



Zurich Forum for Applied
Sport Sciences

ETH Zürich – 05. September 2013

Protokoll

Organisatoren



Hauptpatronate



Subpatronate





PROTOKOLL

Nordic Walking: Mythos und Wirklichkeit

Univ.-Prof. Dr. Hermann Schwameder, Universität Salzburg, Österreich

Was ist eine gute Nordic Walking-Technik und was ist eine schlechte Technik?

Mathias Thierstein, Ryffel Running (MT):

Nordic Walking kommt ursprünglich vom Langlaufen. Die Ausführung ist dort intensiver, die Stöcke und die Schritte sind länger. Die Stocklänge wurde dann langsam verkürzt und für den Breitensport angepasst. Wichtig für gute Technik: Ganze Bewegung ausführen; d.h mit der Bewegung vor dem Körper beginnen und erst hinter dem Körper aufhören. Die restliche Technik ist abhängig von der Stocklänge. Die Armstreckung ist zum Beispiel grösser, wenn der Stock kürzer ist. Die Bewegung sollte möglichst natürlich sein. Viele Leute bewegen sich vermehrt dank Nordic Walking, wenn auch mit schlechter Technik, und haben schon dadurch einen erhöhten Energiebedarf.

Prof. Dr. Hermann Schwameder (HS):

Nur wenige Personen haben eine gute dynamische Nordic Walking-Technik. Das ist nicht tragisch, denn bewegungstechnisch kann kaum etwas falsch gemacht werden, das die Belastung erhöhen würde. Grundsätzlich ist es mit schlechter Technik einfach nicht effektiv im Sinne von zusätzlicher Muskelaktivität und erhöhtem Sauerstoffverbrauch gegenüber dem klassischen Walking. Somit ist der Benefit des Nordic Walkings nicht der gleiche mit schlechter Technik.

Der Begriff „Speed-Hiking“ wird langsam populär. Aus meiner Sicht nichts anderes als schnelles Bergwandern. Gibt es Studien, die belegen, dass man mit Stöcken die Stossbelastungen beim Bergabwärtswandern verringern kann?

HS: Speed-Hiking ist nichts anderes als schnelles Bergwandern. In einer Studie seiner Forschungsgruppe konnte nachgewiesen werden, dass die Gelenksbelastung im Kniegelenk beim Bergabgehen mit Stöcken um ca. 30% geringer war. Nordic Walking muss klar vom Abwärtsgehen mit Stöcken unterschieden werden. Die nachgewiesene Entlastung von 30% kann nicht übertagen werden.

Gibt es andere Mehrbelastungen beim Abwärtsgehen, zum Beispiel im Handgelenk, wenn die Kniebelastung geringer wird?

HS: Wissenschaftlich wurde die Frage der Mehrbelastung im Handgelenk beim Abwärtsgehen mit Stöcken noch nicht angegangen. Die Belastung hängt stark von der Grifftechnik ab. Von oben auf die Stöcke zu greifen ist die schonendste und effektivste Variante, im Gegenteil dazu wird das Handgelenk beim Einhängen in Schlaufen stark überstreckt.

Die Belastung auf das Skelett wird reduziert, kann man auch Muskelkater reduzieren?

HS: Die exzentrischen Belastungen beim Abwärtsgehen verursachen Muskelkater. Kräfte werden über die Stöcke abgeleitet, was die Belastung auf die oberen Extremitäten erhöht. Der Körperschwerpunkt kann weiter nach vorne verlagert werden, was bedeutet, dass weniger Muskelmomente aufgebracht werden.

Wie ist der Einfluss der Stocklänge auf den Energieverbrauch und die Belastung?

HS: Hat bisher keine systematische Untersuchung der metabolischen Faktoren in Bezug auf unterschiedliche Stocklängen gemacht. Bei den kürzeren Stöcken ist die Muskelaktivität jedoch grösser. Man könnte erwarten, dass auch der Energieverbrauch grösser ist. Die Stocklänge ist jedoch abhängig von der Gehgeschwindigkeit und somit auch von Schrittfrequenz und Schrittlänge. Die Frage ist nicht klar zu beantworten. Der Energieverbrauch wird hauptsächlich über die Gehgeschwindigkeit beeinflusst, und nicht über die Stocklänge.

Warum ist die Muskelaktivität höher bei kürzeren Stöcken?

HS: Mit kürzeren Stöcken kann früher Kraft auf den Stock gebracht werden. Das Durchziehen und Nachdrücken war bei einigen Personen mit langen Stöcken nicht im gleichen Ausmass möglich.





Ist die Belastung für den Ellenbogen ungünstiger bei längeren Stöcken, z.B. aufgrund von Vibrationen?

HS: Die Datenlage zu diesem Thema ist sehr dünn. Die Beschleunigung des Handgelenks wurde gemessen und relativ hohe Belastungen wurden gefunden. Die Technik sollte Schritt für Schritt erlernt werden. Die Strukturen sollten langsam an die neue Belastung gewöhnt werden. Was die spezifische Belastung in Ellenbogen/Schulter und Handgelenk betrifft, hat er bisher keine Evidenz gefunden.

MT: Die Stocklänge ist nicht wirklich ein Diskussionsthema. Die Kursteilnehmer beginnen mit einer Stocklänge von 2/3 x Körpergrösse. Sie sollen auch kürzere und längere Stöcke ausprobieren. Wichtig ist vor allem die Komfortzone. Anfänger können meist Technik mit kurzen Stöcken besser umsetzen und können eventuell später auf längere Stöcke umsteigen.

Wie ist es bezüglich den Materialien, Aluminium (erhöhte Vibrationen) oder besser Carbon?

MT: Bei einer schlechten Technik spielt Material eher keine Rolle. Beim Sportler sollte der Stock möglichst leicht sein und wenig vibrieren.

HS: Verschiedene Stöcke wurden mit Beschleunigungsmessern ausgerüstet und untersucht. Nur relativ geringe Unterschiede wurden gefunden. Es ist nicht genau bekannt, was die Vibrationen im Körper auslösen. Generell führt eine geringere Vibration (auch bei Skis) zu einer geringeren Belastung. Die Frage ist, ob eine geringere Belastung erwünscht ist.

Wie ist der Einfluss von Nordic Walking auf das Gleichgewicht? Ist Nordic Walking geeignet für Sturzprävention?

HS: Die Kontrolle des Gleichgewichts ist dadurch, dass man neu vier Punkte kontrollieren muss, erschwert. Um die Gleichgewichtsfähigkeit im Sinne von Koordinationstraining zu trainieren, ist Nordic Walking gut geeignet. Auch für die erhöhte Stabilität im Sinne von Sturzprävention wie beim Abwärtsgehen sind die Stöcke geeignet. Die Stöcke können jedoch das Gegenteil bewirken und Stürze auslösen, da die Kontrolle der Stöcke ein hohes Mass an Koordination benötigt. Wenn die Standfähigkeit in Alltagssituationen verbessert werden soll, muss spezifisch trainiert werden, z.B. einbeinig.

Wie sollte die Abrollphase bzw. die Technik des Fusses beim Nordic Walking sein?

MT: Ein natürliches Aufsetzen über die Ferse und sauberes Abrollen mit kräftigem Abdruck ist anzustreben. Das Fussabrollen sollte beim Nordic Walking nicht an erster Stelle stehen, sondern erst in einer zweiten Phase korrigiert werden.

HS: Die Belastung im Knie nimmt mit der Erhöhung der Schrittlänge stark zu. Bei zu langen Schritten ist natürliches Abrollen nicht möglich, der erste Fersenkontakt ist zu stark (hoher Impact).

Im hochalpinen Wandern sieht man oft Bergführer mit nur einem Stock? Ein Stock oder keiner?

HS: Mit zwei Stöcken ist man viel flexibler. Es gibt eigene spezifische Techniken mit einem langen Stock, bei der mit Druck- und Zugbelastungen am Stock gearbeitet wird. Grundsätzlich erreicht man eine Entlastung durch das Nachvornebringen des Körperschwerpunktes, und dazu sind zwei Stöcke notwendig. Dies unabhängig gesehen von sicherheitstechnischen Aspekten.

Wie beeinflusst die Wahl der Spitze des Stocks die Belastung?

MT: Gummipads sind für den Asphalt gedacht, da dadurch die Lärmbelastung geringer ist. Die Lärmbelastung entsteht jedoch hauptsächlich aufgrund schlechter Technik, z.B. durch Nachziehen der Stöcke. Wenn der Stock richtig mitgeschwungen wird, ist die Lärmbelastung geringer. Wichtig ist, dass die Spitze gut auf dem Boden hält.

Für wen ist Nordic Walking geeignet?

MT: Jeder, der gehen kann, kann Nordic Walken. Grundsätzlich ist es nicht geeignet für Personen mit akuten Ellenbogen- oder Schulterproblemen. Das Training kann an die Probleme des Bewegungsapparats angepasst werden.

HS: Es gibt generell keine Einschränkungen, ausser wenn beispielsweise Probleme mit den oberen Extremitäten vorhanden sind. Sonst ist der Sport geeignet für Kinder, Erwachsene und sogar betagte Senioren.





Fragen an Mathias Thierstein

Wie sind deine Erfahrungen mit NW nach Verletzungen?

MT: Viele Personen beginnen nach einer Verletzung, z.B. Kreuzbandriss, Hüftoperation, mit Nordic Walking, da die Belastung geringer ist als beim Running. Nordic Walking ist eine gute Möglichkeit, um früh wieder mit Sport zu beginnen.

Welche Therapiemassnahmen haben geholfen in Bezug auf die Kniestabilität?

MT: Hauptsächliche Inhalte des Trainings zur Wiedererlangung der Kniestabilität waren Koordinations-, Gleichgewichts- und Krafttraining.

Warum ist NW geeignet als Training für einen Marathon? Wie sind die langen Trainingseinheiten gestaltet?

MT: Nordic Walking ist vor allem ein Alternativtraining. Viele, die Marathon laufen, haben nicht die Voraussetzungen, um die ganzen Trainingsumfänge im Laufen zu machen. Nordic Walking ist eine gute Alternative für lange Trainingseinheiten. Zuerst z.B. 2h Nordic Walking und anschliessend 30min Laufen. Die Zielsportart sollte immer am Schluss einer Trainingseinheit sein. Auch andere Sportarten wie Fahrradfahren können kombiniert werden. Nordic Walking kann auch kurz und intensiv sein, kann beispielsweise mit Sprunglaufen kombiniert werden.

Was sind die häufigsten Probleme mit dem Material?

MT: Die Stöcke sind qualitativ sehr gut und halten lange. Sie sind bei normaler Handhabung kaum zu zerstören. Nur die Schlaufen oder die Spitze müssen mit der Zeit ersetzt werden.



PROTOKOLL

Tatort Sportverletzungen – Unterschiede Triathlon - Langlauf

Dr. med. Patrick Noack, Swiss Olympic Medical Center Medbase, Abtwil SG, Schweiz

Dr. med. Patrik Noack (PN):

Stellt fest, dass die Radetappe an den Olympischen Spielen in London ein Stadtkurs mit vielen Kurven war. Fragt Nicola Spirig, ob sie das Beschleunigen und wieder Abbremsen spezifisch trainiert habe.

Nicola Spirig, Triathletin (NS):

Hat die Route drei Jahre zuvor angeschaut, adaptiert und dann ins Training eingebaut. Sie hatte im Training eine Rundstrecke mit vielen Kurven, um das schnelle Beschleunigen und Abbremsen zu trainieren.

PN: Ein Hauptfehler von vielen Athleten ist, dass sie nicht spezifisch trainieren, sondern allgemein mit konstantem Tempo und auf „schönen“ Wegen.

PN: Fragt Nicola Spirig, angelehnt an das Sprintfinish der Olympischen Spiele, ob sie nach harten Trainings spezifisch Sprints trainiert habe.

NS: Sprints waren ein wichtiger Teil des Trainings. Sie hat z.B. 200m Sprints auch nach sehr langen und harten Trainings eingebaut.

PN: Fragt Nicola Spirig, wie sie ihre Startposition beim Schwimmen aussuche.

NS: Für super schnelle Schwimmer kommt es nicht drauf an, weil sie nach drei Metern vorne weg schwimmen. Wenn man eher aussen steht, wird man weniger von anderen Athleten behindert. Zudem wird die Position mit der kürzesten Strecke zur Boje ausgemessen, ebenso werden Windverhältnisse bzw. die Strömungen berücksichtigt. Weiter gibt es Athleten, neben denen es ungünstig ist zu starten. Nicola Spirig startet gerne neben Schwimmerinnen, die etwas schneller sind als sie und hängt sich ihnen an.

PN: Professionelles Anpassen der Sitzposition, z.B. durch ein sogenanntes „Bike-Fitting“, ist wichtig, um Verletzungen vorzubeugen. Fragt Nicola Spirig, wie sie das handhabt.

NS: Hat über die Jahre ihre optimale Position gefunden. Wichtig ist, dass man nicht zu viel ändert bzw. nur langsam Änderungen vornehmen sollte, da es sonst zu Problemen kommen kann. Ihr Velomechaniker stellt die neuen Räder immer wieder millimetergenau ein.

PN: Zeigt einige Verletzungen der Füsse wie Blasen, Druckstellen/Überbeine im Bereich der Ferse oder des Knöchels. Fragt Nicola Spirig und Dario Cologne, welche Verletzungen ähnlicher Art sie schon hatten.

NS: Hatte schon Blasen aller Art. Sie erklärt, dass sie im Triathlon keine Zeit habe, um Socken anzuziehen oder die Schnürsenkel zu binden. Sie laufe in sehr lockeren und zum Teil auch nassen Schuhen, weshalb das Vermeiden von Blasen praktisch unmöglich sei.

Dario Cologne, Langläufer (DC):

Hatte auch schon Druckstellen im Fersenbereich von den neuen Carbonschuhen, die immer kompakter und härter werden. Hatte vor zwei Jahren ein Überbein, das wieder verschwand, nachdem die Schuhe im Fersenbereich ausgebeult worden waren.

PN: Fragt Nicola Spirig und Dario Cologne nach ihren Erfahrungen mit typischen Muskelverletzungen wie Muskelverhärtungen oder -zerrungen.

NS: Hatte bisher keine grösseren Muskelzerrungen, Muskelverhärtungen sind jedoch häufig.

PN: Muskelfaserrisse sieht man im Triathlon eher weniger, und wenn, dann eher in der Vorbereitungsphase oder bei massiven Stürzen.

DC: Hatte einen Muskelfaserriss beim Laufen im Ausdauertraining, nach dem Einlaufen bei den Steigerungsläufen (Sprinttraining) auf der Strasse. Hatte dann Rehatraining (Physiotherapie 4h/Tag). Er erzählt, dass er ungeduldig wurde so kurz vor der Olympiasaison; weil er sechs Wochen nicht voll belasten konnte und musste von seinen Physiotherapeuten etwas gebremst werden, weil er sich schon bald wieder gut fühlte und mehr trainieren wollte.





PN: Fragt Nicola Spirig, wie sie ihr Training nach der dritten Stressreaktion des Knochens angepasst hat.

NS: Der Vorteil einer Triathletin ist, dass man, wenn man nicht laufen darf, zwei weitere Sportarten trainieren kann. Als erstes musste abgeklärt werden, welchen Grad die Stressfraktur hat. Anfangs dachte sie, sie könne einfach radfahren und marschieren, doch als nach vier Wochen keine Besserung eintrat, wurde das Radfahren eingestellt. Sie hat die volle Anzahl Stunden in der Woche trainiert, einfach mit häufigem Schwimm- und Krafttraining. Später kamen Aquajogging und Laufen im hüfttiefen Wasser dazu. Dann wurde langsam wieder gesteigert mit Radfahren und kurzen Laufeinheiten auf Gras.

PN: Hast du in den ersten vier Wochen den Schmerz beim Radfahren verspürt?

NS: Beim normalen Laufen habe ich den Schmerz gespürt, auf dem Velo eher nicht.

PN: Es gibt eine sehr hohe Korrelation der Verletzung mit den zusätzlichen Modulen von Velofahren und Schwimmen. Es entsteht eine muskuläre Vorerrmüdung durch das Radfahren, obwohl die Hauptbeanspruchung nicht unbedingt auf den gleichen Muskeln liegt.

NS: Es gab zwei Möglichkeiten nach der Diagnostizierung der Verletzung. Entweder nach Hause fliegen und acht Wochen praktisch nichts machen oder weiterhin etwas trainieren. Das Pausieren hätte das sportliche Niveau stark gesenkt und das Erreichen eines hohen Niveaus hätte lange gedauert. Deshalb hat sie weiter trainiert. Die Verletzung dauerte zwar länger, aber dafür konnte sie auf einem hohen Level wieder voll einsteigen.

PN: Fragt Nicola Spirig und Dario Cologna, was sie für ihre Regeneration tun.

NS: Genügend Schlaf ist eines der wichtigsten Regenerationsmittel. Sie braucht nachts ca. 9h Schlaf und schläft auch noch am Tag. Zusätzlich geht sie zur Regeneration in die Massage. Andere Massnahmen wendet sie erst an, wenn sie bereits Beschwerden hat, da das Training schon sehr zeitaufwändig ist.

DC: Viel Schlaf und gute Ernährung ist das Wichtigste. Er schläft auch viel am Tag, v. a. im Trainingslager. Auch regelmässige Massagen (2x/Woche) gehören zum Regenerationskonzept.

PN: Wieso gehen Elite-Langläufer (in der klassischen Technik) beim Beschleunigen auf die Zehenspitzen?

DC: Man kommt mit dem ganzen Körper höher, hat mehr Vortrieb und mehr Gewicht auf den Stöcken. Das hat Vorteile im Sprint und auch über längere Distanzen.

PN: Oft kommt es durch den kräftigen Stockeinsatz zu Überlastungen im Bereich des Ellenbogens oder beim Ansatz des M. Triceps Brachii. Er fragt Dario Cologna, ob er auch schon Probleme damit hatte.

DC: Probleme am Ellenbogen kommen immer wieder vor. Da Langläufer wie Triathleten im Sommer verschiedene Sportarten ausüben, könne man da etwas ausweichen.

PN: Fragt, wie es inzwischen mit der Stocklänge gehandhabt wird.

DC: Wichtig ist, dass man sich mit dem Stock wohl fühlt. Nur zum Durchstossen kann man auch längere Stöcke nehmen. Beim Diagonallauf darf der Stock nicht zu lange sein, da man sonst im Schnee hängen bleibt.

Faustregel: Stocklänge klassisch: Körpergrösse minus 30cm, Skating: Körpergrösse minus 20cm.

PN: Wie hast du profitiert vom Physiocheck?

DC: Mit den kleinen Übungen für die kleinen Muskeln werden Defizite korrigiert, was einen vorwärts bringen kann. Man kann sie sehr gut beim Aufwärmen integrieren.

Gibt es Hinweise anhand von Studien, welche auf vermehrte Sportverletzungen (oder weniger) hinweisen, aufgrund des Trainings verschiedener Sportarten (Triathlon) im Vergleich mit einer Sportart (Langlauf). In Bezug auf Over-use oder Überlastungsbeschwerden durch einseitig sportartspezifisches Training.

PN: Es gibt eine Studie, die zeigt, wieso im Triathlon die Laufverletzungen überwiegen: Bereits Vorerermüdung vom Schwimmen und Radfahren hat einen Effekt. Es wurde eine Metaanalyse gemacht, die zeigen soll, ob Cross-/Alternativtraining etwas zur Prävention von Laufverletzungen beiträgt. Es ist nicht klar, ob Verletzungen durch ein solches Training reduziert werden können.





Was müsste ein geeignetes Präventionsprogramm beinhalten?

PN: Das ist sehr individuell. Hängt davon ab, was der Athlet an anatomischen Voraussetzungen mitbringt und was bereits gemacht wurde. Es muss herausgefunden werden, wo die Defizite sind und dann muss ein individuelles Training geplant werden. Sicher sind eine gute Rumpfstabilität und eine gute Fussstabilität wichtig. Ein generalisiertes Programm gibt es jedoch nicht.

Gibt es Unterschiede bezüglich der Erholung nach einem Triathlon im Vergleich zum Langlauf?

PN: Im Langlauf gibt es keine axialen Belastungen, da es eine Gleitbewegung ist. Es gibt kaum knöchernen Stressreaktionen, ausser im Sommertraining, wenn gelaufen wird.

Wie ist der Einfluss der Temperatur auf Verletzungen?

PN: Gutes Aufwärmen beim Langlauf ist sehr wichtig. Bei kalten Minustemperaturen macht es keinen Sinn, draussen lange einzulaufen, nicht nur wegen der Muskulatur, sondern auch wegen der Atemwege. Im Triathlon spielt die Temperatur hauptsächlich in der Off-Season eine Rolle. Da macht es Sinn, wenn es kalt ist, in einem wärmeren Klima zu trainieren.

Gibt es Unterschiede im Erkennen des Übertrainings zwischen den beiden Sportarten?

PN: Das verhält sich bei beiden Sportarten gleich. Es wird versucht, mit Periodisierung und Ruhephasen ein Übertraining zu vermeiden. Die Athleten müssen jedoch an den Rand eines Overreaching gehen. Es wird versucht, mit der Herzfrequenzvariabilität Übertraining zu detektieren. Es kann jedoch nicht nur eine Messung gemacht werden, es braucht einen Längsverlauf und Kenntnisse über den Athleten.

Wie ist der Einfluss der Stocklänge auf die Belastung?

PN: Im Sommertraining hat es weniger mit der Stocklänge, sondern mehr mit Untergrund zu tun. Grundsätzlich: Je höher die Stöcke, desto mehr Schub und desto länger ist die Zeit der Belastung auf die Sehnenansätze.

Wie ist Ihre Meinung zu Virusinfekten: Wie lange empfehlen Sie nach einer Erkältung nicht zu trainieren?

PN: Es gibt keine Standardisierung. Es folgen Untersuchungen durch Anschauen der Lymphknoten, Blutentnahmen und Ruhepulswerte, um sich ein Gesamtbild zu machen. In den Vorbereitungsphasen hat man mehr Zeit. Eine generelle Empfehlung für eine Pause gibt es nicht, das ist sehr individuell. Sicher ist: Mit Fieber gibt es keinen Start.

Was suchen Sie bei Blutanalysen?

PN: Es werden Hauptmängel gesucht, wie z.B. bei Mikronährstoffen: Vitamin B und D, Eisen etc. Es wurde versucht, mit Haaranalysen zu arbeiten, was aber mehr Verwirrung gestiftet hat. Grundsätzlich findet er, dass bei hochintensivem Training, z.B. von vier Tagen, intermittierend ein pflanzliches Produkt zusammen mit hochdosiertem Vitamin C präventiv eingesetzt werden kann, nicht aber, z.B. Vitamin C hochdosiert über ganzes Jahr einnehmen. Man braucht eine gewisse Anzahl freie Radikale im Blut, um einen Trainingsreiz zu erhalten.

Wie wird ein Ermüdungsbruch definiert?

PN: Stadium 1 ist, wenn rund um die Knochen in der Knochenhaut Flüssigkeitsansammlungen bestehen. Stresszustand der Umgebung des Knochens mit Flüssigkeitsansammlung.

Was ist der Zusammenhang von Laufverletzungen mit dem weiblichen Zyklus?

PN: Hauptsächlich bei Ernährungsstörungen (female athlete triad syndrome). Es ist ein grosses Thema, wenn plötzlich die Menstruation ausbleibt (Sekundäre Amenorrhoe). Die Frage ist, wie lange dieser Zustand bleiben darf. Grundsätzlich sagt man, nicht länger als ein Jahr. Dann wird der Hormonhaushalt analysiert und evtl. werden dann Ovulationshemmer (die Pille) eingesetzt. Heutzutage versucht man zuerst die Ernährung umzustellen, da meistens das Zuführen von mehr Kalorien genügt.





Fragen an Nicola Spirig

Wie könnte ein Ermüdungsbruch vermieden werden?

NS: Es gibt verschiedene Parameter, die sehr individuell sind, wie die Beinachse oder die Fussanatomie. Sie persönlich hat gewisse Vorzeichen gespürt. Die Lehre, die sie aus ihrem dritten Ermüdungsbruch gezogen hat, ist, dass sie nicht täglich laufen kann. Sie läuft deshalb nur noch jeden zweiten Tag, um ihren Knochen genügend Erholung zu gönnen.

Wie hat die Schwangerschaft das Training beeinflusst?

NS: Es war schwierig, weil es keine Studien mit schwangeren Frauen gibt. Sie hat dann Rat bei anderen Spitzensportlerinnen wie Simone Niggli-Luder, Magali di Marco etc. geholt. Der eigene Sauerstoffmangel betrifft auch das Kind und deshalb hat sie kein Training im anaeroben Bereich mehr gemacht. Auch Schläge beim Laufen können ein Problem für das Kind sein. Deshalb ist sie oft berghoch gelaufen. Sie hat während der Schwangerschaft zweimal pro Tag im Ausdauerbereich trainiert und ist bis am Tag vor der Geburt geschwommen.

Wie viel bzw. wie wenig haben sie in der Schwangerschaft zugenommen?

NS: Sie habe relativ viel zugenommen, weil sie nach London so oder so wieder zugenommen hätte, da sie in London sehr fit war und das Wettkampfgewicht hatte. Ihr Sohn, Janis, wurde noch etwas zu früh geboren und trotzdem war sie ca. 15 kg schwerer.

Wie kann die Grenze zwischen Training, optimaler Belastung zu Übertraining/Überbelastung gefunden werden?

NS: Das ist sehr individuell. In der meisten Zeit, bei der sie an ihre Übertrainingsgrenze kam, war mehr wegen zusätzlichen Stresses von aussen, wie z.B. der Matura.

Wie wurde das Radfahren trainiert? Wurden Velorennen bestritten?

NS: Sie trainiert viel in der Gruppe. Inzwischen hat sie auch viel Wettkampferfahrung und somit Erfahrung für das Radfahren gesammelt. Triathletinnen fahren unsicherer als Radfahrerinnen. Obwohl mehr Abstand gelassen wird, gibt es sehr viele Stürze. Deshalb fährt Nicola Spirig oft vorne weg.

Fragen an Dario Cologna

Wie werden im Leistungssport Überlastungsverletzungen vermieden?

DC: Das Problem der Langläufer ist das Laufen. Empfehlung für junge Athleten: Viel Laufschiene machen, um technisch besser zu laufen und so Verletzungen zu verhindern. Das Training sollte variiert werden mit Lauftraining, Rollski und Velo. Man sollte selber spüren, wie viel man machen kann.

Hilft Krafttraining bei der Prävention von Verletzungen?

DC: Krafttraining gehört allgemein zum Training. Wird nicht unbedingt als Prävention gemacht. Sehr wichtig ist die Rumpfmuskulatur, diese muss sehr stark sein. Um sein Risiko für einen weiteren Muskelfaserriss zu minimieren, muss er die Muskulatur gut aufbauen.

Wie kann die Grenze zwischen Training und optimaler Belastung zu Übertraining/Überbelastung gefunden werden?

DC: Mit jahrelangem Training und gutem Aufbau des Trainings. Es sollte langsam gesteigert werden und nicht zu grosse Schritte pro Jahr gemacht werden. Langsam steigern. Wenn der Umfang hoch ist, sollte das Training anders optimiert werden, z.B. mit mehr Intensiveinheiten.





PROTOKOLL

Die Trans Europe Foot Race Study

Dr. med. Uwe Schütz, Universitätsklinikum Ulm, Deutschland

Es gibt die sogenannte Swimmers Body Illusion, die besagt, dass gute Schwimmer im Schwimmsport bleiben, weil ihr Körper für den Schwimmsport gemacht ist, und nicht weil ihr Körper durchs häufige Schwimmen geformt wird. Ist das nicht auch bei Ultramarathon-Läufern so? Haben diese eventuell nicht natürlich bedingt eine hohe körperliche Belastbarkeit, welche trotz den hohen Belastungen keine degenerativen Folgen hat?

Dr. med. Uwe Schütz (US):

Es gibt die Erkenntnis, dass Sportler, die diesen Sport machen, gewisse Voraussetzungen mitbringen. Wichtig ist, dass das Alignment der unteren Extremität nicht auffällig ist. Verletzungen oder lokale Arthrosen im Ober- und Unterschenkel sowie im Fuss würden verschlimmert werden. Das Gewebe muss sich über die Jahre anpassen. Eine zusätzliche Rolle spielt die Motivation, die nötig ist, um die entstehenden Schmerzen zu überlaufen.

Welches sind die aktuellen Studien über Abnützungserscheinungen aufgrund des Laufsports?

US: Abnützungserscheinungen gibt es in verschiedenen Gewebebereichen (z.B. Muskulatur). Interessant sind die Ergebnisse beim ShinSplint. Untersuchungen sagen, dass die Knochenhaut immer beteiligt ist. Seine Untersuchungen mit dem Kernspintomographen haben gezeigt, dass die Knochenhaut nicht immer beteiligt ist. Abnutzung der Knorpel ist bisher nur vor und nach einem Lauf untersucht worden und noch nie bei einem Ultramarathon. Sowohl beim Transkontinentallauf, als auch beim Marathon fällt das T2-Signal, weil das Wasser aus dem Knorpel herausgedrückt wird. Es wird jedoch vermutet, dass bei letzterem auch anabole Prozesse, also knorpelregenerierende Prozesse, stattfinden.

Anaboler Prozess beim Knorpel, eine Therapiemöglichkeit in der Zukunft?

US: Es gibt bereits verschiedene knorpelaufbauende Verfahren in der Medizin. Ähnliche Ergebnisse, wie der physiologische Aufbauprozess während dem Lauf, konnten bisher nur in Tierversuchen gezeigt werden. Es gibt jedoch noch viel Forschungsbedarf zu diesem Thema.

Gibt es Langzeitstudien, welche die möglichen degenerativen Beschwerden von Ultra-Belastungen untersuchen?

US: Es gibt nur Einzeluntersuchungen, allerdings keine Gruppen- oder auch Verlaufsuntersuchung während solch transkontinentaler Läufe.

Wie langwierig sind die körperlichen Folgen?

US: Man unterscheidet die physischen von den psychischen Folgen: Psychische Folgen wurden nicht untersucht, weil die Läufer nicht beeinflusst werden sollten. Nach dem Lauf gab es eine telefonische Befragung. Einige Teilnehmer hatten Probleme mit der Lebensgestaltung im Alltag.

Die Muskulatur erholt sich, wenn man den Grenzbereich nicht überschreitet: Wenn der Druck auf den Muskel zu hoch ist und die Durchblutung verhindert, kann es zur Nekrose kommen.

Viszerales Bauchfett und Abbruch. Kann dieser Effekt beeinflusst werden?

US: Es macht keinen Sinn, vor dem Lauf zu fasten, um das viszerale Fett zu reduzieren. Dieses hängt vor allem zusammen mit Trainingsvolumen, -umfang und -intensität. Durch gezieltes Training und die Fokussierung auf das bevorstehende Ereignis verringert sich das viszerale Bauchfett. Läufer, die ein höheres Bauchfett hatten, waren nicht gleich gut vorbereitet wie Läufer mit weniger Bauchfett.

War im Verlauf der Studie eine Voraussage über die Performance bzw. den Abbruch der Athleten möglich?

US: Viele Läufer, die aufgrund von Überlastungssituationen einen massiven Einbruch erlitten haben, mussten später auch aufgeben. Es gab auch Läufer, die hohe Motivationslage hatten, bei denen ist eine Voraussage schwierig, ausser bei eindeutigen Faktoren wie Frakturen.





Welche Muskeln verliert man während dem Lauf spezifisch?

US: Die Fussheber haben in den ersten Kilometern sogar zugenommen und konnten bei einigen Läufern noch adaptieren. Im Bereich der Unterschenkelflexoren gab es von Anfang an einen Volumenverlust. Am Ende des Laufes gab es dann bei allen Muskeln einen Verlust. Die Energiegewinnung erfolgt dann aus der Muskulatur, da alles Fett bereits genutzt wurde.

Fragen an Christian Fatton

Wie ist der Umgang mit Schmerz bei langen Trainings oder Wettkämpfen?

Christian Fatton, Finisher Trans-Europalauf (CF):

Die Schmerzen sind oft präsent, nach vielen Jahren Training lernt man die Schmerzen zu akzeptieren. Wenn man so lange Distanzen machen will, hat man keine andere Wahl. Wichtig ist auch die Ernährung und genügendes Trinken. Die Schmerzen sind grösser, wenn man zu wenig trinkt. Das Getränk am besten anreichern mit etwas Salz und Magnesium.

Was sind die limitierenden Faktoren beim Wettkampf? Ermüdung, Überlastung, Ernährung?

CF: Die Ermüdung kommt oft von einer schlechten Taktik, z.B. zu schnell am Start. Mit der Erfahrung wird auch die Taktik besser. Man erkennt, dass die ersten 12h nicht die wichtigsten sind.

Seinen Rekord (2008) konnte er machen, als er von Anfang bis ins Ziel mit der gleichen Geschwindigkeit gelaufen ist. Die Ernährung ist sehr wichtig für die gute Leistung. Oft übergibt man sich, dies meist, wenn man zu süss isst, z.B. Energieriegel oder Gels. Sie sind besser verträglich, wenn sie z.B. mit Kartoffelpüree gemischt werden.

Wie erholt man sich von solchen Leistungen?

US: Nach dem ersten Mal hatte er Probleme mit dem Becken und den Gelenken. Obwohl er Probleme hatte beim Laufen, ist er trotzdem gelaufen. Zudem diagnostizierte der Arzt eine Diskushernie. Trotzdem ist er immer noch gelaufen, v. a. kürzere Strecken. Es hat etwa drei Monate gedauert, bis er wieder gut laufen konnte. Mit langen Strecken hat er ca. sechs Monate gewartet. Trotz diesem reduzierten Training machte er im 6-Tage-Lauf Bestleistungen und konnte auch andere Läufe mit guten Resultaten abschliessen.

Welche Massnahmen zur Prävention sind ins Training eingebaut?

CF: Sein Training ist v. a. volumenorientiert. Er macht ca. 800km pro Monat und arbeitet gleichzeitig noch 100%. Das ist die beste Lösung, um zu wissen, welche Probleme während des Wettkampfs auftreten können. Man merkt schon, welches Essen man verträgt oder wo Probleme auftreten, und welche man ertragen kann. Sein Hauptproblem ist z.B. die linke Achillessehne. Oft muss er sich eine Fersenerhöhung machen, und während dem Transeuropalauf musste er sogar zusätzlich noch etwas unter die Sohle binden (Pneu, Holz).

Wie kann die Grenze zwischen Training, optimaler Belastung zu Übertraining/Überbelastung gefunden werden?

CF: Ihm wird oft gesagt, er sei fast immer im Übertraining. Ab Anfang April begann er damit, mehr Kilometer zu machen (500km). Dann Ende April hatte er einen Wadenriss, welcher sehr schlecht heilte, obwohl er sechs Wochen nur Rad gefahren ist. Er machte dann sechs Wochen lang nur Aqua Jogging (14h/Woche). Vor dem Transeuropalauf hatte er dann nur fünf Wochen Zeit, um seinen Körper wieder ans Laufen zu gewöhnen. Das Trainingsvolumen in Stunden war gleich, aber es war weniger belastend für die Beine. Er versucht nun, pro Woche einen Ruhetag einzulegen.

Wie lange brauchen Sie am Morgen des Tags 40/50, bis die Beine richtig laufen können?

CF: An guten Tagen braucht man einen bis zwei Kilometer. Es wird kein Warm-Up gemacht. An schlechten Tagen können es 10 km sein oder sogar den ganzen Tag. Er hatte einmal einen Tag, da konnte er praktisch nicht gehen, war Letzter und wurde sogar von der Spitzengruppe, die später startete, überholt. Jemand hat ihm dann Walking-Stöcke geliehen, um Tempo zu machen. Da er sonst nie mit Stöcken läuft, hatte er überall Schmerzen.

Können Sie am Abend trotz Schmerzen noch schlafen?

CF: Die Schlafenszeit beginnt beim Transeuropalauf bereits ab acht oder neun Uhr. Das Problem ist der grosse Hunger. Oft holt er sich in der Nacht noch etwas zu essen (z.B. Schokolade, Kekse oder salzige Nüsse). Er persönlich hat ca. 8,4 kg verloren.





Wie bauen Sie sich mental auf, wenn der Körper nicht mehr weiter will?

CF: Er wollte seine guten Sponsoren und auch die Leute, die ihn unterstützen, nicht enttäuschen. Ein Buch über den Transeuropalauf diente ihm als Motivation, er wollte unbedingt diese Situation selbst erleben. Hat selbst ein Schilddrüsenproblem, das sich verschlechtert, wenn er solche Läufe macht. Versucht es mit immer wieder neuen Medikamenten, um das Optimum heraus zu holen.



PROTOKOLL

Was bewirkt das Laufen auf dem Laufband?

Dr. Didier Staudenmann, Universität Fribourg, Schweiz

Ist ein Tempotraining (Laufen) auf dem Laufband effektiver als ein Tempolauf auf der Bahn oder draussen? (Laborbedingungen auf LB: gleiches Tempo; Wettereinflüsse; Temperatur...)

Dr. Didier Staudenmann (DS):

Beim Gehen gibt es keine Unterschiede zwischen Laufen auf dem Laufband und auf ebenem Untergrund. Beim Laufen gibt es energetische Unterschiede. Wenn eine Person auf dem Laufband beschleunigt oder sprintet, ist das dort eventuell einfacher: Möglicherweise kann man auf dem Laufband eine höhere Geschwindigkeit erreichen. Es sollten spezifische Kraftmuster trainiert werden, deshalb ist das Laufband zum Regenerieren geeignet und eher nicht auf den Wettkampf hin.

Der Vorteil auf dem Laufband ist die Wahl des freien Tempos, was draussen schwierig ist, über längere Zeit umzusetzen. Trotzdem ist es weniger effektiv auf dem Laufband zu trainieren?

DS: Die Dimension des Laufbandes spielt sicher eine Rolle sowie auch die Steifigkeit des Laufbandes.

Letztes Jahr haben wir gelernt, dass das Seitwärtslaufen deutlich mehr Muskulatur rund um die Fussgelenke aktiviert als das Geradeauslaufen. Macht es daher Sinn, auf dem Laufband - in langsamem Tempo - als Warm-Up auch Seitwärtslaufformen einzubauen?

DS: Die Bewegungskontrolle auf dem Laufband ist wesentlich anspruchsvoller. Durchführbarkeit hängt wieder von den Dimensionen des Laufbandes ab. Die Unfallgefahr darf nicht unterschätzt werden.

Wie kann eine Leistung auf dem Laufband in Watt umgerechnet werden, um sie z.B. mit der Leistung auf dem Fahrrad-Ergometer vergleichbar zu machen? Z.B. ich leiste auf dem Fahrrad-Ergometer während einer Dauer von 30 Minuten eine Leistung von 200 Watt. Welchem Tempo (bei evtl. welcher Steigung) entspricht diese Leistung auf dem Laufband in ebenfalls 30 Minuten (oder in 20 Minuten – dann einfach schneller) Umrechnung vom einen zum anderen.

DS: Beim Laufen wird die aerobe Leistung quantifiziert über die Sauerstoffaufnahme, was interessant ist für Ausdauerathleten, nicht aber für Sprinter. Wenn sich bei jedem Schritt die Energie verändert, kann man die Veränderung über die Zeit determinieren ($\text{Arbeit} = \Delta E$), was aber nur die mechanische Energie des Körperschwerpunktes ist.

Wie viel Steigung muss eingestellt werden, um den Luftwiderstand (und evtl. andere Faktoren) von draussen zu kompensieren und möglichst exakt die gleichen Leistungsvoraussetzungen wie draussen zu haben?

DS: Man muss wissen, dass der Luftwiderstand proportional zur Geschwindigkeit im Quadrat ist. Beim Bergaufwärtsrennen werden die Hamstrings trainiert. Die Bewegungsausführung bei grösserer Steigung ist nicht identisch. Es ist ein Kompromiss, der mehr oder weniger funktioniert. Am besten ist natürlich, wenn der Luftwiderstand über Windkanälen simuliert wird.

Sind Laufbandtrainings für ambitionierte Leistungssportler (Läufer) effektiver, um ihre Laufgeschwindigkeit (Tempohärte) über eine gewisse Distanz zu verbessern als Tempoläufe auf der Bahn oder draussen?

DS: In der Leichtathletik wird mit Gewichten trainiert, die hinterher gezogen werden, oder Sprinter laufen mit einer Neigung nach unten, um gewisse neurologische Trigger durch das schnellere Laufen zu erhalten. Wichtig ist zu beachten, dass das Bewegungsmuster auch da nicht identisch ist.

Wie ist der Effekt, wenn man mit weniger Gewicht auf dem Laufband trainiert? Zum Beispiel um die Schnelligkeit zu trainieren.

DS: Die mechanische Bewegung ändert sich stark, wenn zum Beispiel gravitationsfrei trainiert wird, so zum Beispiel beim Schwungbein. Wenn Gewicht des gesamten Körpergewichts weggenommen wird (z.B. 10%), muss man sich bewusst sein, was man tut, und diese Methode gezielt als Trainingsvariation einbauen. Später aber wieder normal mit ganzem Gewicht trainieren.





Ein grosser Energieverbrauch beim Nordic Walking kann gewünscht sein. Wie sieht das beim Laufen auf dem Laufband / in der Ebene aus?

DS: Für das Nordic Walking sollte ein grosszügiges Laufband benützt werden. Da es keinen Unterschied beim Gehen gibt, kann Nordic Walking gut auf dem Laufband ausgeführt werden.

Welche Trainingsmöglichkeiten ergeben sich aus diesen Resultaten?

DS: In einer Studie wurde gezeigt, dass Patienten mit chronischem Kniesyndrom oder sonstigen Knieschmerzen sich auf natürlichem Boden schlecht fortbewegen konnten, aber dann auf dem Laufband ein symmetrischeres Gangmuster zeigten. Eventuell ist das Laufband ein guter Trigger für das Simulieren von symmetrischem Laufen.

Welches sind die Unterschiede im Bezug zur motorischen Kontrolle?

DS: Die Reflexe spielen eine wesentliche Rolle. Wenn man z.B. beim Joggen über eine Unebenheit stolpert, wird das Umfallen durch körpereigene Reflexe verhindert. Unsere Neurophysiologie muss mit der Biomechanik unseres Körpers einhergehen.

Fragen an Georg Hasselmann

Welche Erfahrungen hast du mit dem Laufband gemacht und wie wird das Laufband im Fussballtraining eingesetzt?

GH: War vor allem für Studien z.B. Ausbelastungstest an der Uni auf dem Laufband oder auch als Schlechtwetterprogramm. Im Fussball wird das Laufband hauptsächlich bei Reha-Massnahmen oder bei Alternativtraining eingesetzt.

Überbelastung beim Spilsport im Vergleich zum Laufsport?

GH: Bei Spilsportarten gibt es viel mehr Traumata durch Zweikämpfe und unkontrollierten Bewegungen und meist Überbelastungen des Bewegungsapparats. Probleme kommen hauptsächlich auch nach der aktiven Karriere vor, z.B. mit einer varischen Beinachse.

Wie sind die Erfahrungen für Verletzungsprävention im Fussballtraining? Welches sind die Unterschiede im Bezug zu den Verletzungen von der Jugend-Liga zu den Herren?

GH: Immer mehr Vereine machen Ausgleichstraining, wo z.B. auch die Beinachsenstabilität ein Thema ist. Im Jugendbereich gibt es grundsätzlich weniger Verletzungsausfälle. Die Kräfte, die bei einem Zusammenprall wirken, sind aufgrund der leichteren Spieler deutlich geringer. Bei den Herren gibt es mehr Überlastungsverletzungen, z.B. durch muskuläre Dysbalancen.

Sie haben gezeigt, dass auf dem Laufband die Körperhaltung aufrechter ist. Damit sind die Belastungen auf die Facettengelenke höher. Gibt es mehr Rückenbeschwerden beim Laufband-Training?

DS: Die Belastung in der Lendenwirbelsäule wurde nicht analysiert.

Wenn man Laufbücher kauft, werden hauptsächlich kurze Laufschnitte empfohlen. Eliteläufer machen aber relativ grosse Schritte. Was nun, grosse oder kleine Schritte?

DS: Die Schrittlänge ist proportional zur Ganggeschwindigkeit. Ein Marathonläufer muss möglichst ökonomisch laufen. Mit kleineren Schritten kann tendenziell die Variation reduziert werden. Man ist am ökonomischsten unterwegs, wenn man die optimale Frequenz erwischt (Masse-Feder-Modell). Diese ist abhängig von der eigenen Beinstiffness. All das geschieht jedoch unbewusst.

Frage an swissbiomechanics: Aus eigener Erfahrung merke ich, dass ich auf dem Laufband anders laufe. Wieso also Analysen auf dem Laufband?

Christian Kryenbühl, swissbiomechanics:

In der Klinik wird das Gangbild normal und auf dem Laufband angeschaut. Leute, die koordinativ gut trainiert sind, zeigen ein ähnliches Laufbild auf dem Laufband. Das Laufband hat verschiedene Vorteile: Die gleiche Geschwindigkeit wie beim Lauftraining kann simuliert werden, zudem ist die Belichtung für die Videoanalyse besser. Die Erfahrung bei einer Laufbandanalyse und das Zuziehen von verschiedenen Informationsquellen sind sehr wichtig.





Welche Unterschiede bestehen zwischen dem Laufen auf ebenem Boden und dem Laufband. Welche Analysen kann ich auf dem Laufband machen und was macht keinen Sinn auf dem Laufband zu analysieren?

DS: Gehen scheint sehr gut vergleichbar zu sein. Von der Bewegungsausführung her ist es nicht identisch. Unterschiedlich ist auch der Optical Flow auf dem Laufband, was eventuell auch die Bewegungsausführung modifiziert.