



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

ETH Zürich 11.09.2014

Protokoll

Organisator



Hauptpatronate

ETH

Eidgenössische Technische Hochschule Zürich
Swiss Federal Institute of Technology Zurich

medBASE

sports medical center zurich

zhaw Gesundheit
Institut für
Physiotherapie

Subpatronate



Weitere Patronate





PROTOKOLL

Achillessehnenruptur - was nun?

Heinz Lohrer

*Sportmedizinisches Institut Frankfurt e.V., Frankfurt am Main, DE und
Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, Freiburg i.Brs., DE*
lohrer@smi-frankfurt.de

Konservative Behandlung einer Achillessehnenruptur: Was sind die Hauptunterschiede in der Therapie/Rehabilitation zur Therapie bei der operativen Behandlung?

Es gibt keine Unterschiede.

Die Behandlung ist die gleiche, es muss nur der Nullpunkt festgesetzt werden. Der Tag der Ruptur, der Tag, an dem der Patient in die Praxis kommt und eine konservative Behandlung begonnen wird oder der Tag der Operation ist Tag Null. Von da an ist die Behandlung im Prinzip die Gleiche.

Das entscheidende Kriterium für eine konservative Behandlung ist die adaptive Fähigkeit. Das heisst, Sie müssen in der Lage sein, einen funktionellen Ultraschall zu beherrschen. Wenn Sie es schaffen, mit einer moderaten Spitzfussstellung (20 – 25°) die Sehnenenden wieder zu adaptieren, kann konservativ behandelt werden.

Es sei denn, es handelt sich um einen sogenannten vergammelten Fall. Das heisst, ein Patient hat eine gerissene Achillessehne, welche vom Hausarzt diagnostiziert wird und welcher ihn ans nächste Krankenhaus überweist. Da der Patient gehört hat, dass man nicht mehr operiert, recherchiert er und bemerkt, dass die konservative Achillessehnentherapie auch funktioniert. Darauf macht er für in zwei Wochen einen Termin beim Orthopäden ab, welcher ihn konservativ versorgen soll. Bis dahin läuft er auf seiner kaputten Sehne herum. Nach vier Wochen stellt der Patient immer noch keine Verbesserung fest. Ein grosses Problem - und Ursache dafür - ist die Noncompliance. Der Patient schaut jeden Tag, was schon alles geht. Mit dem Stabilschuh darf man jedoch keine Fehler machen, vor allem wenn man konservativ behandelt. Der Patient geht nun zu einem weiteren Arzt und es bleibt nichts anderes mehr übrig als zu operieren, da die Sehne über die Wochen so stark elongiert wurde, dass sie komplett areaktive Rupturstümpfe hat.

Die Rupturstümpfe müssen in der Frühphase adaptiert gehalten werden. Dies ist die Zeit, die sie brauchen, bis sie wieder teilweise angewachsen sind. Danach kann mit der Wippe (siehe Vortrag) oder etwas ähnlichem wieder leicht bewegt werden. Es kann aber nicht darauf gelaufen werden, da jeden Tag einmal auseinander und wieder zusammen nicht gut für die heilende Sehne ist. Aus diesem Grund müssen die vergammelten Fälle operiert werden.

Dies ist der kritische Punkt, davon abgesehen können beide gleich behandelt werden. Wenn ich weiss, wie hoch ich die Fersenerhöhung machen muss (siehe Vortrag), kann ich den operierten genau gleich behandeln wie den konservativen. Man packt sie in einen Schuh und lässt laufen. Wichtig dabei ist, dass sie richtig fixiert werden. Auch nachts darf der Patient nicht ohne externe Hilfe sein. Dafür kriegen sie nachts einen Gips oder eine Schiene in der Spitzfussstellung und tagsüber sind sie komplett im Schuh. Ebenfalls Vorsicht ist beim Duschen geboten. Rutschen Patienten aus und stehen einmal auf ihre Sehne muss mit grosser Sicherheit operiert werden.

Was sind Gründe für die höhere Rerupturquote bei der konservativen Behandlung?

Im Grunde wurde dies gerade in der vorherigen Frage erläutert.

Als erstes haben wir die Compliance des Patienten, zweitens ist ein rechtzeitiger Therapiebeginn wichtig (gleich nach der Ruptur am idealsten für eine konservative Behandlung). Weiter dürfen konservativ behandelte Patienten keine Fehler machen.

Wenn ich einen Patienten behandle, welcher etwas weniger compliant ist, mache ich immer eine zweite Sicherheitsnaht bei der minimal invasiven Behandlung. In dem Bewusstsein, dass eine reissen kann und die zweite immer noch hält.

Haben sie einen klugen und complianten Patienten, funktioniert die konservative Behandlung genau so gut und es herrscht keine höhere Rerupturrate.

Es gibt auch aktuelle Daten bei welchen die Tatsache, dass operierte Patienten weniger Rerupturen haben, in Frage gestellt ist.



Wichtig ist jedoch immer, was gemacht wird. Dass heisst, wird die Untersuchung richtig aufgebaut, wird es so enden, dass die nicht operierten und konservativ behandelten Patienten genauso wenig Rupturen haben wie die Operierten.

Einsatz des langsamen exzentrischen Trainings nach der Ruptur.

Nicht vor der zwölften Wochen.

Exzentrisches Training verursacht grosse Zugkräfte auf die Sehne - dafür muss sie vorbereitet werden. Das Training sollte auch nur langsam durchgeführt werden.

Im Vortrag wurde als Diskussionsgrösse für das Joggen nach 16 - 18 Wochen genannt. Davor kann nicht viel exzentrisches Training gemacht werden. Vor der 12 Woche kann mit konzentrischem Training genug Benefit erreicht werden.

Gibt es Untersuchungen betreffend der anthropometrischen Längenunterschiede/-verhältnisse zwischen Unterschenkel/Fuss- und Achillessehnen Schmerzen?

Also gibt es Hinweise auf günstige oder weniger günstige Hebelverhältnisse zwischen Unterschenkel- und Fusslänge und Achillessehnen Schmerzen? Wenn ja, könnte dieses Hebelverhältnis zur Vermeidung von Achillessehnenproblemen positiv verändert werden?

Dazu kann ich nichts sagen. Die Diskussion gibt es es schon lange, aber es sind keine Daten in diese Richtung vorhanden. Das Ganze ist vergleichbar mit der Frage „Warum rennen die schwarzen Sprinter schneller als die weissen?“. Wir wissen bis heute nicht ob es anthropometrische Veränderungen gibt, die eine höhere Geschwindigkeit determinieren.

Ist Schmerz in der Sehnenreha tolerierbar? Wenn ja, bis zu welcher Schmerzskala?

Es gibt zwei Dinge, welche unterschieden werden müssen; der chronische und der akute Fall.

Bei einer rupturierten Achillessehne darf niemals in den Schmerz reingegangen werden. Bei der Ruptur wurden die ganzen Rezeptoren verletzt, wodurch die Patienten zumindest erstmals keine Schmerzen haben.

Bei einer degenerativen Achillessehne, der Tendinopathie oder Achillodynie muss in den Schmerz reingegangen werden. Dass heisst man muss den Schmerz provozieren, da er ein Hinweis über das Training gibt. Auf den Folien habe ich Ihnen gezeigt, dass die Achillessehne erst ab 90% MVC anfängt etwas vom Training zu haben. Aus diesem Grund wird der Schmerz benötigt.

Wir haben es aber auch schon geschafft, dass ein Patient auf die Treppe ging und exzentrisch trainierte. Zwei Tage später hatte er sich die Sehne distal abgerissen. Das Training sollte also vorsichtig geschehen.

Stellenwert von „Eigenblutinjektionen“ wie ACP (Wachstumsfaktoren) oder PRP (Thrombozyten reiches Plasma)? Stellenwert „Stosswellentherapie“?

Bei den postoperativen Rupturen fügte ich immer am Schluss noch ACP hinzu. Ob das hilft weiss ich nicht, es beruhigt zumindest mich und den Patienten vermutlich auch. Ob es aus biologischer oder biomechanischer Sicht was hilft weiss ich nicht, weil es keine Untersuchungen dazu gibt und wir uns dem Thema auch nicht weiter angenommen haben.

Bezüglich Eigenblutinjektionen bei Achillodynie habe ich kürzlich eine Kollegin aus Holland bei mir gehabt. Randomisiert und kontrolliert haben sie ACP in die Sehne reingespritzt. Sie konnten jedoch keinen Benefit feststellen sondern nur grosse Schmerzen durch die ACP Injektion. Aus diesem Grund halten wir uns bei der Midportion Tendinopathie mit solchen Injektionen ziemlich zurück.

Nicht so bei der Stosswellentherapie. Sie ist eine Methode des ersten oder zweiten Behandlungslevels. Mit Stosswellen kann man nichts kaputt machen und wir haben Studien, welche gezeigt haben, dass es etwas hilft. Wobei es abhängig vom Schweregrad der Verletzung ist. Bei einer abgerissenen Achillessehne wird man mittels Stosswellen mit grosser Wahrscheinlichkeit kein gutes Ergebnis erreichen. Therapiert man jedoch eine Frühform der Achillodynie damit, hat man grössere Chancen ein gutes Ergebnis zu erreichen, genau so wie beim Patellaspitzensyndrom.



Gibt es jedoch einen offensichtlichen Verschleissgrad, den man mit konservativen Methoden nicht mehr in den Griff kriegen kann, muss man zum Messer greifen.

Was macht man mit den chronisch entzündlich veränderten Sehnen? Was macht man mit dem „Fersensporn“?

Haben wir eigentlich schon weitgehend besprochen. Ich will jedoch nochmals kurz den Ablauf bei uns wiedergeben.

chronisch entzündlich veränderte Sehne:

Behandlungsphasen:

- 1) Einlagenversorgung: Bei einer Achillodynie keine Fersenerhöhung und kein viskoelastisches Fersenkissen. Bei Gesunden führt das viskoelastische Kissen dazu, dass der Fuss auf dem Kissen schwimmt. Dafür ist die Sehne nicht gedacht. Somit sind die Chancen gross, dass sie bei 50% Achillessehnenprobleme induzieren. Deshalb sollte die Einlage flach sein, damit der Talus vorne in der Knöchelgabel fixiert wird. Somit haben wir schon einmal ein stabiles Sprunggelenk, wodurch das Risiko für eine Achillodynie wesentlich kleiner wird.
=> In der Erstphase Einlagenversorgung in der Regel kombiniert mit Physiotherapie (v.a. exzentrisches Training), Krafttraining, Sensomotorik und Gangstabilisation.
- 2) Nach 4 – 6 Wochen wird wieder geschaut. Als nächstes kommt die Stosswellentherapie zum Zug. Spritzen tendenziell eher nicht. In schweren Fällen kann man noch eine Röntgenbestrahlung machen und als letztes eine Operation.

Fersensporn:

Wir reden nicht über den plantaren, sondern über den dorsalen Fersensporn.

- 1) Als erstes müssen sie eine Laborabklärung machen bezüglich Harnsäure und Fettstoffwechsel. Ist das die Ursache, muss es behandelt werden. Ergibt die Abklärung keine Ursache in diesem Bereich und der Fersensporn ist noch klein und die Beschwerden erträglich, würde ich mittels Stosswellen behandeln. Ich würde niemals reinspritzen, schon gar nicht mit Cortison. Mit Cortison spritze ich einzig in den Schleimbeutel, da es die einzige konservative Behandlung dafür ist, welche erfolgsversprechend ist. Nicht aber beim Fersensporn, da man die Sehne wieder verletzt.
- 2) Weiter muss man dann auch über eine Röntgenbestrahlung und Einlagenversorgung sowie exzentrisches Training nachdenken.
- 3) Wenn alles nichts hilft, muss man auch hier über eine Operation nachdenken. Früher war dies sehr schwierig, aber heute haben wir Techniken und Systeme, wie zum Beispiel die Anker und Knotenfrei, dank welchen es ganz gut funktioniert.

Ist eine einmal rupturierte Achillessehne nach vollständiger Ausheilung wieder voll belastungsfähig oder gibt es Einschränkungen?

Ja, eine rupturierte Achillessehne ist wieder voll belastungsfähig, wenn sie komplett ausgeheilt ist. Dies ist nicht vor dem 12. Monat der Fall.

Was sind ihre Erfahrungen betreffend Nachbehandlung mit dem Innostep?

Es kommt nicht darauf an, was für ein Schuh verwendet wird. Das wichtige dabei ist nur, dass er funktionell ist.

Es gibt Pseudoschuhe, welche nicht funktionell sind. Diese sind letzten Endes ein Gipsersatz (Walker). Man könnte auch einen Gips machen, was für den Patienten unkomfortabler wäre. Dies ist keine funktionelle Therapie.

Für eine funktionelle Therapie brauchen Sie einen Schuh, welcher gut angepasst sein muss, damit er funktioniert.

Sie haben etwas bezüglich Röntgenbestrahlung bei Fersensporen gesagt. Fersensporen, verstehe ich das richtig, kann man auch als Haglund bezeichnen?

Der Haglund ist kein Fersensporen, der Haglund ist die physiologisch vorhandene Tuberositas Calcanei, welche jeder Mensch hat. Treten Beschwerden auf, handelt es sich um eine Bursitis an dieser Stelle. Operiert man die Bursitis, entfernt man in der Regel ein Stück dieses Haglundhöckers, in der Vorstellung, dass man so ein wenig Druck von der Sehne nehmen kann.

Ein komplett anderes Krankheitsbild ist die distale Insertionstendinopathie, respektive der dorsale Fersensporen. Hier wächst der Sporn im Gegensatz zum Haglund in die Sehne rein. Der Haglund hat primär nichts mit der Sehne zu tun, an ihm hängt keine einzige Sehnenfaser.

Wie kann der Arzt bestimmen um welchen Fall es sich handelt? Mittels Röntgen, MRI?

Lässt sich mittels Finger bestimmen. Aber kann auch über einen Kernspin, Röntgen oder ein sonstiges bildgebendes Verfahren bestimmt werden.

Die wahrscheinlich sicherste Diagnostik ist die klinische Untersuchung. Hinterher kann man noch eine bildgebende Untersuchung machen, dann hat man die Diagnose.

Was bewirkt die Röntgenbestrahlung?

Die Röntgenbestrahlung heisst auch Röntgenentzündungsbestrahlung. Sie soll die Entzündung reduzieren oder rauskriegen.

Sind diese Erkenntnisse der Achillessehne auch auf andere Sehnen übertragbar?

Im Grunde sind die Rahmenbedingungen für alle Sehnen gleich. Jede Sehne hat eine andere Biomechanik, sodass diese neu evaluiert werden muss.

Bei der Schulter wird bei einer Rotatorenmanschettenruptur die gleiche Operationstechnik angewendet wie bei einer distalen Achillessehnenruptur. In Grunde habe ich das, was ich gezeigt habe, von den Schulterchirurgen.

Es gibt Orthopäden, welche keine Abduktionshalterung verwenden. Ist dies dasselbe, wie wenn man auf einen Keil verzichtet, oder spielt dies bei der Schulter keine Rolle?

Doch es spielt eine Rolle, jedoch hängt es auch wieder vom Patienten ab. Wenn sie individualisiert vorgehen, sehen sie bei der Operation, wie weit der Arm runter hängen darf. Ist die Verankerung stabil, kann man durchaus auch mal in der Nullstellung anfangen. Wird der Patient oben fixiert, heisst das entweder, dass Gewebe ist schlecht, oder der Operateur kein Vertrauen in sein Werk hat.

Was ist eine Stosswelle?

Stosswellen werden zum Beispiel auch bei Nierensteinen, welche sie zertrümmern, angewendet. Als Basis dient ein Ultraschall mit mehr Energie. Dieser wirkt dann wie ein kleiner Hammer. Wir stellen uns vor, dass wir die Regeneration in der Zelle so etwas ankurbeln können.

Habe ich richtig verstanden, dass Sie die Stosswelle erst nach der 4. Woche anwenden?

Bei einer frischen Ruptur, in der akuten Phase, würde ich keine Stosswellen anwenden. Die Verletzung sollte schon ein wenig chronifiziert sein. In der akuten Phase weiss der Körper selbst, was ihm weh tut und reagiert maximal darauf, weshalb es keine weitere Stimulation benötigt.

Man sollte warten bis sich ein Gleichgewicht, eventuell ein pathologisches, eingestellt hat. Wenn dann noch Bedarf für eine Therapie vorhanden ist, kann ich mit der Stosswellentherapie noch einmal einen gewissen Reiz erzeugen.

Falls nach einer konservativen Behandlung festgestellt wird, dass die Achillessehne verlängert ist, gibt es eine Möglichkeit diese zu behandeln oder was ist da die Therapie?

Die Erfolgsaussichten sind extrem schwierig. Es gibt verschiedene Möglichkeiten; verkürzen ist in der Theorie relativ einfach. Operationstaktisch gibt es zum Beispiel die Y-Plastik. Dabei wird die Achillessehne V-förmig durchtrennt. Beim proximalen Ende schneidet man im Zentrum noch ein bisschen weiter nach oben, sodass man einen Y-Schnitt erhält. Nun kann man das untere Ende so weit nach oben schieben wie man möchte und es wieder festnähen. Auf dem Konstruktionsplan sieht es relativ einfach aus, jedoch ist die Rerupturrate relativ hoch. Ein weiteres Problem ist das Schliessen der Wunde. Da mehr Material vorhanden ist, reicht die Haut nicht. Ebenso hat sich die Haut häufig über Monate adaptiert, sodass zu wenig Haut für mehr Volumen vorhanden ist, welches intraoperativ geschaffen wird. Dadurch entsteht eine Spannung auf der Haut. Dies kann so weit gehen, dass ein Besuch beim plastischen Chirurg nötig wird. Dieser wird als erstes die Achillessehne entfernen, was problematisch ist. Deswegen am Anfang lieber ordentlich behandeln als hinterher Komplikationen zu riskieren.

Es gibt jedoch noch weitere Möglichkeiten eine elongierte Achillessehne zu behandeln. Zum Beispiel mittels FDL Transfer oder Schweisstransplantat vom Semitendinosus. Der Semitendinosus, welcher auch als Kreuzbantransplantat bekannt ist, kann gestrippt werden und die Sehne dann zwei oder dreimal o-förmig durch die Rissenden gelegt werden. Dadurch entsteht wieder ein vitales Sehngewebe. Beim FDL Transfer nimmt man die Sehne vom Grosszehenbeuger, welche hinter dem Innenknöchel über den gleichen Zugang wie zur Achillessehne erreicht werden kann. Die Sehne wird abgespalten und dann wie gezeigt mittels Anker hinten auf das Fersenbein befestigt. Dadurch kann wieder eine plantarflektorsiche Kraft aufgebracht werden, jedoch nicht mehr dieselbe Kraft welche vorher vorhanden war.

Kann der Patient mit rein aktiver Dorsalextension auch eine Verlängerung provozieren?

Wenn der Patient indolent genug ist, ja. Wenn Sie einen Physiotherapeuten haben, den Sie kennen, dann würde ich das generell nur unter Aufsicht machen. Nehmen wir einen Standartpatienten, da sind auch viele ängstliche dabei. Haben Sie einen eher überängstlichen Patienten, dann kann man den auch motivieren und sagen, dass nichts passiert, wenn er ein bisschen aktiv dorsal extendiert. Jedoch nur so weit, bis die Spannung in der Sehne und dem Muskel spürbar ist, kurz halten und wieder nachgeben, jeden Tag ein wenig mehr.

Die degenerative Geschichte, ist die normal? Wie hält man seine Achillessehne gesund und fit?

Im Moment sind wir in dem Stadium wo wir erst einmal herausfinden, dass es einen zweiten Häufigkeitsgipfel gibt.

Nach der Pension fangen die Leute noch einmal an Sport zu treiben, da sie sonst nichts zu tun haben. Dabei muss man etwas mittelfristig denken und die Achillessehne entsprechend vorbereiten. Wurde 30 Jahre etwas schlampig mit den Sehnen umgegangen, sind diese nicht vorbereitet für hohe sportliche Aktivitäten und sie sind anfälliger für eine Ruptur.

Sehnen sind trainierbar, jedoch brauchen sie viel länger für die Adaptation als es Muskeln oder das koordinative neuromuskuläre System brauchen. Der Knorpel ist ein vergleichbares Organ, welches sich auch nur sehr langsam adaptiert.

Wie erklären Sie sich den Unterschied in der Inzidenz zwischen Mann und Frau? Hat es etwas mit dem Laufstiel zu tun?

Man könnte es einfach sagen, die Frauen sind langsamer, ihnen fehlt die Reaktivität. Frauen springen beim Weitsprung einen Meter kürzer, springen einen halben Meter weniger Hoch und rennen 100m in über einer Sekunde langsamer als die Männer. Zusätzlich kommt bei den Frauen Östrogen als erleichternden Faktor hinzu. Eine Sehne unter Östrogen sieht anders aus als eine Sehne unter Testosteron im Bezug auf die Stiffness. Damit haben die Frauen zweifelslos einen Vorteil.



PROTOKOLL

Belastungsmonitoring und Trainingssteuerung im Leistungssport

PD. Dr. Michael Vogt

Leiter Forschung Swiss-Ski und *Trainingswissenschaftler BASPO Magglingen, CH*

Wie erklären Sie sich die häufigen (Re-)Rupturen von LCA's (vorders Kreuzband) (Mike Schmid)? Wären diese mit einem Belastungsmonitoring zu verhindern gewesen?

Anmerkung: Mike Schmid ist ein erfolgreicher Skicrosser, war Olympiasieger, und hat sich relativ rasch nach dem Olympiasieg schwer am Knie verletzt, in der Zwischenzeit hatte er insgesamt vier vordere Kreuzbandrupturen

Die Frage ist für mich schwierig zu beantworten, da ich nicht direkt mit Mike Schmid zusammen arbeite, obwohl wir auch schon gewisse Sachen im Skicrossbereich gemacht haben.

Die Ursachen für Kreuzbandverletzungen sind sehr vielseitig, aber gerade im Skisport ist die Gefahr für Kreuzbandverletzungen sehr hoch. Ich denke nicht, dass man die Verletzungen mit einem engeren Monitoring verhindern könnte. Gerade im Skisport ist die Gefahr einer nochmaligen Verletzung deutlich erhöht, wie schon verschiedene Studien gezeigt haben. Es gibt gewisse leistungsdiagnostische Aspekte, welche einen präventiven Effekt haben können, beispielsweise das Verhältnis zwischen Beuger- und Streckerkraft in der Oberschenkelmuskulatur. Im optimalen Verhältnis sollte sie etwa bei zwei Dritteln liegen. Bei den Alpinen Athleten sehen wir aber immer wieder, dass sich Athleten verletzen, bei welchen dieses Verhältnis optimal stimmt und dass sich Athleten nicht verletzen obwohl bei ihnen das Verhältnis nicht stimmt. Es werden aber oft auch genetische Ursachen diskutiert, weshalb sich jemand immer wieder verletzt. Mike Schmid ist ein sehr grosser Athlet, dadurch hat er andere Hebelverhältnisse.

Eine Ursache als Hauptursache zu bestimmen sehe ich als eher schwierig an. Ich würde auf jeden Fall im Spitzensport ein gutes Monitoring der Leistungsentwicklung empfehlen.

Ein letzter Aspekt, der zu einer erhöhten Gefahr für Kreuzbandverletzungen führen kann, ist ein schnelles ansteigen der Krafftfähigkeiten. Vorhin habe ich den kontinuierlich langsamen Anstieg der Sprungleistung einer Athletin gezeigt. In diesem Fall ist die Gefahr für eine Verletzung geringer, als wenn es zu einem plötzlichen grossen Kraftanstieg kommt.

Wie steuert man die Regeneration am sinnvollsten? Bedeutung Ruhepuls morgens?

Der Ruhepuls ist grundsätzlich eine einfache und wirkungsvolle Methode um den Erholungszustand eines Athleten aufzeigen zu können.

Es gibt bei der Ruhepulsmessung zwei Probleme, welche in Betracht gezogen werden müssen. Als Trainer oder Sportwissenschaftler möchte ich möglichst gut erhobene Daten, es ist für mich jedoch nicht möglich, am Morgen im Zimmer der Athleten bei der Ruhepulsmessung dabei zu sein. Dadurch kann der Ruhepuls stark durch andere Umstände verändert sein. Zum Beispiel, wenn der Ruhepuls gemessen wird, vor oder nach dem Gang zur Toilette, ob die Blase voller oder weniger voll ist, wie der Athlet geschlafen hat und aufgewacht ist. Dies sind viele Faktoren, welche vom Trainier nicht kontrolliert werden können und zu Fehlinterpretationen führen können. Ein weiterer kritischer Punkt ist die Veränderung des Ruhepulses. Einerseits kann der Ruhepuls tiefer werden durch eine bessere Fitness, andererseits kann er auch tiefer oder höher sein, je nach dem wie sich der Erholungs- und Belastungszustand verändert. Somit haben wir auch hier eine zweidimensionale Sache. Bei einem tieferen Ruhepuls muss man sich fragen, ob dies aufgrund einer besseren Fitness oder der Erholung zustande gekommen ist.

Grundsätzlich ist es, regelmässig angewendet, eine gute Methode um die Regeneration zu beurteilen, aber wie bei den meisten Messungen mehrdimensional.



In wie weit korreliert die Veränderung von VO_{2max} Daten mit der Performance ihrer Athleten in den Wettkämpfen?

Bei den Skifahrern überhaupt nicht.

Allgemein gesehen ist VO_{2max} das aerobe Potential, welches der Sportler hat. Im Bezug auf die Ausdauerleistungsfähigkeit ist es nur einer von vier hauptlimitierenden Faktoren. Folgende Faktoren beeinflussen die Ausdauerfähigkeit: die VO_{2max} , wie nahe ich am Wettkampf an VO_{2max} leisten kann, die Ökonomie und Effizienz, sowie die Sauerstoff-Kinetik. Für den Ausdauersportler sind dies schon vier physiologische Parameter, welche die Ausdauerfähigkeit manifestieren.

Über einen grossen Range von VO_{2max} Veränderungen gesehen, ist es jedoch klar so, dass die Athleten leistungsfähiger sind, je höher ihre persönliche VO_{2max} ist. Schauen wir uns eine ähnliche Population von Sportlern an, bei welchen der Range der VO_{2max} Unterschiede relativ gering ist, kann es sein, dass ein Athlet mit tiefer VO_{2max} die bessere Leistungsfähigkeit hat, weil er bei den anderen physiologischen Limitierungen mehr Prozent seines Leistungspotentials ausschöpfen kann und ökonomischer unterwegs ist.

PROTOKOLL

Integrative Bewegungsförderung am Beispiel der Sturzprävention

Prof. Dr. phil. Lukas Zahner

Departement für Sport, Bewegung und Gesundheit, Universität Basel

Was wäre ein Programm für ein AWH (Alterswohnheim)?

Es gibt Programme, die in den meisten Fällen aus der Praxis für die Praxis kreiert wurden und sogenannte Best-Praxis Programme sind. Diese sind oft nicht wissenschaftlich begleitet, ermöglichen aber trotzdem einen Nachweis über den Trainingserfolg.

Wir, primär Urs Granacher, haben in diesem Bereich auch schon relativ viel publiziert. Wenn Sie sich genauer über spezifische Trainingsprogramme für ältere Leute, Trainingsprogression usw. orientieren möchten, empfehle ich die Literatur aus unserem Team anzuschauen.

Letztendlich geht es immer darum die Senioren aus dem bipedalen Stand in den monopodalen Stand zu bekommen, was sie aufgrund der Reduktion der Sinne stärker herausfordert.

Was halten Sie von den Pro- und Supinations-Kraftmaschinen zur Sturzprophylaxe von Werner Kieser? Liegt hier das Hauptproblem?

Kieser hat neue Geräte entwickelt, nicht zuletzt um die Sturzsituationen bei älteren Menschen zu verhindern. So propagiert er eben diese Pronations- und Supinations Kraftmaschine.

Ich denke es ist eine vernünftige Sache, dass jemand der schon in einem Fitnessstudio ist, seine Kraft auch an diesen Maschinen auf trainiert. In Sturzsituationen ist primär auch im Fussbereich eine erhöhte Kraft notwendig, um die benötigte Stabilisation aufzubringen. Somit ist dies eine vernünftige Idee.

Ich denke, und dass zeigen andere Forschungsergebnisse auch, dass man mit einem Training auf Schaumstoffmatten, Kippbrettern usw. einen ähnlichen Effekt erreichen kann, es muss nicht primär die maschinelle Situation sein. Die Maschinen haben einen Vorteil und zwar lässt sich mit ihnen die Maximalkraft auf trainieren, da die Kraft sauber dosiert werden kann, was in koordinativ bedingten Kraftsituationen weniger möglich ist.

Ich denke die Mischung macht es aus, wir sollten die Kraft mit den Geräten auf trainieren und anschliessen ein sensomotorisches Training integrieren und nicht nur einfach maschinenorientiert die Kraftparameter erhöhen.

Mir ist aufgefallen, dass sie als Beispiel für das Krafttraining die Legpress gezeigt haben. Es ist erstens eine ziemlich reduzierte Form das Gesäss oder die Beine zu stärken und als zweites sehe ich immer wieder Probleme im Zusammenhang mit der Bandscheibe, Rückenproblemen. Das scheint mir eine sehr ungeeignete Form das zu zeigen, die Beine lassen sich auch ganz anders trainieren, sei es auf dem Ergometer oder dem Stepmaster usw. Wie stellen Sie sich dazu?

Ich denke dies ist ein berechtigter Einwand, wenn Sie jedoch die Bilder beziehungsweise die Filmsequenzen etwas genauer betrachten, können Sie feststellen, dass die Belastung nicht allzu hoch ist. Die Belastung ist relativ tief angesetzt dafür mit einer schnelleren Ausführung. Sind diese Geräte in einem Fitnesscenter vorhanden, können sie auch sinnvollerweise eingesetzt werden, wenn sie einmal korrekt eingeführt wurden. Will man die Maximalkraft erhöhen, so braucht es auch beim älteren Menschen eine höhere Belastungssituation, dies muss aber nicht primär die Beinpresse sein.



Auf den Bildern hat man mehrheitlich Frauen gesehen, wie sieht es mit den Männern aus? Wie hoch ist ihre Resonanz?

Schreiben wir Kurse im Bereich von Präventionsprogrammen oder im Gleichgewichtsbereich aus, melden sich fast nur Frauen an. Frauen sind im höheren Alter stärker auf den Körper fokussiert. Viele Frauen, die sich bei uns anmelden, kommen auch mit ganz spezifischen Ideen zu uns, welche wir dann realisieren möchten. Haben wir Kinder dabei, sprechen wir beide Geschlechter an. Auch Männer reagieren extrem gut auf Bewegungssituationen mit Kindern.

Beispiel aus der Praxis:

Wir hatten ein Pilotprojekt in einem Altersheim mit angrenzendem Kinderhort gemacht. Aus dem Altersheim haben wir primär demente Senioren bekommen für dieses Interventionsprogramm mit Jung und Alt zusammen. Das erste Training hat gut geklappt. Eine Woche später konnten sich praktisch alle Senioren nicht mehr an die erste Trainingseinheit erinnern. Die Kinder waren alle schon bereit für das Training, aber die Senioren fehlten. Als man versuchte sie in den Zimmern abzuholen und ihnen zu erklären, was sie letzte Woche gemacht hatten, hatte man keinen Erfolg. Erst als man mit den Kindern in die Abteilung ging, konnten sich die Senioren über das Erlebnis mit den Kindern an das Training erinnern.

Ältere Personen über die Beeinflussung von Kindern in Bewegung zu bringen, hat ein grosses Potential. In Zukunft muss man das auf vernünftige Art und Weise zusammenbringen. Deshalb lohnt es sich, sich darüber noch etwas mehr Gedanken zu machen.

Haben Sie das Gefühl, dass es eher die Muskulatur respektive die Zunahme im Muskelquerschnitt ist oder eher das zentrale Nervensystem, welches relevant für die Sturzprävention ist?

Ich denke beides. Die Kombination von Koordination und Kraft zeigt, dass wir den ganzen Menschen integrieren müssen. In komplexen Trainingssituationen setzen wir die Koordination und Kraft immer in Kombination. Wichtig ist auch spassorientiertes Training. Das sehen wir bei den Kindern als auch beim älteren Menschen.



PROTOKOLL

Body follows mind - weil sportlicher Erfolg auch Kopfsache ist!

Dr. phil. Hanspeter Gubelmann

Sportwissenschaftliche Erkenntnisse und praktische Anwendungen zum Thema «Sportpsychologie im Ausdauersport».

Kann jeder Mensch/Sportler erlerntes Mentaltraining gleich gut einsetzen? Wenn nein, warum nicht, was macht es aus, dass es jemandem vielleicht nicht so gut gelingt?

Diese Frage hat einen Hacken, wenn ich es erlernt habe, gehe ich davon aus, dass ich es auch anwenden kann.

Beispiel aus der Praxis:

Im Rahmen des Militärs durfte ich Franz Heinzer kennenlernen. Auf die Frage was ihn als Sportler mental so stark gemacht habe antwortete er mir, dass er nie mentales Training gemacht habe. Aber in seiner Kindheit gerne Monopoly gespielt habe und immer gewinnen wollte. Verlor er, war er so sauer auf sich selbst, dass er noch einmal spielen wollte.

Dies soll zeigen, dass es durchaus Unterschiede darin gibt, wie die Leute erzogen wurden, mit welchen Dingen sie gespielt haben und ob sie „Winner Mentalitäten“ sind. Vielleicht gibt es auch noch eine genetische Komponente welche einen Einfluss hat.

Es ist sehr unterschiedlich wie viel jemand von diesem Angebot profitiert, wobei es nicht gut oder schlecht gibt, sondern eher passend. Eine Intervention passt zum einen Athlet, würde aber überhaupt nicht zum anderen passen. Dies ist gut beschrieben im Buch der „ungleichen Zwillinge“ von Andreas Küttel und Simon Ammann. In ihrer Biographie ist beschrieben, das was das der eine Tut, der andere nicht auch tun muss.

Es gibt ganz unterschiedliche Zugänge, so profitiert jeder Athlet für sich, ganz egal wie viel oder wenig, v.a. im Vergleich mit physischem Training oder Ernährung. Ich habe nicht das Gefühl, dass alle mentales Training absolvieren müssen, sondern ich glaube daran, dass es für jeden Athleten etwas Passendes gibt. Simon ist ein gutes Beispiel, schon einmal Kontakt aufnehmen, sich dafür zu interessieren, sich zu überlegen was man gut kann und wo man noch profitieren könnte, bringt schon etwa.

Sagt ein Trainer seinem Athleten, er solle mentales Training machen, informiere ich gerne: Versuchen das Eis zu brechen und herausfinden, welche Fantasien und Vorstellungen der Athlet von Sportpsychologie und mentalem Training hat und wie ich sie ihm vermitteln kann. Oder ich verweise ihn auf andere Leute aus meinem Netzwerk, welche vielleicht einen anderen Zugang pflegen. Es gilt generell die Idee „Take it or leave it“



Ich hätte zwei Thesen und bin gespannt was Sie dazu meinen.

- 1) Es gibt Leute, die sprechen eher auf Zuckerbrot an, also auf positive Gedanken und wachsen dann über sich hinaus. Und es gibt möglicherweise andere Leute, welche eher auf Peitsche, also negative Gedanken reagieren und so ihre Leistung steigern können.**
- 2) Es gibt allgemeingültige Sache, wie den Streckenverlauf im Kopf haben, die den meisten Leuten eine Leistungssteigerung bringen wird. Während andere Sachen wie Zuckerbrot und Peitsche sehr individuell sind.**
- 3)**

Das erste Beispiel geht in Richtung John McEnroe. Durch diese negative Seite der Motivation konnte er sich mehr aktivieren. Dies ist aber ein selten verbreitetes Phänomen im Spitzensport und im Alltagsleben.

Ich komme aus der humanistischen Ecke der Psychologie und habe einen pädagogischen Ansatz. Deshalb würde ich diese Art der Motivation nur bedingt unterstützen. edoch sehe ich schon Möglichkeiten in diesem Bereich. Es gibt ein Buch von Brad Gilbert „Winning Ugly“ welches auf diese negativen Dinge Bezug nimmt. Ich distanzriere mich jedoch mit dem was ich vertrete etwas von dieser Haltung.

Dem zweiten Beispiel stimme ich auch zu.

Kürzlich habe ich bei einem Laufverein einen Kurs gegeben. Als Rat habe ich ihnen mitgegeben unbedingt einen Rennplan zu erstellen. Im nächsten Rennen haben alle ihr Ziel erreicht und einige sogar ihre persönliche Bestleistung übertroffen. Aus diesem Grund denke ich, dass ein Rennplan in Richtung eines Volltreffers gehen kann und somit ein Bestandteil einer guten Vorbereitung auf einen Lauf sein sollte.

Gibt es Strukturen oder Strategien, die Sie Sportlern empfehlen, um die negativen Selbstgespräche wieder zu verdrängen?

Es stellt sich hier die Frage, ob es sich dabei um dissoziative oder assoziative Gedanken handelt. Habe ich die Gedanken schon im Kopf, dann empfehle ich die Gedanken auf Etwas in der Aussenwelt liegendes zu orientieren. Somit wird das, was ich mit mir und meiner Gefühlswelt austrage noch weiter unterstützt. Ein Stichwort dazu ist die Schmerzempfindung. Sobald der Schmerz auftritt, bei langen Distanzen z. B. bei Kilometer 35, ist es sinnvoll nicht am Schmerz zu verweilen, weil dieser ansonsten nur noch stärker wird. Ich würde empfehlen etwas zu suchen, was hilft mich nach aussen zu richten, wie zum Beispiel den nächsten Punkt wo ich hinlaufen möchte oder der Vordermann. Ganz wichtig dabei ist, dass diese Strategien auch schon im Training geübt wurden und in diese Richtung gearbeitet wurde.

Mentales Training bedeutet viel üben. Daher macht es Sinn, dass der Trainer der wichtigste Mentaltrainer ist, denn er arbeitet täglich mit den Athleten zusammen und unterstützt Diese auch bei ihren Coping Strategien.

Zimmermann (Deutsche Sporthochschule, Köln) hat vor vielen Jahren einmal ein interessantes Experiment gemacht. Es gibt Athleten, welche im Training ihre Topleistung erbringen, doch sobald es sich um einen Wettkampf handelt, ihre Resultate nicht mehr erreichen können. Zimmermann fand dann heraus, dass sich das Noradrenalin/Adrenalin-Metaboliten Verhältnis verändert. Bei den Erfolgreichen betrug das Verhältnis in Ruhe 12:1 und unter Belastung 6:1 bis maximal 4:1. Im negativen Falle war das Adrenalin so hoch, dass es zu 1:1 oder sogar 1:2 respektive 1:4 gekommen ist. Gibt es hierfür eine psychologische Erklärung?

Ich denke, dass es sich hier um eine Stressreaktion handelt. Nicht nur die Gedanken oder was ich wahrnehme spielt eine Rolle, sondern letztlich auch was der Körper daraus macht.

Wenn ich von einem Athleten höre, der seine Leistung nicht abrufen kann, dann schaue ich mir vorerst die Exposition an. Das heisst, wie lange ist er oder sie in der Wettkampfsituation oder Vorbereitung. Viele Athleten reisen 2 Stunden vor dem Wettkampf an und haben dadurch die Möglichkeit sich dem Stress lange auszusetzen. Eine alternative Möglichkeit wäre sich an einem ruhigen Ort aufzuwärmen, um somit unnötigen Stress zu vermeiden. Dies führt in Richtung einer erfolgreichen Bewältigung der physiologischen und psychosomatischen Stressreaktion. Wichtig ist auch das Beobachten der Athleten in Bezug auf ihre Aufmerksamkeitsregulation. Wo schauen sie hin, wie wirr schauen sie umher. Nicht





nur bewusst Wahrgenommenes kann eine Stressreaktion auslösen, sondern auch alle unbewusst verarbeiteten Informationen. Dadurch kann es zu einer Überaktivierung kommen, wie beispielsweise bei einem „Motor“, der über längere Zeit läuft und überdreht. Daher ist es wichtig, dass in der Vorbereitung der „Motor“ so lange wie möglich ruhig gehalten werden kann. Empfehlenswert sind in diesem Bereich im Vorfeld Pulskurven oder anderen Parameter wie z.B. Stresshormonmessungen zur Überprüfung und gegebenenfalls Integration entsprechender Aktivitäten.

Beim Schwimmen im offenen Gewässer scheint es mir schwierig einen Streckenplan auszudenken. Gibt es da Möglichkeiten?

Im offenen Gewässer bin ich nicht zuhause.

Wahrscheinlich wird einem Kanu oder ähnlichem hinterher geschwommen, es sind also irgendwo Markierungen vorhanden. Die mentale Herausforderung besteht dann wohl darin, auch ohne klare Vorgabe gerade aus zu schwimmen. Die Anforderung in dieser Sportart ist, mit wenigen Orientierungspunkten technisch gut schwimmen zu können, im Sinne von Leistungsstark. Eine Idee um das zu trainieren, wäre eventuell schwimmen in der Dunkelheit.

Der Handlungsplan für das Open Water Schwimmen würde somit bedeuten, möglichst lange gut gerade aus zu schwimmen, eventuell sogar mit einer Einschränkung des Sehfeldes. Im Training sollten spezifische Wettkampfsituationen trainiert werden, um auch die mentalen Aspekte stärken zu können.

Wir haben bis jetzt vor allem von Ausdauersportarten und Einzelsportarten gesprochen. Haben Sie auch Erfahrungen im Teamsport? Fussball, wie coachen Sie dort? Den Torhüter anders als den Stürmer oder funktioniert es als Ganzes?

Für mich persönlich sind Mannschaftssportarten zu komplex. Würde ich das Engagement für eine Mannschaft aufbringen, welches ich für einen Einzelsportler aufbringe, dann könnte ich nur eine Mannschaft betreuen.

Ich habe zwar noch nie ein ganzes Team gecoacht, aber ich habe schon mit Eishockeyspielern oder Torhütern zusammengearbeitet, welche ihre Aufgabe optimal lösen wollten. Für Torhüter gibt es ein spannendes Wahrnehmungstrainingsprogramm, die sogenannte Sabelsberg Methode welche in Holland entwickelt wurde. Dabei geht es um die Früherkennung wie zum Beispiel, wie schießt der Penaltyschütze und wie kriege ich eine Chance um den Ball zu halten. Es gibt entsprechende mentale Trainingsmethoden, welche die Wahrnehmung trainieren.

Ich könnte Ihnen entsprechende Kollegen an die Hand geben, die mit dem FCB, SCB oder anderen Clubs seit einigen Jahren arbeiten. Sie haben sich einen anderen Schwerpunkt gelegt. Ein Qualitätsmerkmal von Psychologen ist, wenn sie sagen, was sie nicht können.



Haben Sie Erfahrungen mit der Anwendung auf andere Themenkreise wie zum Beispiel Prüfungsangst?

Es gibt viele Gemeinsamkeiten, jedoch muss man auch hier die Situation (hier Prüfungsangst) entsprechend differenzieren. Ich habe eine Kollegin, welche ursprünglich aus der Sportpsychologie kommt und jetzt Methoden entwickelt hat Bereich der Lernpraxis.

Beispiel:

Es gibt das Beispiel zweier deutscher 10-Kämpfer. Der eine konnte nur gewinnen und Rekorde aufstellen bei Wettkämpfen in Deutschland, der andere immer nur im Ausland.

Die Frage dabei ist: Wo kann ich das Gelernte besonders gut anwenden. Dies ist auch beim Lernen sehr relevant. Lerne ich zuhause gut, dann sind mein Wissen und all die dazugehörigen Schlüssel auch zuhause aufbewahrt. Beim Abrufen des Gelernten werde ich die Schlüssel in genau diesem Umfeld wieder finden. Komme ich dann in ein mir weniger vertrautes Umfeld, habe ich diese Schlüssel nicht mehr dabei und die Reproduktion des Gelernten fällt mir schwer. Bei solchen Schwierigkeiten empfehle ich, dorthin zu gehen, wo die Prüfung stattfindet. Dieser Idee folgen auch Sportler, die vor wichtigen Wettkämpfen, wie olympischen Spielen, Jahre davor an diesem Ort trainieren oder Kurse besuchen und sich mit der Umgebung vertraut machen und dort eine Sicherheit entwickeln.

Lernsituationen sollten möglichst differenziert werden, mit und ohne Störung etc. Somit können all diese Dinge, welche mit den Athleten getan werden (ablenken, mental fordern etc.) auch in entsprechende Lernprogramme im Schulbereich integriert werden.



PROTOKOLL

Das plastische Hirn - Übung macht den Meister

Prof. Dr. rer. Nat. Lutz Jäncke,
Psychologisches Institut Universität Zürich, CH

Was geschieht mit 18 Jahren? Was ist vorher anders als nachher?

Das Problem ist, dass in unserem Gesellschaftssystem Jugendliche im pubertären Alter sozial anders eingegliedert sind als Erwachsene. Jugendlichen haben weniger Verpflichtungen, wodurch sie sich relativ lange mit einer bestimmten Sache auseinandersetzen können. Somit ist es wertvoll, dass Kinder in dieser Zeit überhaupt üben zu lernen. Jeder könnte dieses Fenster der Möglichkeiten in der Jugend nutzen, nur wird dies nicht von allen gleich wahrgenommen. Es wird immer gesagt, dass man später alles nachholen kann, doch fehlt dann oft die Zeit. Prinzipiell könnten auch ältere Menschen die gleichen Erfolge erreichen wie Junge, zum Beispiel wenn sie mit 30 Jahren vier Jahre Zeit hätten zu üben.

Beispiel:

Im Rahmen einer Untersuchung haben wir älteren Menschen ab 65 Jahre, die noch nie ein Musikinstrument gespielt haben, ein halbes Jahr das Lernen der Instrumente finanziert. Einer hatte dann 5 Jahre weitergeübt und spielt nun hervorragend Klarinette.

Bezüglich der Plastizität des Gehirns, wie funktioniert das Schmerzgedächtnis?

Das Schmerzgedächtnis ist ein klassisches Beispiel der Plastizität und ist die Folge eines ehemals schmerzgenerierenden Phänomens, das sich nach einer bestimmten Zeit so etabliert hat, dass das Gedächtnis einen Schmerz lebhaft vorhanden hat, ohne dass der Auslöser noch da ist. Es ist ein Lernphänomen und dies macht es so unangenehm.

Das Problem ist, dass die Leute sich auf den Schmerz konzentrieren und sich ihr ganzes Leben darum dreht. Dadurch verstärken sie die Schmerzerinnerung, weil sie sich immer wieder darauf konzentrieren. Schmerzen sind lebenswichtige Signale, weshalb es schwierig ist, sich nicht darauf zu konzentrieren. Dementsprechend ist auch die Therapie schwierig.

Es gibt verschiedene Ansätze zur Behandlung, von welchen aber noch keine wirklich erfolgreich ist. Ähnlich wie bei Phobien, wo sie Ängste vor Dingen entwickeln, die gar nicht da sind.

Sie haben gesagt, dass sie zwei Sekunden vor einer Aktivität im Hirn schon etwas messen können. Was messen sie genau?

Die elektrophysiologische Aktivität wird gemessen, im Bereich in welchem wir diese erwarten. Es wurde auch schon gezeigt, dass bis 10 Sekunden vor einer Entscheidung anhand der Hirnaktivitäten vorhergesagt werden kann, was für eine Entscheidung getroffen wird. Dies gilt insbesondere für den Frontalkortex. Die Aktivitäten im vorderen Teil des Hirns sind für zukünftiges Verhalten von herausragender Bedeutung. Die gemessene Hirnaktivität wird mittels mathematischen Klassifizierungsverfahren analysiert und anhand der Aktivitätsmuster wird versucht, Vorhersagen zu treffen.

Nach welcher Zeit fangen die strukturellen Änderungen an? Zum Beispiel bei der Immobilisation eines Armes.

Im molekularen, biologischen und zellphysiologischen Bereich fangen die Änderungen nach etwa 20 Minuten an. Bei einer Langzeit Stimulation, bei der die Neuronen 20 Minuten stimuliert werden, kann man feststellen, dass sich die Dendriten nach 20 Minuten entfalten.

Im anatomischen Bereich sind die frühesten Veränderungen nach einer Stimulation von 2 Stunden gemessen worden. Der auditorische Kortex wurde mittels transkranieller Magnetstimulation während 2 Stunden stimuliert. Man stellte fest, dass die Dichte der grauen Substanz erhöht war.



Eine Reihe von Prozessen liegt den anatomischen Veränderungen zu Grunde. Als Erstes kommt es zu einer Kapillarisation. Die aktiven Hirngebiete werden besser durchblutet, wodurch die kleinen Kapillaren mehr Blut erhalten und sich vergrössern. Dadurch beginnen die Neuronen sich aufzupumpen und ihr Volumen zu vergrössern. Als Letztes werden dendritische Sprouts gebildet. Diese Prozesse finden sowohl in der Aktivität als auch in der Ruhephase statt.

Ein Gedächtnisphänomen ist die Konsolidierung, der ein physiologisches Phänomen zu Grunde liegt. Es handelt sich dabei um den Aufbau von Netzwerken. Das heisst die Kontakte zwischen verschiedenen Neuronen und innerhalb der neuronalen Netzwerke müssen über synaptische Mechanismen verbessert werden. Dies bedeutet, dass sich die axosynaptischen und axoaxonischen Verbindungen biochemisch verändert, was Zeit benötigt.

Am besten funktioniert dies, in dem man nach dem Lernen eine Pause einlegt von 10 Minuten, in denen es zu keiner Interferenz mit dem schon Gelernten kommt. Danach muss das Gehirn stimuliert werden z.B. mit Sport oder Musik, damit Glukokortikoide und Adrenalin ausgeschüttet werden. Dies wiederum stimuliert die Bildung von Eiweissen und somit auch den Aufbau von synaptischen Verbindungen.

Soll im Kindertraining spezifisch anstelle von allgemein trainiert werden?

Im Grunde kennen wir diese These schon lange und wurde auch belegt. Wenn Sie ein neues motorisches Programm aufbauen wollen, müssen sie dieses „Computer“-Programm so schnell und effizient wie nur möglich in das Netzwerk einprogrammieren. Es muss verhindert werden, dass beim Lernen oder Konsolidieren Interferenzen vorliegen. Ist das motorische Programm interferenzfrei etabliert und abrufbar, dann muss es an die verschiedenen Umwelten angebunden werden. Das heisst wenn Sie ein guter Fussballer oder Eishockeyspieler werden wollen, müssen sie zuerst die Grundelemente gut beherrschen, bevor sie diese auf die Vielfalt anwenden. Dies gilt im Übrigen auch im erwachsenen Alter und für Topsportler. Selbst Topeshockeyspieler brauchen zwischendurch einen Schub störungsfreier, wiederholender, elementarer und motorischer Funktionen, damit sich diese wieder einschleifen. Wird zum Beispiel nur noch mit erschwertem Schusstraining trainiert, treffen selbst Topspieler das Tor nach einiger Zeit nicht mehr. In diesem Fall muss wieder bei der Basis begonnen werden und dafür gesorgt werden, dass sich die motorischen Programme störungsfrei wieder einschleifen können. Erst dann ist wieder ein unbewusstes Entfalten möglich.

Wenn Sie ein Kind zu einem Spitzensportler machen möchten, würde ich von Vielfalt abraten. Möchten sie aber einen gesunden Allgemeinsportler, dann ist Vielfalt toll.

Es gibt ein Sprichwort, wie gewonnen so zerronnen. Kann dieses Sprichwort auf den Sport bezogen werden? Angenommen ich lerne eine Sportart während 5 Jahren. Nach dieser Zeit übe ich diese Sportart nicht mehr aus. Wie sieht das Gehirn nach weiteren 5 Jahren aus?

Wissenschaftlich lässt sich dieses Thema nicht perfekt beantworten, da es keine Untersuchungen dazu gibt. Es gibt aber aus dem klinischen Alltag kommende Untersuchungen.

Beispiel: Clive Wearing

Clive Wearing war ein bekannter Musiker, Orchesterleiter und sehr guter Pianist. Aufgrund einer schweren Entzündung im mesothemoralen Hirnbereich musste ihm der Hypocampus bilateral rausoperiert werden. Die Folge davon ist, dass er nicht mehr weiss, wer er ist. Er weiss nicht mehr, dass er Musiker war und weiss auch nicht mehr, dass er Klavier gespielt hat. Legt man aber seine Hände auf eine Klaviertastatur, spielt er.

Untersuchungen haben ergeben, dass sich seine motorischen Hirnareale zu verändern beginnen, er aber immer noch gut spielt. Dies zeigt, dass er unbewusst bestimmte Sachen abrufen kann. Dies sind die in den Basalganglien lokalisierten Fertigkeiten, welche immer noch vorhanden sind. Es gibt auch Berichte über demente Patienten, welche unbewusst immer noch sehr gut Bridge spielen können.

In solchen Fällen verändert sich der Kortex („Use it or loose it“), die Basalganglien sind jedoch beständiger im Speichern automatisierter Tätigkeiten. Dies ist somit der Fall, wenn wir etwas besonders viel gelernt haben und gut können.



Dieses prozeduralisierte Lernen ist das Phänomen eines intensiven, extrem langdauernden Trainingsprozesses. Ist es einmal in den Basalganglien angekommen, ist es wahrscheinlich ein Leben lang da, wenn auch nicht in derselben Perfektion.

Wie sieht es mit den sogenannten motorischen Grobfehlern im erwachsenen Alter aus? Ich habe die Erfahrung gemacht, dass ich eine schwache Technik nur noch stabilisieren kann, es aber fast unmöglich ist, einen Grobfehler in der Schusstechnik weg zu kriegen.

Dieses Thema hängt mit den sogenannten Transformationsprozessen zusammen. In unserem Körper spielen sich bei motorischen Aktionen eine ganze Reihe von Transformationsprozessen ab. Wir müssen neuro-motorische Transformationsprozesse durchführen, bei denen wir die neuronalen Signale in mechanische, also Muskelkontraktionen umwandeln. Weiter müssen wir lernen die Muskelkontraktionen mit der Gliedmassenbewegung in den Griff zu kriegen und schlussendlich müssen wir die Gliedmassenbewegung mit der gewünschten Aktion beherrschen. Diese drei Transformationsprozesse sind unheimlich schwierig, aber das Schwierigste dabei ist, dass sich unser Körper verändert. Dadurch können wir bestimmte neuro-muskuläre Transformationen, die wir gelernt haben, nicht mehr gleich gut anwenden. Dies ist auch das Problem wenn wir älter werden. Haben wir zum Beispiel kein eingeschliffenes Basalganglien geleitetes Schuss- und Wurfmuster, sondern ein mehr kortikal gesteuertes Muster, haben wir durch den veränderten Körper gar nicht mehr die Fähigkeit, eine perfekte Transformation herbeizuführen. Dies tritt aber nur auf, wenn die motorischen Tätigkeiten an der Grenze des Machbaren sind. Bei Spitzenleistungen fällt es besonders auf, diese kann ein erwachsener Mensch nicht so einfach erbringen.

Der Körper bleibt bis etwa zum 28. Lebensjahr ungefähr gleich, wodurch die in der Jugend erworbenen Transformationsprozesse bis dahin verfeinert werden können.

Wir haben gehört, Sport sei Antidepressivum. Welche Rolle spielt dabei das Gehirn?

Es gibt eine Reihe von Phänomenen. Zunächst einmal natürlich die offensichtlichen physiologischen Konsequenzen des Sporttreibens.

Der erste Punkt ist, dass Endorphine ausgeschüttet werden, wenn wir uns überwinden etwas zu tun. Dies löst eine angenehme Empfindung bei uns aus. Wenn wir unsere Ziele erreicht haben, wird das Reward Center aktiviert und Dopamin wird ausgeschüttet. Beim Sporttreiben werden bestimmte Grenzen überschritten und das Gehirn belohnt einen dafür. Dieser belohnende Aspekt ist gerade in der Therapie mit Patienten von herausragender Bedeutung.

Es gab einmal eine Depressionstherapie, bei der depressive Menschen mit Fallschirmen aus Flugzeugen sprangen. Dabei wird das Emotionssystem in einer besonderen Art und Weise aktiviert. Vor dem Start haben sie Angst, wodurch die negativen Emotionen aktiviert werden. Unten angekommen und leicht zeitverzögert mit der Angst, wird die gegensätzliche Emotion aktiviert, in diesem Fall die Positive. Durch die leichte Zeitverzögerung aufgrund der inneren Trägheit der Systeme, ist im Moment, in welchem die Angst weg ist, die positive Emotion noch eine bestimmte Zeit ungehemmt nachaktiv (Gummibandtheorie der Emotion), hinzu kommt noch die positive Emotion der Landung. Dies führt dazu, dass nach dem unangenehmen Ereignis umso mehr positive Emotionen mit all ihren physiologischen Reaktionen vorhanden sind. Dies führt bei depressiven Menschen zu interessanten Effekten. Die Kombination von Dopaminsystem und Endorphine hat Effekte wie ein Anti-Depressiva. Bei uns funktioniert das genau gleich, nur etwas weniger spektakulär.

Ein zweiter Punkt ist es, den inneren Schweinehund zu überwinden, was Selbstdisziplin erfordert. Dies wird vom Frontalkortex gesteuert. Bei Depressiven ist der linke Frontalkortex deaktiviert. Über die Selbstdisziplin muss er aktiviert werden, indem sie ihren inneren Schweinehund überwinden. Die Effekte sind ähnlich, wie wenn der Frontalkortex mittels TMS Stimulation von aussen aktiviert wird. Beim Sport muss der innere Schweinehund ständig überwunden werden. Dies ist mit ein Grund warum Sport auch im Alter gut ist. Menschen, die bis ins hohe Alter sportlich aktiv sind, sind jene, die auch in vom Frontalkortex kontrollierten kognitiven Leistungen besser sind. Beim Sport werden die gleichen Neurone verwendet, die auch beim Lösen von kognitiven Aufgaben gebraucht werden. Aus diesem Grund sind alte Menschen, die viel kognitiv wie auch motorische Aufgaben machen, bis ins hohe Alter mental fitter.

