$) und der Druckgradienten ($r=0,037$). Ebenso bestehen keine signifikanten Unterschiede zwischen den Bewertungen des operativen Ergebnisses in Abhängigkeit von dem Logendruck vor Belastung ($p=0,667$), nach Belastung ($p=0,833$) und dem Logendruckgradienten ($p=0,631$). Eine Tendenz war dennoch erkennbar. Je höher der gemessene Logendruckgradient im Mittel war, desto besser fiel die Beurteilung des operativen Ergebnisses aus. Bei einem cutoff-Wert des Druckgradienten von 15 mmHg erzielten wir 78% hervorragende und gute Ergebnisse.

Schlussfolgerung: Chronische Kompartmentsyndrome des Unterschenkel weisen je nach Lokalisation unterschiedliche Druckwerte auf. Die Intensität des Schmerzes korreliert nicht mit dem Druck, ebenso wenig wie Druckwert und Outcome der Operation.

P 10

Akute bilaterale Ruptur der Patellarsehne

Goesele-Koppenburg A., Schwaborn Th., Farkas G.

crossklinik, Swiss Olympic Medical Center, Basel

Gleichzeitige bilaterale Rupturen der Patellarsehne sind eine Seltenheit und nur wenig beschrieben. Noch weniger Angaben finden sich über akute bilaterale Verletzungen im Sport.

Kasuistik

Wir berichten über einen 28-jährigen Profi-Bobsportler. Beim Bobstart kam es zu einem Sturz mit direkter Kontusion beider Kniegelenke am Schlitten. Im Rahmen des Sturzes zog sich der Patient eine bilaterale Ruptur der Patellarsehnen zu. Die Versorgung erfolgte operativ mittels direkter Naht auf der einen Seite, sowie Verstärkungsplastik mit Gracilissehne auf der anderen Seite. Es bestand beidseits ein St. n. Tenolyse und Verstärkungsplastik bei Partialläsion etwa 2,5 a vor der akuten Verletzung. Die Gesamtdauer der Rehabilitation belief sich auf etwa 10 Monate. Ein Jahr postoperativ ist der Athlet nun wieder im vollen Masse belastungsfähig und absolviert Krafttraining mit Belastungen von bis zu 250 Kilogramm.

Klinische, sonographische und radiologische Kontrollen nach einem Jahr, zeigen eine vollständige Aushheilung. Die isokinetischen Kraftmessungen ergaben keine signifikante Seitenunterschiede (Nm/kg) hinsichtlich der Flexion und der Extension. Das Beuger-Strecker-Verhältnis wies bei allen gemessenen Geschwindigkeiten keine signifikanten Unterschiede auf. Die Maximalkraft war hinsichtlich des Mittelwertes der Nationalmannschaft um etwa 15% vermindert.

Literatur:

Donati, R. B., Cox, S., Echo, B. S., & Powell, C. E. (1986). Bilateral simultaneous patellar tendon rupture in a female collegiate gymnast. A case report. *Am J Sports Med*, 14(3), 237-239.

Ho, H. M. & Lee, W. K. (2003). Traumatic bilateral concurrent patellar tendon rupture: an alternative fixation method. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 11(2), 105-111.

P 11

Symptomatischer akzessorischer M. soleus: Diagnostik und Therapie

Goesele-Koppenburg A., Baumann M

crossklinik, Swiss Olympic Medical Center, Basel

Der akzessorische M. soleus ist eine seltene anatomische Normvariante. Kongenital angelegt, manifestieren sich die Probleme meist erst in der zweiten und dritten Lebensdekade.

Die Beschwerdesymptomatik umfasst neben einer periachillären Weichteilschwellung, meist Schmerzen in der o.g. Region, die häufig als Achillodynie fehlgedeutet werden.

Kasuistik: Wir berichten von einem 35-jährigen Sportler, bei dem die Diagnose eines akzessorischen M. soleus sowohl klinisch als auch mittels MRI gestellt werden konnte. Die Beschwerdedauer belief sich auf etwa 8 Monate. Der Patient klagte über persistierende Schmerzen mit Schwellung in der Regio periachillaea. Zunächst als Achillodynie diagnostiziert und behandelt erfolgte im Verlauf eine MRI Untersuchung die eine abnormale Anlage des M. soleus ergab. Konservative Behandlung wie Physiotherapie mit detonisierenden und entzündungshemmenden Massnahmen, auch Einlagen und körperliche Schonung ergaben keinen Erfolg. Erst die endoskopisch assistierte Fasziotomie mit anschliessender früh-funktioneller Behandlung führte zur Beschwerdefreiheit. Die vollständige Arbeits- und Sportfähigkeit konnte somit wieder hergestellt werden.

Literatur:

Christodoulou, A., Terzidis, I., Natsis, K., Gigis, I., & Poumaras, J. (2004). Soleus accessorius, an anomalous muscle in a young athlete: case report and analysis of the literature. *Br J Sports Med*, 38(6), e38.

Kendi, T. K., Erakar, A., Oktay, O., Yildiz, H. Y., & Saglik, Y. (2004). Accessory soleus muscle. *J Am Podiatr Med Assoc*, 94(6), 587-589.

Rossi, F. & Dragoni, S. (2005). Symptomatic accessory soleus muscle: report of 18 cases in athletes. *J Sports Med Phys Fitness*, 45(1), 93-97.

P 12

Sportfähigkeit und Kraft nach Kreuzbandersatz

Goesele-Koppenburg A., Schwaborn Th., Farkas G.

crossklinik, Basel, Swiss Olympic Medical Center, Basel, Switzerland

Fragestellung: Ziel der Studie war es neben den klinischen Parametern, die Sportfähigkeit und vor allem die Kraft nach Kreuzbandersatzplastik retrospektiv zu untersuchen. Die Fragestellung war: Ist das Kraftverhältnis ein Jahr nach Kreuzbandersatzplastik zwischen dem operierten und gesunden Bein wieder hergestellt? Reicht die klinische Untersuchung bei der Nachkontrolle für die Beurteilung der Sportfähigkeit aus?

Methodik: Im Rahmen einer retrospektiven Untersuchung wurden insgesamt 97 Patienten nach vorderer Kreuzbandplastik (Semitendinosus) nachkontrolliert. Neben den klinisch-funktionellen Parametern wie u. a. dem Lysholm-Score, erfolgte eine isokinetische Kraftmessung. Erfasst wurden verschiedene Parameter der Kraft (Nm) in Abhängigkeit der Winkelgeschwindigkeit (konz. Kraft bei 60 °/s, 120 °/s, 180 °/s, 240 °/s Flexion und Extension).

Ergebnisse: Die Nachkontrolle erfolgte im Durchschnitt 15 Monate postoperativ (+/-2). Das Durchschnittsalter lag bei 33a (+/-11), (Männer 73, Frauen 24). Die Oberschenkelumfangsdifferenz betrug -2% bezogen auf die operierte Seite. Die Summe des Lysholm-Scores ergab im Mittel 93 Punkte (+/-7). Die isokinetischen Kraftmessungen ergaben signifikante Seitenunterschiede (Nm/kg) hinsichtlich der Flexion und der Extension (60 °/s: Strecker 15%, Beuger 12%; 120 °/s: Strecker: 12%, Beuger: 12%; 180 °/s: Strecker 12%, Beuger 13%; 240 °/s: Strecker 11%, Beuger 14%). Das Beuger-Strecker-Verhältnis wies bei allen gemessenen Geschwindigkeiten auf der operierten Seite keine signifikanten Unterschiede zur nicht operierten Seite auf.

Schlussfolgerung: Während die klassischen klinischen Untersuchungstechniken und Scores nach Knieeingriffen insbesondere jedoch nach vorderer Kreuzbandplastik hervorragende Ergebnisse liefern, finden wir bei den biomechanischen Untersuchungen mehr als 12 Monate postoperativ immer noch deutliche und signifikante Seitenunterschiede. Dabei spielt die Wahl des Transplantates keine Rolle. Weder ein Transplantat der Extensorengruppe (Patellarsehne) noch der Beugergruppe (Semitend.) ergab einen Unterschied hinsichtlich der Kraftparameter der einzelnen Muskelgruppen. Somit scheint zumindest die Sorge der donor-site morbidity nicht bestätigt. Hingegen muss trotz voller körperlicher Leistungsfähigkeit und fehlenden klinischen Parametern von einer deutlichen Seitendifferenz ausgegangen werden, die es gilt, gezielt durch entsprechendes Krafttraining zu vermeiden.

P 13

Sportfähigkeit und Kraft nach percutaner Nahttechnik der Achillessehne*¹Gösel-Koppenburg A., ²Majewski M., ³Ochsen PE.**¹crossklinik, Basel; ²Behandlungszentrum Bewegungsapparat, Universitätsspital Basel
³Klinik St. Anna Luzern*

Fragestellung: Ziel der Studie war es neben den klinischen Parametern, die Sportfähigkeit und vor allem die Kraft nach percutaner Nahttechnik bei frischer Ruptur der Achillessehne retrospektiv zu untersuchen. Die Fragestellung war: Ist die Methode neben dem klinischen Outcome im Sport zu empfehlen?

Methodik: Im Rahmen einer retrospektiven Untersuchung wurden insgesamt 49 Patienten einer auswärtigen Klinik nach percutaner Achillessehnennaht nachkontrolliert. Neben den klinisch- funktionellen Parametern wie Thermann-Score und Wadenumfangsmessung, erfolgte eine isokinetische Kraftmessung (konz. Kraft bei 60 °/s u. 120 °/s Plantar Flex und Dorsal Ext, sowie konz./exzentr. bei 45 °/s) Erfasst wurden dabei das Bewegungsausmaß (ROM) sowie verschiedene Parameter der Kraft (Nm) in Abhängigkeit der Winkelgeschwindigkeiten.

Ergebnisse: Die Nachkontrolle erfolgte im Durchschnitt 54 Monate postoperativ (+/-8). Die Seitenverteilung war homogen (rechts 26, links 23). Das Durchschnittsalter lag bei 42a (+/-9), (Männer 43, Frauen 6). Vor dem Unfall betrieben 46 Patienten Sport, postoperativ waren es 42 von denen 19 Patienten auf einem deutlich niedrigeren Sportniveau sportfähig waren. Die Wadenumfangsdifferenz betrug -4.4% bezogen auf die operierte Seite. Die Werte der isokinetischen Kraftmessungen ergaben keine signifikanten Seitenunterschiede hinsichtlich der Dorsalextension (0.5 bis 1.5%). Signifikante Kraftunterschiede zwischen operierter und gesunder Seite wurden für die Plantarflexion ermittelt (17.5 bis 20.2%). Das Gesamtbewegungsausmaß (ROM) betrug auf der gesunden Seite 35.86° (MW) und auf der operierten Seite 29.88°. Die klinischen Parameter ergaben: Thermann-Score 81 (max. 100).

Schlussfolgerung: Die percutane Nahttechnik der Achillessehne ist unter klinischen Gesichtspunkten eine durchaus wichtige Alternative zur konservativen Behandlung oder der offenen Nahttechnik. Dabei finden sich geringe Komplikationsraten, kurze Hospitalisationszeiten und ansprechende Spätergebnisse. Hinsichtlich der Sportfähigkeit und Kraftübertragung müssen jedoch deutliche Einschränkungen in Kauf genommen werden. In wie weit der Kraftunterschiede von bis zu 20% durch eine offene Achillessehnennahtoperation verringert werden kann wird sich in einer von uns im Moment ausgewerteten zweiten Studie gezeigt werden.

P 14

Force Production Capacity and Reflex Activity during Gait Perturbations in Young and Elderly Men*U. Granacher¹, M. Gruber², A. Gollhofer³**¹Institut für Sport und Sportwissenschaften Universität Basel, Schweiz**²Institut für Sport und Sportwissenschaften Universität Potsdam, Deutschland**³Institut für Sport und Sportwissenschaft Universität Freiburg, Deutschland*

Introduction: There is growing evidence that neuromuscular aging has an impact on maximal and explosive force production capacity and on reflex activity. Therefore, the purpose of this study was to investigate (a) maximal and explosive force production capacity and (b) reflex activity during gait perturbations (RAG) in young and elderly adults and (c) to find out if there is an association between strength performance and RAG in old age.

Methods: 14 healthy young (age 27±3yrs) and 14 healthy old men (age 67±4yrs) were tested for treadmill decelerating impulses by means of surface EMG and for their maximal isometric leg extension force (MIF) and their rate of force development (RFD) on a leg-press.

Results: MIF and RFD were significantly reduced in the elderly participants compared to younger participants (MIF Δ45%; p<.001 and RFD Δ50%; p<.001). In addition, with the elderly participants, smaller magnitudes in reflex activity in the prime mover (m. tibialis anterior) which compensated for the decelerating impulse (RAG Δ29%; p=.043) and a tendency towards an increase in coactivity (COA) of the respecting muscles (m. tibias anterior and m. soleus) were observed (COA Δ19%; p=.066). No significant correlation could be found between RAG and MIF as well as RFD, concerning this matter.

Conclusion: Tremendous decreases in MIF, RFD and an impaired RAG but no significant correlation between strength performance and RAG may indicate that different processing levels within the neuromuscular system are responsible for strength performance and RAG in elderly adults. This result has a functional implication for the development of fall preventive programs for the elderly generation.

P 15

Reliability and validity of 3 different measuring instruments of coordinative abilities in preschool children*C. Rüegg¹, L. Zahner¹, R. W. Kressig², S. Bridenbaugh², C. Horlings³, S. Kriemler¹**¹Institut für Sport und Sportwissenschaften, Uni Basel (1)**²Mobility Center, Unispital Basel (2); ³Labor of neuro-otology, Unispital Basel (3)*

Objective: The objective of this study was to examine 3 different measuring instruments for assessing the coordinative abilities in preschool children. The instruments were examined regarding test-retest-reliability and validity.

Methods: 18 children between 4.4 and 6.3 years (mean = 5.2 ± 0.7 years, 12 girls) were tested with 4 measuring instruments of coordinative abilities including a reference instrument. 10 of the 18 children (mean = 5.4 ± 0.7 years, 6 girls) also underwent a retest 24 hours after the pretest. The following 4 measurements were performed: 1. Karlsruhe Motor Scening 3-6 (KMS 3-6, reference instrument); 2. Swaystar[®], an instrument that measured the trunk sway of the children; 3. Balancing backwards over a beam; 4. GAITRite[®], a validated instrument that collects temporal and spatial parameters of gait. Additionally a subjective rating of motor abilities was performed by the investigator. Paired t-test and ICC were calculated for measuring the reliability of the instruments. ANOVA was used to compare the instruments to the reference instrument. A ranking of all children by the results in the motor tests was performed and compared to the subjective ranking.

Results: All the parameters collected with Swaystar[®] and balancing backwards in the pretest and retest setting did not significantly differ, while 8 of 85 tested parameters of the GAITRite[®] System significantly differed (0.001 < p < 0.031). The ICC of Swaystar[®] was 0.36 (range 0.003-0.63) for tandem steps, and 0.174 (range 0.047-0.488) for standing on a foam. The ICC of the balance backward test was 0.5. The ICC of GAITRite[®] was 0.59 (range 0.02 to 0.95). Only the results of Swaystar[®] correlated significantly with the results of the reference instrument KMS 3-6. A combination of KMS 3-6, Swaystar[®] and balancing backwards correlated highly with the subjective rating of the coordinative abilities in children.

Conclusion: Swaystar[®] was the most valid instruments, while there was no clear favourite regarding the reliability. For a reliable and valid assessment of the coordinative abilities in children a combination of Swaystar[®], KMS 3-6 and balancing backwards is appropriate.


Kongresse · Congrès · Congressi 2008
Kurse · Cours · Corsi 2008
Kurse · Cours · Corsi 2008 SGSM/SSMS
Deutsch:
Grundkurs E (Zertifikationskurs) bilingue Deutsch/Franz.
7./8.11.2008 in Genf

Leitung: D. Fritschy, J.-L. Ziltener, Genf

Examen schriftlich/mündlich:
6.12.2008, c/o Swiss Olympic, Ittigen/Bern
Français:
Cours E de certification (bilingue français/allemand)
7./8.11.2008 à Genève

Direction: D. Fritschy, J.-L. Ziltener, Genf

Examen écrit et oral:
6.12.2008, c/o Swiss Olympic, Ittigen/Bern
NEUER KURS-ZYKLUS ab 2009

Die Weiterbildungskurse in der Sportmedizin aus den deutschsprachigen und französischsprachigen Landesteilen werden künftig wieder zusammengeführt. Das neue Fortbildungsprogramm zum Erwerb des Fähigkeitsausweises für die Sportmedizin (FASM) beinhaltet 8 2–3-tägige Kurse. Diese Kurse können über ein oder mehrere Jahre verteilt werden, müssen aber alle validiert sein, um am Schlussexamen teilnehmen zu können. Detaillierte Informationen über das neue Programm, sowie die Inhalte der einzelnen Kurse werden demnächst auf dieser Homepage publiziert.

Kursdaten:
Kurs Magglingen: 6.–7. Februar 2009

Kurs Tenero: 26.–28. März 2009

Kurs Nottwil: 15.–16. Mai 2009

Kurs Leukerbad: 11.–13. Juni 2009

Kurs Zürich: 20.–21. August 2009

Kurs Lausanne: 25.–26. September 2009

Kurs Genève: 29.–31. Oktober 2009

Kurs Basel: 4.–5. Dezember 2009

Schlussexamen in Bern: 16. Januar 2010

Nouveau cycle de cours à partir de 2009

Les cours de médecin du sport du RRMS et ceux de la SSMS en Suisse alémanique sont dorénavant réunis en un seul programme de formation. Ce nouveau programme de formation continue pour l'obtention du Certificat de formation complémentaire en médecine du sport (CFCMS) prévoit l'accomplissement de 8 cours de 2 à 3 jours. Ces cours peuvent être répartis sur une ou plusieurs années,

mais doivent avoir été tous validés avant de pouvoir se présenter à l'examen final. Les informations détaillées sur ce programme et sur les contenus des cours seront très prochainement publiées sur ce site.

Dates des cours:
Cours Macolin: 6–7 février 2009

Cours Tenero: 26–28 mars 2009

Cours Nottwil: 15–16 mai 2009

Cours Loèche-les-Bains: 11–13 juin 2009

Cours Zurich: 20–21 août 2009

Cours Lausanne: 25–26 septembre 2009

Cours Genève: 29–31 octobre 2009

Cours Bâle: 4–5 décembre 2009

Examen final à Berne: 16 janvier 2010

Anmeldungen / Inscriptions:

SGSM/SSMS

Postfach 604, 3000 Bern 25

Tel. 031 333 02 54, Fax 031 332 98 79

barbara.buehlmann@bbscongress.ch

www.sgsm.ch / www.ssms.ch

Jahreskongress der SGSM / Congrès annuel de la SSMS
Forum Fribourg, 23./24.10.2008
Info: BBS Congress GmbH, Postfach, 3000 Bern 25
 Tel. 031 333 02 54, Fax 031 332 98 79,
 barbara.buehlmann@bbscongress.ch

XXX FIMS World Congress of Sports Medicine
18.–23.11.2008, Barcelona
Info: Spanish Federation of Sports Medicine (FEMEDE),
 P.O. Box, Apartado de correos 1207, 31080 PAMPLONA,
 Phone +34 948 267 706, Fax +34 948 171 431,
 fims2008@femede.es

Für weitere Fortbildungsveranstaltungen im In- und Ausland:
 Pour d'autres journées de formation continue en Suisse
 et à l'étranger:

www.sgsm.ch oder/ou **www.ssms.ch**