



Zurich Forum for Applied
Sport Sciences
by  **swissbiomechanics**

Protokoll

8. Zurich Forum for Applied Sport Sciences
14. September 2017

HAUPTPATRONATE

medbase
sports medical center zurich

ETH
Eidgenössische Technische Hochschule Zürich
Swiss Federal Institute of Technology Zurich

SUBPATRONATE

Dividat.

 **BAUERFEIND®**


riposa
SWISS SLEEP

PROF. DR. GERT-PETER BRÜGGEMANN

NEUE PARADIGMEN ZUR REDUKTION VON LAUFVERLETZUNGEN DURCH BODEN, SCHUH UND BEWEGUNGSTECHNIK

Laufsohlen-Diskussion (Status 2017)

Welche Bewegungstechnik und Schuh empfehlen Sie bei einem Fersensporn?

Fersensporn ist ein Überlastungsphänomen an der Insertionsstelle von Sehne und Knochen. Also dort wo höhere Lasten auftreten beginnt der Knochen zu wachsen und bildet diesen Sporn aus der sich nach vorne ausbildet. Diese Struktur (Plantarfaszie) muss entlastet werden und dies geht nur indem Hilfselemente stabilisierend verbessern wie zum Beispiel den Flexor Hallucis Longus. Dieser Muskel hat eine sehr lange Sehne, die von der grossen Zehe medial über das Sprunggelenk umgelenkt wird und sitzt eigentlich tief in der Wade. Diesen Muskel zu trainieren bringt ungemein viel um den Fuss zu stabilisieren und die Plantarfaszie zu entlasten und damit sich der Sporn möglicherweise zurückbildet.

Wie bestimmt man den Referenzwert/Normwert was richtig/falsch?

Es gibt keinen absoluten Normwert, nur einen individuellen.

Arthrose durchläuft vier Stadien, oder? Ist sie bis und mit den Dritten reversibel?

Die Internationale Diskussion und Befundsituation ist noch sehr vage weil die Stadien schwer zu quantifizieren und zu beschreiben sind. Nur im vierten Stadium ist die Knorpelglatte. Im 3. Stadium sind Knorpelerosion deutlich, aber die Tiefe ist nicht definiert. Durch Röntgen die Knorpelerosion zu bestimmen oder aufgrund von einer Gelenkspaltverringern, da muss man vorsichtig sein. Ich denke ja, in manchen Fällen des 3. Stadiums (Übergang 2. zu 3. Stadium, und wenn Knorpelernährung durch Synovialis durch moderate Bewegung gegeben ist) ist die Arthrose reversibel, aber in gewissen Fällen wenn zum Beispiel die Extrazellulärmatrix (ECM) zerstört ist und das Lager für die Zelle, die die ECM aufbaut, kann es nicht heilen.

Immer mehr Kinder laufen Barfuss in die Schule. Ist Barfusslaufen wirklich gut?

Eigentlich wäre barfuss laufen sehr sinnvoll, aber die Rahmenbedingungen müssen beachtet werden. Wenn ein System das bereits angepasst ist (z.B. ein Kind das bis anhin immer mit Schuhen gelaufen ist) und auf anderes Rahmenprogramm übertragen wird, ist das Verletzungsrisiko hoch. Die Muskelkräfte sind beim Barfusslaufen erhöht, dadurch auch die Gelenkkräfte und die Kräfte auf die Knochen. Zu den Kindern: Durch unsere Rahmenbedingungen macht es keinen Sinn, die Kinder barfuss zur Schule laufen zu lassen, weil die Wege rau, mit Scherben, spitzen Gegenständen etc. verschmutzt sind. Ein hoch flexibler Schuh mit einer Sohle, welche die Fusssohle schützt, wäre sinnvoll. Die Fusssohle hat gleich viele Rezeptoren wie die Hand, mehr als das Gesicht und unterschiedliche Sensoren im Vor- und Rückfuss. Wieso sollte dieses System durch schlechte Rahmenbedingungen geschädigt werden?

Welcher Laufstil ist am gesündesten?

Vom Standpunkt des Knies: Ein Laufen mit relativ geringen Schubkräften und freien Momenten um die Vertikalachse ist von Vorteil. Geringe Schrittlänge, höhere Frequenzen, kürzere Flugphasen führen zu geringeren mittlere Axialkräfte und medio-laterale Kräfte werden leichter kontrollierbar. Das Z-Moment (Tibiarotation) ist ungünstig beim nach aussen gedrehten Fuss. (gerade mal 5% der Menschen haben "gerade" Füße, der Rest leicht nach aussen rotiert. nebenbei, die Schuhe sind alle für gerade Füße ausgelegt) Eine Innenrotation und eine extreme Aussenrotation sollte vermieden werden. 10° Aussenrotation wäre optimal. Vom Standpunkt des Knorpels: Nach 45 - 60 Minuten ist der Knorpel sehr zusammengedrückt, das Wasser aus den Kollagenfasern ist verschwunden und man läuft "auf den Felgen". Deshalb sollte man nicht zu lange laufen, dafür lieber etwas häufiger. Der Knorpel regeneriert sehr schnell, aber die Regenerationszeit sollte eingehalten werden.

Zu dem Squattest für Habituelle Bewegung: Wie schliesst man Pathologien aus?

Hier gehen wir von nicht pathologischen Bewegungen aus. Bei Pathologien sieht man jedoch häufig links-rechts Abweichungen. Ausserdem gibt eine gewisse Bandbreiten in denen wir uns bewegen können. Wenn z.B. ein Knie 20° Adduktion bei einer Kniebeuge macht, dann sollte man sich schon anschauen, ob die Kollateralbänder und Meniski noch intakt sind.

Gibt es standardisierte Tests um zu bestimmen, ob man z.B. mit einem verletzten Kreuzband schon wieder trainieren darf?

Return to Sport ist ein riesen Thema! Implantat ist mechanisch deutlich schlechter als das Original. In den ersten Wochen nimmt die Qualität des Implantats deutlich ab. Bis die Angiogenese abgeschlossen, Zellen eingeschlossen sind etc. dauert es ca. 2 Jahre und bis dann ist die mechanische Qualität noch nicht unbedingt gegeben. Also müssen Strukturen, die das Kreuzband unterstützen trainiert werden. Dies kann man dann schlussendlich testen z.B. mit Einbeinsprüngen, -landungen etc. Dabei wird aber nicht das Kreuzband selbst, sondern eben die funktionelle Stabilität getestet.

DR. MED. PATRIK NOACK

EIN JAHR NACH RIO - EIN JAHR VOR PYEONGCHANG

Wie ist die Lage bei den Schweizer Beachvolleyball Teams?

Ich bin nicht ihr Team Arzt, aber meine Einschätzung wäre, dass die Herren noch Entwicklungspotenzial zeigen müssen, während es bei den Damen passt.

Können nur durch Einschränkungen die sozialen über die wirtschaftlichen Interessen gestellt werden?

Als Betreuer muss man gewisse Sachen ausblenden. Zum Beispiel, in Sochi wusste man, dass die Arbeiter nicht freiwillig dort arbeiten. Diese wurden mit Polizeieskorte hingebacht. In Rio gab es das Sicherheitsproblem. Man konnte sich nicht frei bewegen aufgrund der hohen Kriminalitätsrate. Am schönsten fand ich es in London und Vancouver, da sie hinter dem Sport stehen und für nachhaltige Planung sorgen. Die neuen Quartiere werden auch jetzt genutzt. Wohingegen das Olympische Dorf in Peking mittlerweile halb verkommen ist.

Worin liegen die grössten Herausforderungen?

Die grössten Herausforderungen liegen in der Prophylaxe! Der Job vor Ort ist einfach, die nötigen Informationen an den Athleten zu bringen und auf die Umsetzung zu bestehen, ist schwieriger. In der heutigen Generation kann man mit visuellen Mitteln mehr Personen erreichen. Daher wollen wir die 'Pocketinfos' mit Postern und Grafiken auf einen Blick darstellen.

Welche Rolle spielen die kulturellen und sozialen Unterschiede?

Athleten sollen wenig von den kulturellen Unterschieden merken. Für die Betreuer ist es oft schwierig. Es ist von Vorteil einen Dolmetscher zu haben und eine Kontaktperson, welche z.B. MRI/CT Scans zusätzlich zur vorhandenen medizinischen Betreuung interpretieren kann, um die Qualität der ärztlichen Betreuung trotz Sprachdifferenzen sicherstellen zu können. Während man in Peking nett lächeln musste und zu seinen Sportlern zu kommen, wurde in Russland alles gründlich untersucht. In Südkorea sollte das einfacher und freundlicher sein als in Russland.

Gab es zu der Zeit bereits eine Impfung gegen den Zika-Virus?

Nein, nicht vor den Spielen.

Wie wird entschieden, ob ein Athlet zuhause bleibt?

Bei einer Verletzung ist es offensichtlich. Man arbeitet eng mit seinen Athleten zusammen und wer einen hoch ansteckenden Virusinfekt hat, bleibt zuhause. Dabei wird auch auf die Athleten gesetzt. Sie sollten sich selber melden um nicht dem restlichen Team durch eine Übertragung der Infektion zu schaden.

PD DR. DR. SILVIO LORENZETTI

GANZKÖRPER - COMPUTERMODELLE ZUR BERECHNUNG DER BEWEGUNG UND BELASTUNG BEIM KRAFTTRAINING

Gibt es eine "Faustregel" (bei nicht vorhandener Infrastruktur) um die Belastungen beim Golfspiel auf Knie Hüfte, LWS und Schulter zu berechnen so wie beim Skifahren (Kurve) auf die Kniegelenke?

Nein. Nicht nur der Bewegungsablauf, sondern auch die Richtung der Kraft ist entscheidend. Ist letzteres nicht bekannt, wird es schwierig. Im klassisch mechanischen Ansatz werden zuerst alle Segmente freigeschnitten, die einzelne Kräfte für jedes Segment ermittelt und daraus die Gelenkkräfte und -momente berechnet. Fehlt in einem Bereich das Wissen, können die Gelenkkräfte und -momente nicht abgeschätzt werden. Spezifisch beim Golfspiel wird es sehr komplex, da noch weitere Faktoren Einfluss haben, wie z.B. die Innenrotation des Knies und daraus die Einwirkung der Bänder.

Belastung für den Muskeln?/Sehnen?/Knochen etc.?

Muskel und Sehnenkraft haben ein lineares Verhältnis, man kann Sie gleich bestimmen. Bei Knochen ist es entscheiden wo die Sehnen am Muskel angreifen und Welche Kraft im Gelenk daraus resultiert. Ein Knochenmodell wird ich kleine Würfelsegmente eingeteilt und die Kraft auf jedes Segment mit FEM Analyse bestimmt. Daraus kann eine Verteilung der Spannung über den gesamten Knochen generiert werden. Dies kann dazu dienen den Bereich des Knochens zu bestimmen, der am frühesten versagen wird.

Früher wurde unterschieden zwischen Schnellkraft (schnelle Ausführung, wenige Wiederholungen, hohe Gewichte), Maximalkraft bzw. max. Muskelmasse (langsam, wenige Wdhg, hohe Gewichte) und Kraftausdauer (langsam, viele Wdhg., tiefe Gewichte). Gilt das noch aus heutiger, wissenschaftlicher Sicht?

Diese Frage wird später von Dr. Klaus beantwortet. Wenn wir uns an Hills Kraft-Geschwindigkeits- Relationsmodell erinnern: Je grösser die Kraft, desto kleiner die Geschwindigkeit. Man kann nicht beide Faktoren vorgeben, da sie voneinander Abhängig sind. Absolute Werte sind abhängig vom individuellen Trainingszustand und -ziel.

Was sind die heutigen sportspezifischen Empfehlungen zum Krafttraining?

Die klassischen Empfehlungen gelten auch heute noch. Entscheidender ist was man überhaupt trainieren möchte. Das Training soll möglichst sportartspezifisch sein, dies ist sehr individuell und kann nicht im Allgemeinen beantwortet werden.

Wie zweckmässig ist Krafttraining (konzentrisch, exzentrisch) über die ganze Bewegungsamplitude (inkl. Dehnen der Muskeln)?

Im dynamischen Krafttraining sollte man versuchen den ganzen Bewegungsumfang des Muskels zu belasten, um funktionelle Veränderungen zu erreichen. Das Ziel ist jedoch nicht möglichst grosse Bewegungen zu machen, sondern der Kunden soll lernen zu spüren, wann

der Muskel in maximaler Dehnung und maximaler Kontraktion ist, damit keine Ausweichbewegungen trainiert werden.

Bei der Kinematik des Knies wurde ein Kunstgelenk benutzt. Dies ist nicht komplett mit einem echten Knie vergleichbar, wurde von Orthopäden bestätigt. Was ist dann hier individuelle Variation?

Natürlich ist ein künstliches Kniegelenk nicht genau gleich wie ein natürliches Knie, es hat ebenfalls verschiedene Implantatmodelle. Jeder Bewegungsapparat ist individuell. Es wurde kein Bewegungsmuster vorgegeben, sondern die selbst erzeugte Bewegung ist hier die Basis, somit ist die Simulation unabhängig davon.

Squats - below parallel?

Je grösser der ROM im Knie, desto grösser ist dessen Belastung. Die Kontaktfläche zwischen der Patella und dem Femur nimmt mit höherer Flexion zu. Die tiefen Kniebeugen sind sinnvoll für die Muskeln, aber problematisch bei Rückenbeschwerden. Auch hier wiederum ist die entscheidende Frage, was man trainieren möchte.

DR. PHIL. KLAUS HÜBNER

WIE VIEL MAXIMALKRAFT IST FÜR EXPLOSIVKRÄFTIGE BEWEGUNGEN NOTWENDIG?

Oft sind die Rehakosten z.B. nach einer VKB Ruptur nur über eine relativ kurze Zeitspanne gedeckt. Wie sieht das Training in der Reha für die Verbesserung der explosivkräftigen Bewegungen aus? Ist Kontrasttraining sinnvoll?

Bei einer Reha gibt es ein Loch zwischen der Operation, der Physio und dem Training. Zunächst sind 3 Sachen nach der Operation zu absolvieren:

1. Isometrische Maximalkraft Übungen, nach ca. drei Monaten sind dann links und rechts etwa gleichmässig
2. Statodynamischen beidbeinige Sprünge
3. Elastodynamischen beidbeinige Sprünge

Aus der Geschwindigkeit, wie diese 3 Sachen gleichmässig werden, kann abgeleitet werden, wie schnell man mit der Reha weitergehen kann. Zuletzt kommen dann die einbeinigen Sprünge.

Kontrasttraining ist sinnvoll am Ende von langen Krafttrainingsphasen, für ältere Athleten oder Leute, die Mühe haben Maximalkraft in Schnellkraft umzuwandeln. Dabei werden zwei Extreme kombiniert. Zunächst werden 3 bis 5 Wiederholungen mit hohem Widerstand absolviert, gefolgt von 6 bis 8 Wiederholungen ohne Widerstand, dafür mit hoher Geschwindigkeit.

Ist die Verdoppelung der Maximalkraft bei über 40-Jährigen, bereits stark trainierten Athleten, physiologisch noch möglich?

Darüber kann ich nicht viel aussagen, da meine ältesten Klienten 36 sind. Wenn das Niveau tief ist, kriegt man das sicher hin. Es gibt jedoch ein interessantes Phänomen: Bei über 30-Jährigen Sprintern bleibt die Maximalkraft konstant oder wird sogar kleiner, sie können aber trotzdem schnellkräftiger sein als jüngere Athleten. Sie haben einen höheren Wirkungsgrad und können schneller laufen mit gleich viel Explosivkraft weil sich die technische Umsetzung der Voraussetzungen verbessert-

Unterscheidet sich Krafttraining für explosivkräftige Bewegungen (Würfe, Sprünge, Sprint) vom Maximalkrafttraining anderer Sportarten (Gewichtheben)

Das hängt vom Anforderungsprofil ab. Wie gross und wie schwer darf der Sportler sein? Es wird zudem unterschieden zwischen allgemeinem Kraftprogramm und speziellem Kraftprogramm. Bei den unteren Extremitäten ist der Unterschied nicht so gross wie bei den oberen Extremitäten, weil die Bewegungen viel differenzierter sind. Im allgemeinen ist nicht unbedingt die Auswahl der Übungen, sondern die Dosierung entscheidend.

Früher wurde unterschieden zwischen Schnellkraft, Maximalkraft, maximaler Muskelmasse und Kraftausdauer. Gilt das noch aus heutiger wissenschaftlicher Sicht?

Ja, die Aussage gilt sicher noch. Es gab früher auch noch ein Konzept, das heisst "Training an der Muskelleistungsschwelle". Dabei hat man dann versucht mit mittleren Gewichten

möglichst schnell zu arbeiten, das ging jedoch meistens schief. Offensichtlich scheint also der Reizwechsel das bessere Konzept zu sein.

Was sind die heutigen sportspezifischen Empfehlungen zum Krafttraining? Gibt es Empfehlungen für ein Krafttraining ohne (signifikante) Vergrößerung des Muskelquerschnitts und ist das überhaupt zweckmässig?

Ja gibt es. Ausschliessen kann man nicht, dass etwas mitwächst, jedoch sind folgende Punkte für ein Krafttraining ohne zu viel Muskelquerschnittswachstum: lange Pausen, hohe Widerstände, wenige Wiederholungen. Ausserdem brauchen ältere Athleten nicht so viel Hypertrophie.

Was halten sie vom Velocity-based Krafttraining?

Das ist eine neue Variante des Trainings an der Muskelleistungsschwelle. Diese Form von Training hat aus meiner Sicht 2 Vorteile. Erstens, der Athlet ist dauerkontrolliert, er bekommt also immer ein Feedback, was in bestimmten Sportarten in bestimmten Phasen sicher nicht schlecht ist. Jean Pierre Egger hatte früher eine Theorie wie man Kraft bzw. Physis aufbaut. Da gab es die "Extensive Phase" für den Muskelaufbau, die "Intensive Phase" für die intramuskuläre Koordination und die "Explosive Phase" für die sportartspezifische Explosivität der Muskeln. Nehmen wir als Beispiel Skispringer. Die haben einen ganz speziellen Absprung. Am Anfang des Schanzenradius hat er 20% seines Körpergewichtes drauf, dann fängt er an abzuspringen und die Luft kommt dazu. Am Ende des Radius hat er weniger als sein Körpergewicht drauf um zu beschleunigen. Ausserdem benutzt er nicht alle Gelenke, das Fussgelenk muss steif bleiben, weil sonst die Skispitzen nach unten zeigen. Zurück zu den 20%. Wenn er also kurz vor dem Wettkampf mit 20% BW auf Schnelligkeit trainiert, ist das sinnvoll. Aber am sinnvollsten ist meiner Meinung nach immer noch der Reizwechsel.

Haben Sie Daten von isometrischen Messungen der Beinpresse. Bei 100 Grad Kniewinkel hat man da deutlich höhere Werte. Ist das aufgrund Rumpfes?

Ja, da gibt es vermutlich höhere Werte, ich habe jedoch keine Beinpresse benutzt aus mehreren Gründen. Zum einen wollte ich den direkten Link zu den vertikalen Sprüngen haben und zum zweiten können Defizite im Rumpf und bei der Technik bei der Beinpresse besser kaschiert werden.

OTHMAR BRÜGGER

UNFALLFORSCHUNG ALS GRUNDLAGE ERFOLGREICHER PRÄVENTION IM SCHNEESPORT

Welche Präventionsmassnahmen empfehlen Sie im Langlaufsport? Im Langlauf ist es ja oft eher eine Überlastungsproblematik.

Es kommt darauf an und die Antwort ist nicht einfach. Mit einer Risikoanalyse (Wer verletzt sich? Was passiert? Wie ist es passiert?) findet man folgende Riskofaktoren:

Die Menschen bezogene Risikofaktoren sind die Missachtung der FIS Verhaltensregeln, mangelhafte Fahrtechnik und Gleichgewichtsfähigkeit, nicht fähigkeitsangepasste Loipenwahl und ungünstiger physiologischer Zustand (v.a. übermüdung). Die Umfeld bzw. Ausrüstung bezogene Risikofaktoren sind eine mangelhafte Anlage und Wartung der Loipe, ungeeignetes Material, eine Auslösebindung, welche es (noch) nicht gibt, fehlende Schneesportbrille oder fehlende/ungeeignete Sehhilfe und letztlich unvollständige Sicherheitsstrategie.

Was ist die effizienteste aktive Präventionsmassnahm für Skifahrer?

Eine effiziente aktive Präventionsmassnahme ist es, einen Helm zu tragen. Zudem kann man bei Kindern und in der Jugend schon früh ansetzen und ihnen die Massnahmen und Verhaltensregeln nahelegen und erklären. Auf der Piste soll auch jeder seine Geschwindigkeit den Umständen anpassen (z.B. Weiss ich wie es nach der Kurve weitergeht?). Die Entwicklung der Bindung muss vorangetrieben werden damit sie das Knie schützen kann.

Bringt ein Rückenschoner etwas?

Ein Rückenschoner hilft nicht bei extremen Rotationen und Beugungen, etc. sondern nur bei kleinen Stössen oder Stürzen aus der Höhe. Der Rückenschutz ist für Leute, die in Halfpipes und 'Off-Piste' fahren, aber nicht für Leute auf der normalen Piste. Meiner Meinung nach haben sie dann ein zu starkes, ungerechtfertigtes Sicherheitsgefühl.

Gewicht des Helms: Ist ein schwerer Helm und die daraus resultierende Beschleunigung des Kopfes ein Risiko?

Es gibt keine Evidenz, dass der Helm zu einem höheren Verletzungsrisiko beim Nacken führt. Für sehr kleine Kinder besteht die Problematik, dass der Kopf sehr schwer im Verhältnis zum Körper ist, auch ohne Helm.

DR. PHD. RUUD KNOLS STV. PD DR. ELING DE BRUIN

LET THE GAMES BEGIN

Was die Vorteile für Kinder die sich durch das Gamen entwickeln können?

Studien aus USA konnten zeigen, dass Gamen gleiche Effekte erzielen kann wie Ritalin bei Kindern mit ADHS. Ritalin ist zwar effektiv, aber verändert das pubertierende Gehirn nachhaltig. Auch Studien mit adipösen Kindern wurden durchgeführt, hier ist das Resultat jedoch fragwürdig, da nur das BMI als Output qualitativ nicht aussagekräftig ist.

Sind diese Games spezifisch für Patienten oder auch für Gesunde?

Erwachsene können mit Games den Muskelabbau vorbeugen, indem sie sich mit Games fit halten. Für Alters- und Pflegeheime sind diese Games auch sehr nützlich.

Protokoll von Judit Jäger, Simona Pernischova und Alexandra Vollenweider