

Sport | Medizin | Ernährung | Prophylaxe

# SPORTLERZEITUNG

2023

by sportärztezeitung





# Wirksamkeit und Nutzen moderner Sportmedizin

Man muss nicht immer sofort alles wissen  
und vermutlich kann man das auch gar nicht.

Zu groß ist die Gefahr, dass man bei all den vielen Themen  
nur an der Oberfläche kratzt. Aber wem ist damit wirklich geholfen?  
Dann doch lieber step by step jeweils spezifisches Know-How erlangen.  
Die sportlerzeitung dient hierbei als Sprachrohr und richtet sich sowohl  
an Sportler und Patienten als auch an Ärzte, Therapeuten und Trainer.

Mit der sportlerzeitung erlangt der Patient/Sportler zum einen wichtige Vorabinformationen, bevor dieser in die Behandlung zum Arzt oder Therapeuten kommt. Zum anderen aber vor allem hochwertige und tiefe Einblicke in sportmedizinische Themen für eine bessere Aufklärung, ein besseres Verständnis für bestimmte Diagnostik- und Therapieverfahren, konkrete Handlungsempfehlungen und nicht zuletzt verbessert auch genau das die Kommunikation zwischen allen Beteiligten, was wiederum zu optimierten Ergebnissen im weiteren Therapie- und Reha-Verlauf führt. Dies bewirkt in Summe einen reflektierteren Blick auf einzelne Verfahren und Anwendungen. Das manchmal in einer Arzt- oder Physiopraxis auftretende Gefühl, es werde einem bloße teure Behandlungen angedreht, deren Nutzen man in Frage stellt, kann somit schon präventiv verhindert werden. Als Nichtmediziner zu erkennen, was wirklich wirksam und im individuellen Fall nützt, ist nicht immer einfach. Das zweifelhafte und oftmals fehlerbehaftete Halbwissen, das man sich aus diversen Internetseiten- und foren und sozialen Medien herausziehen kann, verstärkt eher noch die Unsicherheit und kann wiederum zu nicht ertragreichen Diskussionen mit Ärzten und Therapeuten führen. Gedient ist damit niemandem.

Mit der sportlerzeitung bieten wir ein Forum und Sprachrohr, das genau bei diesen Problemen ansetzt und Lösungen anbietet. Hier kommen Experten aus den unterschiedlichen Fachbereichen der Sportmedizin zu Wort und zeigen, welche Behandlungsmethoden wann und warum eingesetzt werden und mit welcher Wirkung bei spezifischen Problemstellungen. Ausführlich und konkret dargestellt anhand von Fallbeispielen aus der Praxis oder wissenschaftlichen Erkenntnissen aus der Forschung und was Sportler und Patienten darüber hinaus in Ergänzung als Follow-Up, respektive als Prophylaxe in Eigenregie tun können. Von konservativen Therapieoptionen über Training, Prävention, Prophylaxe und Reha bis hin zu ernährungsmedizinischen Aspekten, wie z. B. der Wirkung und dem Nutzen von phyto gener Ernährung bzw. Phytopharmaka als Supplements.

Der Zugang zu diesem Wissen ist schnell und kostenfrei und lässt sich einfach (ver-)teilen.

Wir wünschen Ihnen eine interessante Lektüre mit der aktuellen sportlerzeitung.

Ihr Patrick Göller &  
Masiar Sabok Sir



## NEWSLETTER

Verpassen Sie keinen Content  
mehr & melden Sie sich für unseren  
Newsletter an

[www.sportaerztezeitung.com](http://www.sportaerztezeitung.com)



Vitamin K2  
nicht vergessen!

V.A. BEI VITAMIN D



Weitere Informationen,  
Proben und mehr.

Vegan, Non-GMO, Kosher, Halal,  
Soy-Free, FSSC 22000, IFS Brooker  
und ISO 22000:2005 Zertifiziert.

**K2VITAL**<sup>®</sup>

**All-trans Menaquinone-7 (MK-7)**  
SUPERBLY MADE IN NORWAY

**Kappa**  
BIOSCIENCE

[www.kappabio.com](http://www.kappabio.com)

## Inhalt

### Training

#### 04 Präventionsmaßnahmen im (Breiten-)Sport

Dr. med. Patrick Belikan

#### 08 Prähabilitation

Pascale Gränicher

#### 14 Return to

##### Activity Algorithmus

Matthias Keller,  
Martin Franz,  
Dennis Morschel,  
Dr. Eduard Kurz

#### 24 Therapie von Achillessehnen- beschwerden

Larissa Theis

#### 48 Zyklusbasiertes Krafttraining: von der Theorie in die Praxis

Saba Shakalio (M.Sc.)

#### 60 Muskuloskelettale Belastung beim Laufen

Prof. Dr.  
G.-Peter Brüggemann

### Therapie

#### 28 Thermographie plus EMG-Diagnostik

Prof. Dr. med.  
Oliver Tobolski

#### 32 Schambeinentzündung

Peter Stiller

#### 36 Die Sehne

Dr. med. Alberto Schek

#### 42 Entzündung

Dr. med.  
Christoph Michlmayr

#### 44 Kryotherapie

Hassan Tarek Hakam,  
Univ.-Prof. Dr. med. habil.  
Sebastian Kopf

#### 66 Sportphysiotherapie

Prof. Dr. med.  
Hauke Mommsen

### Ernährung

#### 20 Phytogene Ernährung

Dr. med. Kurt Mosetter

#### 56 Fit mit Low Carb?

Uwe Schröder,  
Günter Wagner

#### 70 Regenerative Ernährungsmedizin

Dr. med. Burak Yildirim

### Innere Medizin

#### 52 Atemtechniken

Sylvain Laborde

### Psychologie

#### 62 Tree of Excellence

Dr. Sebastian Altfeld

## Impressum

### Herausgeber

thesportgroup GmbH  
J.-Pierre-Jungels-Str. 6 | 55126 Mainz  
Tel.: 06131/240 53 17  
info@thesportgroup.de  
www.thesportgroup.de  
www.sportaerztezeitung.com

### Geschäftsführer

Robert Erbdinger, Joachim Messner  
Handelsregister: Mainz HRB 46334  
Umsatzsteuer-ID: DE 301342633

### Redaktion

Masiar Sabok Sir / Chefredakteur  
sabok@thesportgroup.de  
Robert Erbdinger, Patrick Göller

### Anzeigen

Robert Erbdinger  
Patrick Göller + Events  
goeller@thesportgroup.de  
Es gilt die Anzeigenpreisliste  
Nr. 2 vom September 2022

### Layout und Produktion

Angie Sarka / Art Director  
sarka@thesportgroup.de

### Rechtliche Hinweise

Der Titel „sportlerzeitung“ sowie alle Artikel,  
Beiträge und Abbildungen sind urheber-  
rechtlich geschützt. Vervielfältigung  
oder Nachdruck – auch auszugsweise –  
nur mit schriftlicher Genehmigung des  
Herausgebers.

### Sonstiges

Ausgabe 01/2023 | Sep. 2022

### Gender-Richtlinien

Wenn Personen beiderlei Geschlechts  
gemeint sind (z. B. Patientinnen und  
Patienten, Ärztinnen und Ärzte)  
wird aus Gründen der sprachlichen  
Vereinfachung und der besseren Lesbarkeit  
nur die männliche Form verwendet.

### Titelbild

© IMAGO Images / Jan Papenfuss



# 50%

## WENIGER GELENKSCHMERZEN

Basierend auf einer 12-wöchigen Verbraucherstudie mit 21 Teilnehmern:innen. Ergebnisse können variieren, je nach Faktoren wie Alter, Geschlecht, Mobilitäts- und Flexibilitätszustand, gleichzeitiger Verwendung anderer Produkte, Gesundheitsgeschichte, Standort und Ernährung



### HAUPTVORTEILE



Lindert  
Gelenkschmerzen



Verbessert  
Beweglichkeit



Fördert  
Flexibilität

#### NUTRITIONAL INFORMATION

Serving Size 1 Capsule | Servings Per Container 60

Ingredients	Amount Per Serving	% RI*
HydroCurc® (Curcumin Extract)	250mg	**
Maritime Pine Bark Extract 95% Proanthocyanidins	100mg	**
UC-II® (Undenatured Type II Chicken Collagen)	20mg	**

\*Reference Intake \*\*RI not established

Not suitable for vegetarians.

Distributed by Avea Life Ltd., 85  
Great Portland Street, First Floor,  
London, W1W 7LT

Made in UK for Avea Life Ltd.

# AVEA

## WERDE NOCH HEUTE PARTNER!

Interessiert daran, die Vorteile des Mobilisers mit deinen  
Patient:innen zu teilen? Scanne den QR code und erfahre mehr

### AKTIVE INHALTSSTOFFE



HydroCurc®



Kiefernrinde



UC-II®



# Präventions- maßnahmen im (Breiten-)Sport

Verletzungen mit einfachen Mitteln  
effektiv vorbeugen





**Sport ist ein wichtiger Bestandteil des Alltags für einen Großteil der Bevölkerung. Er bringt viele gesundheitliche Vorteile, unter anderem für das Herz-Kreislauf-System, die Knochengesundheit und auch das mentale Wohlbefinden, mit sich. Der Sport birgt daneben aber auch die Gefahr von Verletzungen, welche kurz-, mittel- und langfristige Konsequenzen für die Betroffenen haben können.**

So gelten Gelenkverletzungen als einer der Hauptgründe für posttraumatische Arthrosen [1]. Daneben führen Sportverletzungen oder die Angst vor Verletzungen dazu, dass Jugendliche ihren Sport einstellen[2]. Die reduzierte körperliche Aktivität resultiert dann wiederum in negativen gesundheitlichen Effekten, wie z. B. Übergewicht und Arthrose. Die Prävention von Sportverletzungen spielt daher eine außergewöhnliche Rolle in der heutigen Sportmedizin.

Prävention umfasst Strategien und Maßnahmen, die der Verhütung und Vorbeugung von Verletzungen und Krankheiten sowie dem Erhalt der Gesundheit dienen. Es lassen sich verschiedene Präventionsansätze hinsichtlich der zeitlichen Perspektive im Krankheitsverlauf unterscheiden. Vor Beginn der Erkrankungen stehen Maßnahmen der Primärprävention (z. B. Impfen), im Frühstadium von Erkrankungen Maßnahmen der Sekundärprävention (z. B. Früherkennungsmaßnahmen) und nach Krankheits-/Verletzungsmanifestation Maßnahmen der Tertiärprävention (z. B. Rehabilitation)[3]. Unzählige Präventionsmaßnahmen zur Vermeidung von Sportverletzungen und zur Optimierung der Rehabilitation sind bekannt. Die Verfügbarkeit, aber auch die Umsetzung und Anwendung von Präventionsmaßnahmen im Breitensport unterscheiden sich aus vielschichtigen Gründen dramatisch zum (bezahlten)

Leistungssport. Im Folgenden werden Präventionsmaßnahmen vorgestellt, die auch im Breitensport ohne Einsatz großer finanzieller Mittel sowie ohne speziell ausgebildete Teammitglieder gut umzusetzen sind und das Risiko von Verletzungen im Sport deutlich reduzieren.

#### **Der „Medizincheck“ – Gesundheits-TÜV für Sportler**

Sportärztliche Untersuchungen spielen nicht nur im Leistungssport eine Rolle. Unerkannte Herzfehler können zum plötzlichen Herztod während sportlicher Belastung führen[4] und Sportverletzungen stellen regelmäßig Folgeschäden älterer Blessuren dar. So können z. B. auch Knieverletzungen durch eine nicht adäquat behandelte Sprunggelenkverletzung begünstigt werden. Durch die sportärztliche Vorsorgeuntersuchung, welche bei einem Sportmediziner durchgeführt wird, soll die Teilnahme am Sport sicherer gemacht, Risikofaktoren (u. a. Herz-Kreislauf, muskuloskelettal) aufgedeckt sowie latente oder bereits vorhandene Krankheiten, die eine Gefährdung darstellen, erkannt werden. Sportmedizinische Gesellschaften empfehlen das Durchführen einer sportärztlichen Vorsorgeuntersuchung vor Aufnahme einer neuen Sportart ab dem 12. – 14. Lebensjahr und eine Wiederholung alle 2 Jahre. Die Kosten werden von vielen Krankenkassen übernommen.

Der Medizincheck umfasst eine Anamnese, in der insbesondere auf aktuelle und vergangene Beschwerden bzw. Verletzungen eingegangen wird, eine ausführliche körperliche Untersuchung, ein EKG und eine Blutdruckmessung. Bei der körperlichen Untersuchung unterscheidet man den internistischen, bei welchem vor allem das Herz und die Lunge sowie die anderen inneren Organe untersucht werden, vom orthopädischen Teil. Beim orthopädischen Teil beurteilt der Arzt inspektorisch, palpatorisch und auch mit Koordinations-, Stabilitäts- sowie Beweglichkeitstest nicht nur die Gelenke, sondern erfasst zudem Fehlhaltungen oder muskuläre Dysbalancen. Der Medizincheck kann bei Bedarf auch im Breitensport um Blutanalysen, Kraftmessungen und anderen Testungen (z. B. neuropsychologisch) erweitert werden. Neben der Bescheinigung der Sporttauglichkeit erhält der Sportler den Befunden angepasste, individuelle Empfehlungen von präventiven Maßnahmen.

#### **Trainingsbasierte Präventionsansätze – wichtig auch im Freizeitsport**

Systematische Trainingsplanung stellt eine zentrale Maßnahme der Prävention von akuten sowie überlastungsbedingten Verletzungen dar. In den letzten Jahren wurden mehrere altersadaptierte Präventionsprogramme etabliert, die nachweislich das Verletzungsrisiko senken und gut in die Trainingsroutine implementiert werden können. Das von der FIFA entwickelte Programm FIFA11+ (ab 14 Jahren) bzw. FIFA11+kids (7 – 13 Jahre) kombiniert Lauf-, Kraft- und Agilitätsübungen mit plyometrischem (Reaktivkraft) sowie propriozeptivem (auf instabilem Untergrund) Training. Es dauert ca. 15 – 20 Minuten und ist einfach und ohne technische Hilfsmittel (außer einem Ball) umzusetzen. Das regelmäßige Durchführen von FIFA11+ bzw. FIFA11+ kids vor dem Training reduziert die Verlet-



### Dr. med. Patrick Belikan

ist konservativer Orthopäde in der Praxis für Orthopädie und Sportmedizin – Dr. Abel & Dr. Belikan in Alzey. Als betreuender Sportarzt von Mainz 05 und Verbandsarzt des Südwestdeutschen Fußballverbandes e.V. ist er im Spitzen- und Amateursport aktiv.

zungshäufigkeit um 30 – 70 % [5, 6] und steigert die neuromuskuläre Leistungsfähigkeit [7]. Das Programm kann neben dem Fußball in allen Sportarten, in denen regelmäßig Verletzungen der unteren Extremität auftreten, eingesetzt werden. Mit u.a. dem PEP (Prevent Injury and Enhance Performance)-Programm (Santa Monica Orthopaedic and Sports Medicine Research Foundation) sowie dem StopX (Deutsche Kniegesellschaft) gibt es noch weitere multimodale trainingsbasierte Programme zur Verletzungsreduktion insbesondere des Kniegelenks [8]. Zur Verletzungsprävention der oberen Extremität finden sich Präventionsübungen auf der Homepage der Verwaltungs-Berufsgenossenschaft (VBG).

Im Allgemeinen gilt, dass multimodale kombinierte Trainingsinterventionen einem Einzelkomponenten-Programm vorgezogen werden sollten [9].

### Multitalent für zuhause – das Balanceboard

Nach Umknickverletzungen des Sprunggelenks zeigt sich die Propriozeption [10] und die sensomotorische Kontrolle [11] des betroffenen Gelenkes gestört. Das Training mit einem Balanceboard kann diese Funktionen wiederherstellen [12,13]. Nach Balancetraining zeigen Athleten mit Sprunggelenksverletzungen in der Vorgeschichte ein reduziertes Auftreten von Umknicktraumata [10]. Übungen auf dem Balanceboard trainieren neben der Stabilität des Sprunggelenks auch die Propriozeption und Stabilität der gesamten Beinachse sowie des Rumpfes. Insbesondere für Sportler nach Umknicktrauma des Sprunggelenks empfiehlt sich daher das regelmäßige Training auf einem Balanceboard (z. B. 10 min 3 – 5 x wöchentlich).

### „Du bist, was du isst“ – Optimierung der Ernährung

Die Deutsche Gesellschaft für Sportmedizin erklärt „richtige Ernährung und Flüssigkeitszufuhr“ als eine der 10 Goldenen Regeln für gesundes Sporttreiben [14]. Bereits durch das Einhalten weniger Ernährungsempfehlungen kann das Verletzungsrisiko minimiert und die sportliche Leistungsfähigkeit gesteigert werden. Verletzungen führen in der Regel zu einer eingeschränkten Mobilität und reduzierter sportlicher Belastung, dies führt schnell zu einem Muskelabbau, der dann wiederum das Verletzungsrisiko bei Wiederaufnahme des Sports erhöht. Daher ist insbesondere in Phasen nach Verletzungen eine ausreichende Aufnahme von Proteinen essenziell (Verletzt: 1,6 – 3,0 g/kg KG/Tag; Gesund: 1,2 – 2,0 g/kg KG/Tag), um dem Muskelabbau zu entgegen [15, 16]. Bei sportlich aktiven Personen

kann eine ausreichende Proteinaufnahme über die normale Ernährung schwer zu erreichen sein. In diesen Fällen kann über die Einnahme qualitativ hochwertiger Eiweißpräparate in zeitlicher Nähe zum Training der Muskelaufbau sowie die Regeneration angeregt werden.

Daneben ist die Bestimmung des Vitamin D-Blutspiegels und eine angepasste Supplementation von Vitamin D nach ärztlicher Rücksprache zu empfehlen. In Europa weisen knapp die Hälfte aller Menschen suboptimale oder mangelhafte Blutspiegel von Vitamin D auf [17]. Vitamin D ist essenziell für den Knochenstoffwechsel, stärkt das Immunsystem und ist wichtig für eine optimale sportliche Gesundheit und Leistungsfähigkeit. Es erhöht die Muskelmasse sowie -kraft und vermindert das Auftreten von Ermüdungsfrakturen [18].

Generell gilt der Leitsatz „Food First“, d. h. natürliche Lebensmittel sind Nahrungsergänzungsmitteln zu bevorzugen. Hochwertige NEM können jedoch auch sinnvolle Ergänzungen darstellen. Weitere Nährstoffe, die zur Prävention von Sportverletzungen geeignet sind, wurden und werden regelmäßig in weiteren Artikeln der sportlerzeitung sowie sportärztezeitung thematisiert.

### Fazit

Effektive Präventionsmaßnahmen sind nicht dem Leistungssportler vorbehalten. Auch im Freizeitsport können mit einfachen Maßnahmen effektiv Verletzungsrisiken und das Auftreten von Sportverletzungen minimiert werden. Insbesondere das Durchführen von trainingsbasierten Präventionsprogrammen als Warm-Up vor dem Training ist absolut zu empfehlen.

Die Literaturliste finden Sie bei dem Artikel auf [www.sportaerztezeitung.com](http://www.sportaerztezeitung.com)



JETZT  
NEU

orthomed

In Balance bleiben!



## ASHWAGANDHA & B-VITAMINE

Kombiniert die Vorteile von Ashwagandha und B-Vitamine



## ASHWAGANDHA

Ashwagandha, auch indischer Ginseng genannt, unterstützt das Nervensystem und trägt laut ayurvedischer Medizin zu „Ruhe und Klarheit“ bei.



## VITAMIN B<sub>6</sub> UND VITAMIN B<sub>12</sub>

tragen zur Verringerung von Müdigkeit und Erschöpfung bei sowie zu einem normalen Energiestoffwechsel und einer normalen Funktion des Nervensystems.



## VITAMIN D

trägt zu einer normalen Funktion des Immunsystems, einem normalen Calciumspiegel im Blut und zur Erhaltung normaler Knochen bei.

**orthoneurobalance** ist ein Nahrungsergänzungsmittel. Vitamin B<sub>6</sub> und Vitamin B<sub>12</sub> tragen zur normalen Funktion des Nervensystems und der psychischen Funktion bei. Mit Ashwagandhawurzel-Extrakt aus *Withania somnifera*.

- Regulation von Stresshormonen ("Antistresseigenschaften")
- Einfluss auf den Status von Botenstoffen im Nervensystem
- Einfluss auf Nervenwachstumsfaktoren
- antioxidative Eigenschaften
- entzündungshemmende Eigenschaften

Sichern Sie sich jetzt **10%** Aktionsrabatt auf Ihre Bestellung im Onlineshop unter: [www.omed-vital.de](http://www.omed-vital.de)

omed vital

**Gutscheinnummer: SAZ923**

(Gültig bis 31.10.2023)

Einfach oben genannte Gutscheinnummer im Warenkorb eingeben und Zusatzrabatt auf alle Orthomed Produkte sichern.

# Prähabilitation

Einsatz vor VKB-Rekonstruktion

Pascale Gränicher / Universitätsklinik Balgrist

Die Ruptur des vorderen Kreuzbandes (VKB) ist eine der häufigsten Verletzungen bei körperlich aktiven Bevölkerungsgruppen und die meisten Rekonstruktionen werden bei Personen zwischen 16 und 39 Jahren durchgeführt [1, 2].

Die Operationsrate nahm in den letzten Jahren auch in der weiblichen Population zu, was u. a. mit der steigenden Partizipation in Kontakt- und Schnellkraftsportarten zu erklären ist [3].



## Koordination / Standwaage, Level 3

- Einbeinstand, Knie Standbein minimal angewinkelt
- Oberkörper neigt gestreckt nach vorn, während das Spielbein gleichzeitig nach hinten ausgestreckt wird → Flugzeug
- wieder zurück in Ausgangsstellung bewegen

### Bemerkung

- Dehnzug an Hinterseite Oberschenkel erwünscht
- Kniewinkel verändert sich nicht → "eingefroren" in der Position

## Beweglichkeit / Aktive Kniebextension, Level 3

- Schrittstellung, am hinteren Knie ein Miniband befestigen, sodass in angewinkelter Position ein leichter Zug spürbar ist
- Knie kontrolliert strecken
- Position in Endstreckung 10 s halten
- Langsam wieder lockerlassen, 20 x wiederholen



# GIB ALLES! AUCH DEINEM KÖRPER.

Obwohl die VKB-Rekonstruktion (VKBR) die standardmässige operative Therapie darstellt und objektiv gesehen in den meisten Fällen erfolgreich verläuft, kehren über 60 % der Patienten innerhalb des ersten Jahres nach der OP nicht mehr auf das präoperative Aktivitätslevel zurück [4]. Dementsprechend scheint besonders die Rückkehr in den wettkampffähigen Leistungssport schwierig und ist nach einer VKBR häufig nicht erfolgreich [4]. Ein operativer Eingriff bedeutet für die betroffene Person i.d.R. ein einschneidendes Erlebnis, eine sowohl körperliche als auch psychische Belastung und geht regulär mit einer temporären Reduktion der Funktions- und Handlungsfähigkeit einher. Gerade bei Leistungs- oder Profisportlern ist eine bevorstehende OP mit Ängsten bzgl. der Rückkehr auf das prätraumatische/-operative Leistungsniveau verbunden. Dabei kann fehlendes Vertrauen in das Knie das Risiko einer Re-Ruptur erhöhen bzw. die Rückkehr auf das Leistungsniveau beeinflussen [5]. Dementsprechend kann eine längere Wartezeit vor der OP bereits geschürte Unsicherheiten, parallel zur physischen Dekonditionierung, weiter verstärken. Denn in dieser Phase nimmt das Aktivitätslevel tendenziell ab, die OP ist in Sichtweite und die Motivation, sich körperlich zu betätigen – ggf. sogar unter Schmerzen – ist nicht unbedingt gegeben. Und genau hier zeigt sich das Potenzial der präoperativen Vorbereitung, der Prähabilitation, kurz Prähab.

Bei der Zieldefinition für das personalisierte Prähab-Programm stehen folgende Fragen im Vordergrund [6]:

- Welche individuellen Faktoren (Personen-/Knie-/Sportart/-Umfeld-bezogen) fördern oder behindern die Rückkehr an die sportliche Spitze nach VKBR?
- Welche Risikofaktoren lassen sich bereits vor der OP adressieren?

Beispielsweise stellt die durch neuro-muskuläre Inhibition bedingte Quadri-

zepsschwäche ein typisches Symptom nach einer VKB-Ruptur dar und mehrere Studien zeigen, dass ein präoperatives Kraftdefizit von mehr als 20 % im Vergleich zur Gegenseite (Leg Symmetry Index, LSI) mit einer verminderten subjektiven Funktionsfähigkeit zwei Jahre postoperativ assoziiert wird [7, 8]. Die Kraft bzw. Ansteuerung der Hamstrings [8, 9], fehlende aktive Endstreckung und Flexion [10], das Sprung- und Landemuster sowie die Leistung in Hop-Tests sind weitere Prädiktoren für die Rückkehr in den Leistungssport [11].

## Fallbeispiel

Die 20-jährige Hürdensprinterin Lara ist seit drei Jahren fester Bestandteil des Schweizerischen Nachwuchskaders und startet regelmäßig bei nationalen und internationalen Grossanlässen. Aktuell hat sie sich intensiv für die U23-EM in der kommenden Saison vorbereitet. Lara befand sich zum Zeitpunkt der Verletzung nach einem soliden Aufbau im Wintertraining in guter Form und hatte keinerlei Beschwerden.

## Unfallhergang und ärztliche Diagnostik

Lara hat sich im Trainingslager einige Wochen vor Saisonstart bei einem Sturz über eine Hürde das VKB isoliert rupturiert. Anfänglich hatte sie sich in Rücksprache mit ihrem Sportarzt für den konservativen Weg entschieden, um in der zweiten Saisonhälfte in den Wettkampfsport zurückkehren zu können. Nach 12 Wochen Reha im physiotherapeutischen Back-to-sports!-Programm, wünscht sie sich doch die operative Versorgung, da das Vertrauen in das Knie fehlt und sie mit der vielseitigen, hochintensiven Schnellkraftbelastung ein zu hohes Wiederverletzungsrisiko befürchtet. Der betreuende Sportarzt, die Physiotherapeutin und die Kniechirurgin unterstützen bei einem gemeinsamen Gespräch ihren Entscheid. Der OP-Termin wird in sechs



- Mit dem natürlichen 2:1 Verhältnis von Calcium zu Magnesium
- Empfohlen vom Deutschen Institut für Sporternährung e. V.



### Pascale Gränicher

ist Physiotherapeutin (M.Sc./Ph.D. cand.) und Therapeutische Leitung Prähab, am Universitären Zentrum für Prävention und Sportmedizin der Universitätsklinik Balgrist in Zürich. Außerdem ist sie wiss. Mitarbeiterin im Sportamt Stadt Zürich sowie vorsitzende Geschäftsführerin & Mitgründerin der science2practice GmbH, Männedorf.

Wochen geplant mit dem Ziel, in der kommenden Hallensaison im Winter wieder an den Start gehen zu können. Die Kniechirurgin verordnet aufgrund der bestehenden Defizite bei der Testung im Anschluss an die 3. Reha-Phase bis zur geplanten VKB-Rekonstruktion eine physiotherapeutische Prähab.

Anstatt dass Lara die kommenden Wochen auf der Couch verbringt und auf die OP wartet, ergreift das betreuende Team die Gelegenheit, ihre individuellen Prädiktoren für eine Wiederverletzung aktiv zu optimieren. Dazu werden potenzielle Risikofaktoren, die das OP-Resultat oder ihre Rückkehr in den Leistungssport gefährden könnten werden, identifiziert (Tabelle 1).

### Prähab

Das Ziel in der Prähab ist nicht nur eine lokale Vorbereitung der kniegelenksnahen Strukturen, sondern auch eine globale Optimierung des Fitness- und Allgemeinzustandes, um eine ideale Ausgangslage für die postoperative Wundheilung und Rehabilitation zu gewährleisten. So wird neben dem knie- und sportartspezifischen Training auch die Grundlangenausdauer etwas mehr in den Vordergrund gerückt, als dies auf dem konservativen Pfad der Fall wäre. U. a. das Rumpfkrafttraining, welches im regulären Trainingsalltag eher zu kurz kommt, erhält mehr Raum. Da Lara eine ungenügende Ansteuerung der Hamstrings zeigt, wird neben dem isolierten Krafttraining im Kraftausdauerbereich mit Übergang zur Hypertrophie (z. B. Leg Curl, Dead Lift) auch die funktionelle Kräftigung in Bauchlage und später der Bridge trainiert. Koordinativ übt sie als Vorbereitung für den Single Leg Deadlift und die Sprung- und Landeübungen die Standwaage unter Einhaltung der korrekten Beinlängsachse und arbeitet

aktiv an der Beweglichkeit (siehe Abbildungen). Ergänzend zum physischen Training ist das Ziel, mit Lara einerseits den Ablauf des perioperativen Prozesses zu besprechen und ihr zu erklären, was sie nach dem Eingriff erwartet bzgl. Einschränkungen oder Schmerzen. Zu verstehen, wie Schmerz entsteht, was dessen Zweck ist und wie sich der Schmerz nach der VKBR verändern kann, stellt ein weiterer Pfeiler zur Vertrauensfestigung in ihr Knie dar. Weiter ist wichtig, dass Lara erkennt, wie die gelenksnahen passiven Strukturen und die Muskulatur ihr Knie nach der OP stabilisieren können und was es von ihrer Seite braucht, diese optimal zu trainieren und zu schulen.

Weitere Inhalte aus dem Edukationsteil:

- ▶ Gangschule: 3-Punkte-Gang an Unterarmgehstöcken:  
Schiefe Ebene,  
Treppensteigen mit/ohne Handlauf
- ▶ Transfers: Badewanne ein- und aussteigen
- ▶ Zuhause vorbereiten: Langer Schuhlöffel besorgen, rutschige Teppiche wegräumen (Stolperfalle)
- ▶ Übungsprogramm für stationären Aufenthalt ausprobieren (u. a. Mantelspannung, Stoffwechsellübungen, Transfers aus dem Bett)

### Abschluss Prähab

Nach sechs weiteren Wochen intensiver Vorbereitung – diesmal mit dem primären Ziel, Sicherheit und Vertrauen in das Knie zu gewinnen und den Körper ganzheitlich auf die OP vorzubereiten, zeigt Lara auch bei den kniespezifischen Tests zufriedenstellende Resultate. Lara blickt – u. a. auch durch die bevorstehende OP – zuversichtlich in die Zukunft. Sie weiß, was sie im Spital erwartet, dass die Reha anspruchsvoll werden wird und sie aber darauf bauen kann, dass sie ihren Körper und ihr Knie bestmöglich auf diese Herausforderung vorbereitet hat.

**TAB. 1** Back to sports! Testung 12 Wochen nach der Verletzung mit IST/SOLL Status für diesen Zeitpunkt.

Bereich	Risikofaktoren
<b>Knie</b>	Defizit Kraftverhältnis Hamstrings/Quadriceps [8 – 10] Defizit neuromuskuläre Ansteuerung Hamstrings ROM 110/5/0 → SOLL 130/0/0 [10] Beinachse: Y-Balance Score LSI 70 % → SOLL > 80 %
<b>Person</b>	Alter (16 – 39) und weibliches Geschlecht Unsicherheit, Angst: ACL-RSI Score 40 % → SOLL > 51 %
<b>Sportart</b>	Sportartanalyse 100m-Hürden: High-intensity/high-impact
<b>Umfeld</b>	Keine





# Formulating

with UC-II<sup>®</sup> undenatured type II collagen



## Launch a food supplement product with science-backed mobility benefits

Revolutionize your joint health supplement offerings with the latest delivery form innovations. Our advanced formulation of undenatured type II collagen has been **clinically proven to improve joint comfort and flexibility**.

Deliver this science-backed collagen across a variety of formats, including innovative liquid-filled capsules and gummies.

### Want to get on the list to receive more information?

Call **+33 389 205725**, email [solutions.emea@lonza.com](mailto:solutions.emea@lonza.com), or contact your Lonza Capsules & Health Ingredients sales representative.

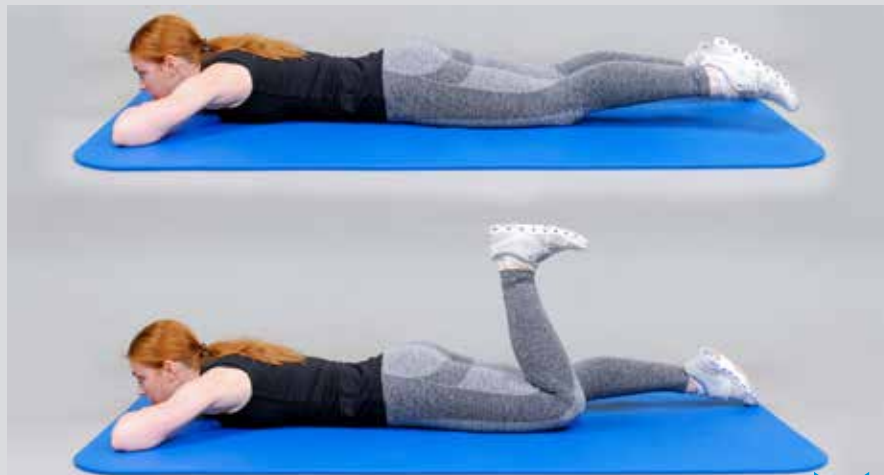
[lonza.com](http://lonza.com) | [uc-ii.com](http://uc-ii.com)

All product information corresponds to Lonza's knowledge on the subject at the date of publication, but Lonza makes no warranty as to its accuracy or completeness and Lonza assumes no obligation to update it. All trademarks belong to Lonza and its affiliates. Lonza shall have the right to reproduce any and all drawings, reports or other submittals received from Vendor, despite any notice to the contrary. © 2023 Lonza. All rights reserved.



### Beweglichkeit / Aktive Knieflexion, Level 3

- Vierfüßlerstand
  - Langsam mit dem Gesäß Richtung Fersen absitzen
  - Endposition 10 s halten, dann wieder aufrichten → 20 x wiederholen
- Bemerkung**
- Unterlage weich: Bett, Sofa, Gymnastikmatte, Kissen
  - Füße allenfalls über Bettkante hängen lassen oder unterlagern



### Kraft: NMK / Hamstrings, Level 1

- Bauchlage, Kopf flach auf dem Boden, Beine gestreckt
  - die Ferse langsam zum Gesäß bewegen, Bauchmuskeln angespannt
  - Knie langsam wieder strecken → fließende Bewegung
- Bemerkung**
- keine weiterlaufende Bewegung in den unteren Rücken
- Progression** Oberschenkel 1 cm von der Unterlage angehoben
- Dosierung** KRS 2, 20 → 20 Wdh., 3 → 5 Serien



### Kraft: Kraftausdauer / Hamstrings, Level 3

- Rückenlage, Füße auf den Fersen aufgestellt
  - ein Bein parallel zum anderen ausstrecken
  - Becken einbeinig langsam anheben ("Wirbel für Wirbel"), Hüfte strecken Becken einbeinig wieder absenken
- Bemerkung**
- aus der Hüfte bewegen
  - unterer Rücken nicht überstrecken
- Progression** Füße auf Step
- Dosierung** KRS 3, 15 → 20 Wdh., 3 Serien



## DISKUSSION

Gerade bei Sportlern ist die Frustrationsminderung über den physischen Abbau während einer Wartezeit vor der OP sehr wichtig. Nicht nur mit dem Training des restlichen Körpers, sondern auch mit der Ausnutzung der zur Verfügung stehenden Zeit für Bereiche, die im regulären Trainingsalltag zu kurz kommen, kann ein erheblicher Mehrwert generiert und Grundsteine für den Reha-Aufbau gelegt werden. Ein einschneidendes Erlebnis bzw. ein bevorstehender Major Life Event kann ein potenzielles Zeitfenster für einen Anstoß zur Verhaltensänderung darstellen [12]. Dies ist eine Chance, um nachhaltig u.a. die eigene Gesundheitskompetenz zu stärken, welche sowohl das Gesundheitssystem schonen und aber auch die Wiederverletzungsrate reduzieren und gleichzeitig die sportliche Leistung steigern kann. Ob es sich lohnt, die VKBR bewusst zugunsten einer Prähab-Phase hinauszuschieben anstelle so schnell wie möglich zu operieren, sollte im Einzelfall beurteilt werden. Es kann aber, auch wenn alle objektiven Parameter für eine unverzügliche OP sprechen, erhöhte Risikofaktoren geben (u. a. fehlendes Vertrauen in das Knie), wo es sich lohnt, Zeit in deren Reduktion zu investieren.

## Fazit

Die Phase zwischen Indikationsstellung und OP-Termin kann eine Chance für nachhaltige, positive Veränderungen darstellen. Dabei ist ein individueller Zugang unerlässlich und eine personalisierte Herangehensweise essenziell, um die bestmögliche Wirksamkeit zu erzielen. Es mag nicht immer sinnvoll sein, eine VKBR hinauszuzögern, aber wenn eine sofortige Operation nicht stattfindet, ist es immer sinnvoll, diese Zeit aktiv zu nutzen.

Die Literaturliste finden Sie bei dem Artikel auf [www.sportaerztezeitung.com](http://www.sportaerztezeitung.com)

Abbildungen: Auszug Trainingsprogramm der Universitätsklinik Balgrist.  
KRS, Kraft-Rehabilitations-System nach van Duijn et al. [13].

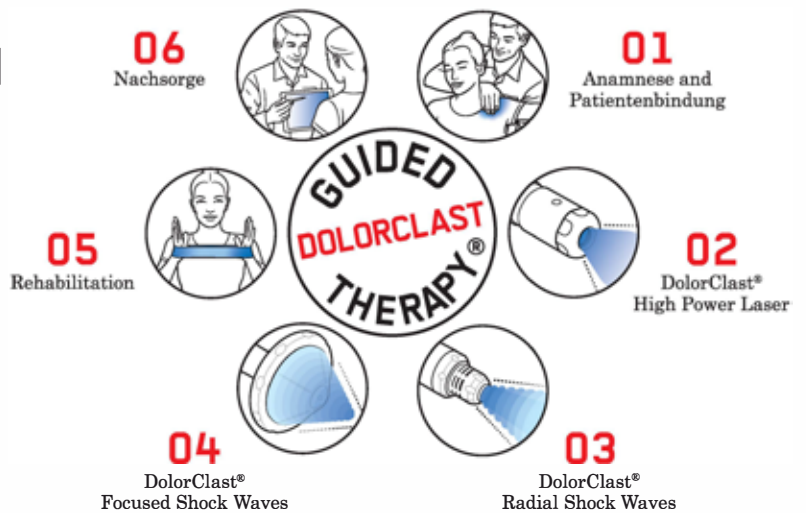




**KONTAKTIEREN  
SIE UNS FÜR EINE  
DEMONSTRATION IN  
IHRER PRAXIS**

## 6 SCHRITTE, 1 ZIEL SCHMERZFREIE PATIENTEN

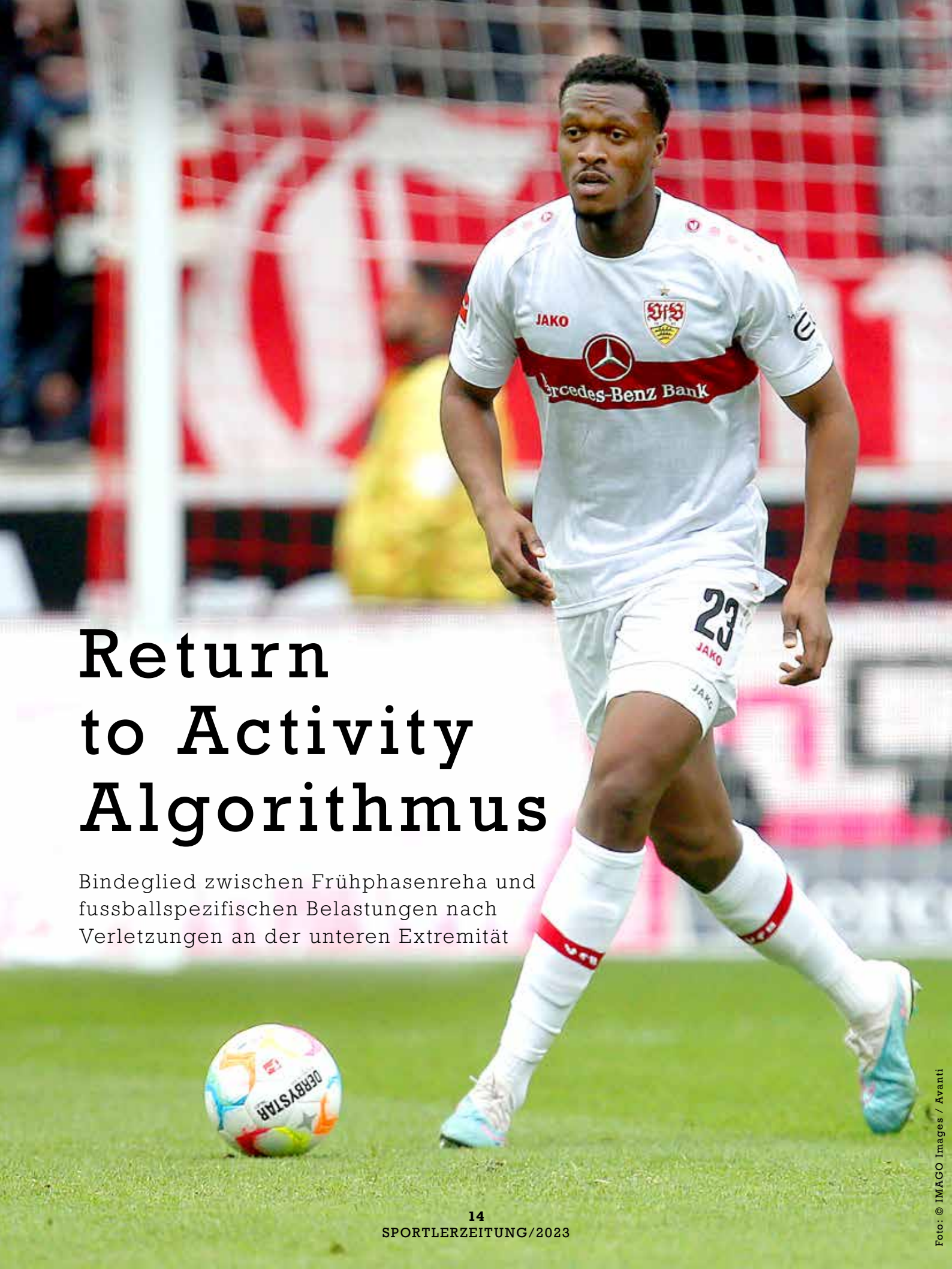
Die Guided DolorClast® Therapy (GDT) ist ein neues, ganzheitliches Behandlungskonzept, das auf Kombinationstherapien basiert. Damit können Sie 90% Ihrer Patienten, die an Muskel-Skelett Erkrankungen leiden, erfolgreich, schnell und sicher behandeln.



E.M.S.  
Electro Medical Systems GmbH  
Stahlgruberring 12  
81829 München

Tel: +49 89 42 71 610  
Email: [prmedical@ems-ch.com](mailto:prmedical@ems-ch.com)  
FB: @SwissDolorClastDeutschland  
[www.ems-dolorclast.com](http://www.ems-dolorclast.com)

**EMS**



# Return to Activity Algorithmus

Bindeglied zwischen Frühphasenreha und  
fussballspezifischen Belastungen nach  
Verletzungen an der unteren Extremität



Matthias Keller<sup>1</sup>, Martin Franz<sup>2</sup>,  
Dennis Morschel<sup>1,3</sup>, Dr. Eduard Kurz<sup>1,4</sup>

<sup>1</sup> OSINSTITUT ortho & sport, München

<sup>2</sup> Prävention und Rehabilitation VfB Stuttgart

<sup>3</sup> Reha&Athletiktrainer Borussia Dortmund

<sup>4</sup> Department für Orthopädie,  
Unfall- und Wiederherstellungschirurgie,  
Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Eine möglichst schnelle, aber auch eine möglichst sichere und nachhaltige Rückkehr zum Fußball, ist das Ziel aller Spieler und Vereine, wenn aufgrund einer Verletzung Ausfallzeiten entstanden sind.

Ein systematischer und progressiver Belastungsaufbau zur Rekonditionierung ist notwendig, um die Belastbarkeit wieder herzustellen und die Athleten auf das Mannschaftstraining und den Wettkampf vorzubereiten.

Dabei helfen kriterien- und funktionsbasierte Rehabilitationsansätze, welche die Nachbehandlung objektivieren. Der Return to Activity Algorithmus® (RTAA®) hat sich in den letzten Jahren in der klinischen Praxis und im Leistungssport, insbesondere im Fußball, etabliert.

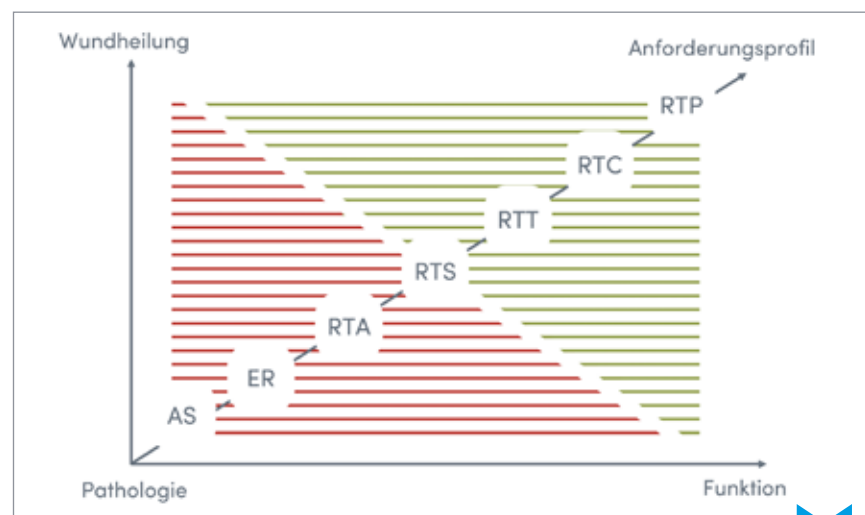
Belastbarkeit überprüfen und sicherstellen, dass Spieler nicht zu früh, also mit posttraumatischen Defiziten, zur sportlichen Belastung zurückkehren. Dadurch soll vor allem das Risiko einer Re-Verletzung minimiert werden [3–5]. Dabei muss berücksichtigt werden, dass

Begrifflichkeiten, welche die Rückkehr zum Sport beschreiben, nicht konsistent oder sogar irreführend verwendet werden. Return to Activity (RTA), Return to Sport (RTS), Return to full Training (RTT), Return to Competition (RTC) oder Return to Performance (RTP) sollten nicht als Synonyma verwendet werden und auch nicht für einen fixen Zeitpunkt stehen (Abb. 1). Sie beschreiben vielmehr einzelne Stufen innerhalb des Rehabilitationsprozesses, an deren jeweiligem Ende bestimmte Funktionen erreicht und Belastungen toleriert werden müssen [1, 6].

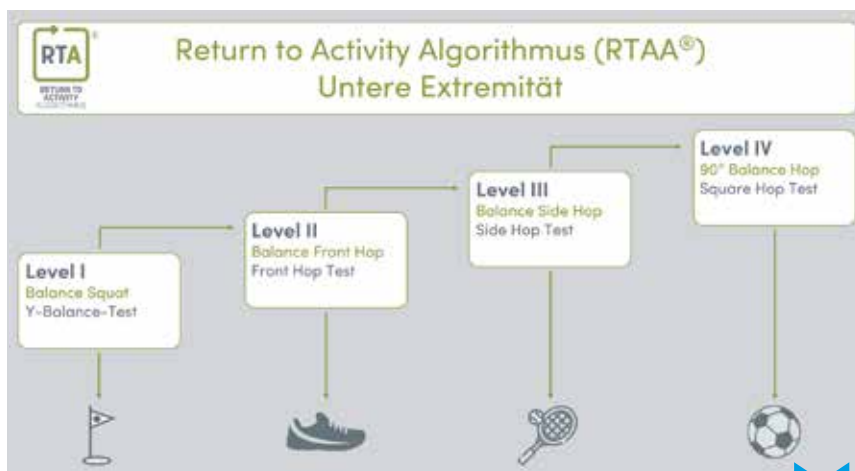
Als besonders kritische Stufe kann „RTA“ betrachtet werden. Obwohl noch nicht alle Wundheilungsprozesse abgeschlossen sind, ist es notwendig, dass Patienten sich an Belastungen gewöhnen und mit einer Rekonditionierung beginnen. Beim Übergang von der Frühphase hin zur Aufnahme der sportartspezifischen Belastung muss sichergestellt werden, dass Basisfunktionen wie Gehen, Laufen und Springen aber auch grundlegende Bewegungsmuster wie Einbeinstand, Kniebeuge oder Ausfallschritt wieder beherrscht werden. Sie sind die Voraussetzung für alle komplexen und

### Hintergrund

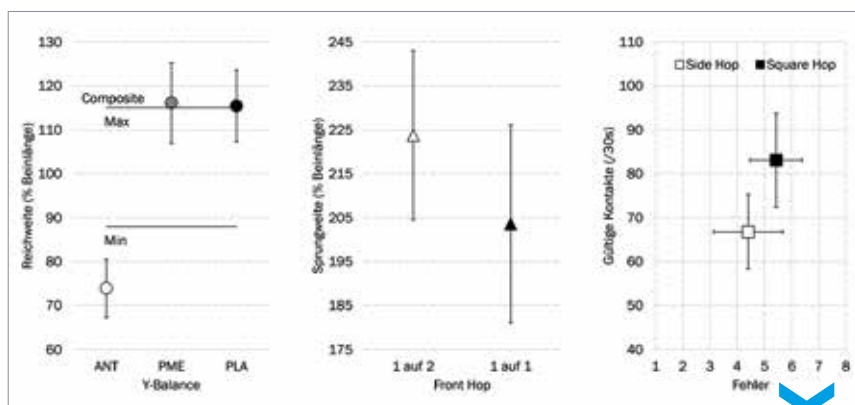
Nach Verletzungen oder Operationen mit langen Ausfallzeiten kann der Weg zurück zum Fußball als ein komplexer und interdisziplinärer Prozess gesehen werden. Dabei werden Spieler stufenweise und möglichst nachhaltig auf die fußballspezifischen Belastungen vorbereitet. Entsprechend müssen die Therapie- und Trainingsinhalte dem aktuellen Status der Rehabilitation angepasst sein. Um den Prozess zu objektivieren und den Verlauf zu kontrollieren, werden vor allem Funktionsanalysen und sportmotorische Tests eingesetzt. Mit ihnen werden sowohl die Bewegungsqualität als auch die Bewegungsquantität beurteilt [1, 2]. Diese Tests sollen im Verlauf des Rehabilitationsprozesses die



**ABB. 1** Kontinuum von Wundheilung und Funktion mit Zuordnung der einzelnen Stufen (AS, Acute Stage; ER, Early Rehab; RTA, Return to Activity; RTS, Return to Sport; RTT, Return to full Training; RTC, Return to Competition; RTP, Return to Performance).



**ABB. 2** Level mit Tests des Return to Activity Algorithmus® für die untere Extremität.



**ABB. 3** Testergebnisse von 95 Athleten der 1. Fußball Bundesliga.

**TAB.** Kriterien zur Beurteilung der Bewegungsqualität bei der Kniebeuge und Landung.

	Frontalebene	Sagittalebene
<b>Fuß</b>	Der ganze Fuß kann bei der Kniebeuge/Landung am Boden gehalten werden.	
<b>Beinachse</b>	Das Knie kann in der Beinachse gehalten werden.	Bei der Kniebeuge/Landung können Knie- und Hüftgelenk flektiert werden.
<b>Rumpf</b>	Es kann vermieden werden, dass bei der Landung der Rumpf von der Körpermittelachse abweicht.	Der Rumpf kann in einer neutralen Ausrichtung parallel zum Unterschenkel gehalten werden.

intensiven Komponenten, wie sie im Mannschaftstraining und Wettkampf vorkommen. Um diese Stufe besser darstellen zu können, hat sich in den letzten Jahren der Return to Activity Algorithmus (RTAA) zur Steuerung der Rehabilitation etabliert und ist ein wichtiges Werkzeug zur Steuerung der Rehabilitation im Profifußball geworden [1].

### Der Return to Activity Algorithmus (RTAA®)

Der RTAA besteht aus vier Leveln mit jeweils zunächst einem qualitativen und einem sich daran anschließenden quantitativen Test. Im ersten Level wird überprüft, ob eine einbeinige Kniebeuge bis ca. 45° Hüft- und Knie-Flexion durchgeführt werden kann. Ist dies der Fall, dann wird durch den Y-Balance Test das unilaterale Kniebeugemuster quantifiziert. Ab dem zweiten Level wird dann die Landekontrolle und Belastungsspitzen (Impacts) durch verschiedene Sprünge beurteilt und somit eine Belastungserprobung durchgeführt. Dabei sind die ausgewählten Sprungtests richtungsspezifisch und von Level zu Level progressiv. Der Balance Front Hop, Front Hop Test und der modifizierte Front Hop Test, bei dem mit einem Bein abgesprungen und beiden Beinen gelandet wird, finden in der Sagittalebene statt. Im dritten Level finden die Sprünge in der Frontalebene statt und sind als Balance Side Hop und der Side Hop Test beschrieben. Der 90° Balance Hop und der Square Hop Test evaluieren die Funktion im vierten Level in der Transversalebene (Abb. 2). Bei der Durchführung der Test wird grundsätzlich immer auf der nicht betroffenen Seite gestartet und anschließend die betroffene Seite beurteilt. Der RTAA ist nicht nur eine Testbatterie, die im gesamten Prozess der Rehabilitation eingesetzt werden kann, sondern liefert auch konkrete Empfehlungen für die Auswahl der Reha-Übungen und Belastungssteuerung [1].



## Die Beurteilung der Bewegungsqualität

Bei den qualitativen Tests dürfen Probedurchgänge durchgeführt werden, bei denen Korrekturen und Coaching erlaubt sind. Es werden dann zwei Wertungsversuche je Seite durchgeführt und dabei gefilmt. Der jeweils bessere Versuch wird anhand beschriebener Kriterien bewertet (Tabelle). Bei Spielern, die sich in der Rehabilitation befinden, sollte der qualitative Test bestanden werden, bevor der quantitative Test des korrespondierenden Musters durchgeführt wird. Grundsätzlich können pro Seite fünf Punkte erreicht werden. Sind alle Kriterien erfüllt, gilt der Test als bestanden. Sollte eine oder mehrere Kriterien nicht erfüllt sein, stehen diese Auffälligkeiten als Potenziale, die durch Trainingssteuerung und Übungsauswahl in der Rehabilitation verbessert werden sollen, zur Verfügung.

## Die Beurteilung der Bewegungsquantität

Die vier quantitativen Tests stellen vor allem eine Belastungserprobung dar und definieren, ob der Spieler eine Belastungssteigerung tolerieren kann. Beim Y-Balance Test und dem Front Hop Test werden die Weiten in Zentimetern gemessen. Diese werden anschließend auf die individuelle Beinlänge normiert. Beim Side Hop und Square Hop Test werden die Kontakte gezählt. Für die Bewertung werden die gültigen Kontakte (Gesamtkontakte – Fehler) herangezogen. Neben der Mindestweite bzw. Mindestkontakten wird in den jeweiligen Level eine Seitensymmetrie (Limb Symmetry Index, LSI; beschreibt den Seitenunterschied der betroffenen zur nicht betroffenen Seite in Prozent) von mindestens 90 % erwartet. Erreicht der Patient die Vorgaben nicht, muss hinterfragt werden, inwieweit die den Level zugeordneten Belastungsmuster freigegeben werden sollten. Allerdings muss der LSI als alleinige

Entscheidungsgrundlage (Cut off Wert) für eine Belastungsaufnahme auch kritisch betrachtet werden. Gerade eine Seitendominanz, die beispielsweise bei einigen Disziplinen oder Sportarten stark ausgeprägt sein kann, beeinflusst die Bewertung des Seitenvergleiches deutlich [7, 8]. Daher können die Werte aus einem „Pre Injury Screening“ als Goldstandard betrachtet werden [9]. Daten, die vor einer Verletzung erhoben wurden, werden als Referenzwerte im Falle einer Verletzung genutzt. Um immer mit aktuellen Baseline-Werten arbeiten zu können, werden regelmäßige Datenerhebungen im Rahmen von Pre Injury Screenings empfohlen [10]. Normwerte einzelner Spieler oder Mannschaften können ebenfalls als Vergleichswerte dienen [11]. Ergebnisse von unverletzten 95 männlichen Profifußballern der ersten Bundesliga dienen der Orientierung und können als Erwartungsgrundlage verwendet werden (Abb. 3). Die Vergleichbarkeit der Testresultate ist zwingend an eine einheitliche Anleitung und Ausführung der Tests gebunden [12]. Im Rehabilitationsprozess wird empfohlen, in regelmäßigen Abständen Testungen zu wiederholen, um die Entwicklung der Funktion im Verlauf abzubilden [1]. Oft werden die beschriebene Kriterien als harte „Cut Off Werte“ eingesetzt, die darüber entscheiden, ob die nächste Stufe im Rehabilitationsprozess erreicht wird oder eine Person zurück zum Sport darf. Die Bewertungsmöglichkeiten sollten jedoch als Orientierungswerte betrachtet werden, die dem Spieler, Trainer, Arzt und Therapeuten anhand eines funktionellen Profils helfen, Entscheidungen besser zu treffen.

## Fazit für die Praxis

- › Der RTAA dient vor allem als Werkzeug, die Belastung zwischen der Frühphase und der Rückkehr zu sportartspezifischen Inhalten zu steuern.

**INDIBA®**  
revitalizing lives

**NOTHING IS  
BETTER THAN  
THE ORIGINAL**  
**INDIBA RADIOFREQUENZ  
BEI 448 KHZ**



[www.INDIBA-GERMANY.de](http://www.INDIBA-GERMANY.de)



**Matthias Keller**

Physiotherapeut, ist Leiter und Inhaber OSINSTITUT ortho & sport und PREHAB LAB® sportphysiotherapie, München. Er ist in beratender Funktion für mehrere Vereine und Verbände im Spitzensport tätig und ist Mitglied im Komitee Rehabilitation der Gesellschaft für Arthroskopie und Gelenkchirurgie (AGA).



**Martin Franz**

Dipl.-Sportwissenschaftler, ist Leiter der Abteilung Prävention und Rehabilitation der Lizenzspielerabteilung des VfB-Stuttgart. Seine Schwerpunkte liegen in der Verletzungsprävention und im rehabilitativen Individualtraining.

- › Um die Ergebnisse des RTAA richtig interpretieren und im Verlauf vergleichen zu können, ist es notwendig, sich an das Testprotokoll zu halten.
- › Adäquate Basisfunktionen erlauben eine progressive und frühfunktionelle Rekonditionierung auf dem Platz.

Die Literaturliste finden Sie bei dem Artikel auf [www.sportaerztezeitung.com](http://www.sportaerztezeitung.com)



**Dennis Morschel**

Physiotherapeut, ist Reha- & Athletiktrainer der Lizenzspielerabteilung von Borussia Dortmund sowie Dozent im OSINSTITUT und in der DOSB Trainerakademie. Seine Schwerpunkte liegen in der Rehabilitation nach Verletzungen, in der Verletzungsprävention und im athletischen Individualtraining.



**Dr. rer. Nat. Eduard Kurz**

Dipl.-Sportwissenschaftler, ist Sporttherapeut und Athletiktrainer sowie wiss. Mitarbeiter im Labor für Experimentelle Orthopädie & Sportmedizin am Department für Orthopädie, Unfall- und Wiederherstellungschirurgie der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg. Außerdem ist er Dozent und Leiter des Forschungsbereichs am OSINSTITUT.



Das Netzwerk der OSCOACHES besteht aus Experten, die in der Anwendung von Funktionsanalysen ausgebildet sind und den Return to Activity Algorithmus® (RTAA®) an Patienten und Sportlern anwenden.





**BIASYSTEMS.cloud**  
 Die Auswertungssoftware  
 für BIA-Messungen

## Sie messen Ihre Patienten, wir interpretieren die Ergebnisse.

Die Auswertungssoftware biasystems.cloud mit automatisierter Interpretation der BIA-Ergebnisse liefert verlässliche und gültige Aussagen aus den Rohdaten der BIA-Messung. Sie ermöglicht dem Benutzer eine genaue Erfassung der Körperzusammensetzung und Monitoring des Patienten während der Behandlung.

Verbessern Sie Behandlungsentscheidungen auf Basis der neu erfassten Kompartimente wie Körperzellmasse, Skelettmuskelmasse und extrazelluläres Wasser.

### Entdecken Sie die grenzenlosen Möglichkeiten von biasystems.cloud

- Erfassung der Körperzusammensetzung als Determinante der sportlichen Gesundheit und Leistung
- Bewertung der Effizienz eines Ernährungs- und Trainingsprogrammes zur Kontrolle und Trainingssteuerung (Muskelwachstum und Hydratation)
- Einzigartiges Interpretationssystem mit individueller Gesundheitsanalyse, Anzeige der wichtigsten Indikatoren und differenzierten Empfehlungen
- Aufdeckung von Übertraining, Erschöpfungs- und Entzündungszuständen
- Abrechenbarkeit nach GOÄ



Mehr Infos unter [www.biasystems.de](http://www.biasystems.de) oder kontaktieren Sie uns per E-Mail [info@biasystems.de](mailto:info@biasystems.de)



# Phytogene Ernährung

Immer mehr Studien zeigen, dass Ernährungsmodelle eine wichtige Rolle in Form einer adjuvanten Therapieunterstützung einnehmen können. Auch in der sportärztezeitung berichten wir regelmäßig über die Potenziale und Wirkweisen, zuletzt u. a. in unserem aktuellen Orientierungsartikel „Phytopharmaka und phytogene Ernährung“ (04/23)<sup>1</sup>. Interessant ist auch eine neue Studie zur Enzymtherapie<sup>2</sup>. Gerade die Thematik der entzündungsmodulierenden /-hemmenden Ernährungs-interventionen (auch Omega 3-Fettsäuren, Vitamin D3 / K2) sind fast schon gesetzt.

Die Sportmedizin hat dabei nicht die absolute Aufgabe, eine Ernährungsumstellung des Patienten einzufordern (umzusetzen). Sie kann lediglich Hinweise und Anstöße geben für eine adjuvante Unterstützung und zusätzlich zur Pathologie passende Empfehlungen aussprechen. Eine konkrete Umstellung kann dann im Anschluss „selbstbestimmt“ mit weiteren Spezialisten entwickelt und umgesetzt werden. Ansonsten besteht die Gefahr einer Bagatellisierung oder sogar generellen Ablehnung der Thematik durch Patienten / Sportler, wie es in der Vergangenheit schon oft zu sehen war. Für die aktuelle Ausgabe hat sich Robert Erbdinger in Form eines ordnenden Austausches mit Dr. Kurt Mosetter unterhalten.

» Lieber Kurt, ketogene Ernährung scheint ein extremes Modell zu sein, das allerdings wirkt und aktuell wieder sehr gefragt ist. Auch wiss. Daten gibt es dazu ausreichen, z. B. [www.nature.com/articles/s41392-021-00831-w](http://www.nature.com/articles/s41392-021-00831-w)<sup>3</sup>. Wie sieht das im Alltag bei deinen Patienten / Sportlern individuell aus? Und gibt es dabei auch Probleme, z. B. in Bezug auf Proteine und Ballaststoffe?

In der Tat haben wir die verschiedenen Formen der ketogenen Ernährung schon lange auf dem Radar. Eine moderate und anwendungsfreundliche Form dieser Wirk-Konzepte hat die Entwicklung des Glycoplans maßgeblich beeinflusst. Die Bereitschaft und verlässliche Mitarbeit unserer Patienten in der Umset-

zung von Natural Eating in unterschiedlichen Glycoplan Varianten können wir im ganzen Team als sehr gut bewerten. Mögliche Schwächen der klassischen ketogenen Ernährung liegen in „einem Zuwenig“ an Pflanzenfasern & Ballaststoffen sowie einem Mangel an Proteinen. Deshalb integrieren wir wertvolle Fette und Öle, Ballaststoffe über langkettige Kohlenhydrate (z. B. in Kichererbsen, Linsen, Hirse, Buchweizen und gegebenenfalls Akazienfasern) sowie unbedingt ausreichend Proteine. Der Proteinanteil sollte in der Regel zwischen 15 – 30% auf dem Teller oder im Shake einnehmen. Für Sportler kann der Anteil langkettiger Kohlenhydrate ebenso erhöht werden wie der Proteinanteil. Moderne Forschung der Aerospace Medicine am Institut der Luft und Raumfahrttechnik (zusammengefasst von Prof. Dr. Jörn Rittweger) zeigt, dass





**“Eating is a highly emotionally charged social and cultural activity conditioned and reinforced over entire lifetime”**

*Prof. Jon Kabat-Zinn aus “Full Catastrophe Living: Using the Wisdom of Your Body and Mind to Face Stress, Pain, and Illness” (2013)*

selbst für Masterathleten im höheren Alter 2,5 g Protein / kg Körpergewicht erforderlich sein können. Schon seit den ersten Arbeiten zur klassischen ketogenen Ernährung bei Epilepsie im Jahr 1921 an der Mayo Klinik in Rochester und dem Johns-Hopkins Hospital in Baltimore, den Forschungsergebnissen der Pioniere Dr. med. Wilhelm Brüning 1941 und in den letzten 20 Jahren von Prof. Dr. Ulrike Kämmerer zur ketogenen Ernährung bei Krebspatienten, wissen wir, dass die Ernährungspläne für betroffene Patienten etwas strenger und mehr individualisiert gestaltet werden sollten. Hier werden glukoplastische Aminosäuren und Glutamin stark reduziert, resistente Stärke und Phytopharmaka integriert und der Anteil von wertvollen Fetten in Richtung „sehr fettreich“ erhöht.

Phytogene Ernährung bzw. spezifische pflanzliche adäquate Ernährungsunterstützung/ adjuvant (Kombination bestimmter Phytopharmaka & Natural Treatment wie z. B. Bromelain, Curcumin, Boswellia etc. Liste nicht vollständig – siehe dazu auch Pöttgen „Entzündungshemmende Ernährung“<sup>4,5</sup>) kann dies gut ergänzen. Eine adäquate unterstützende Ernährungsform – Evidenz basiert, nicht pharmakologisch, nicht invasiv sowie kosteneffektiv und unkompliziert. Außerdem stellt dies eine gut zu implementierende Möglichkeit mit persönlicher Note dar, gesetzt den Fall, diese ist mit dem Arzt/ Therapeuten erarbeitet bzw. gemeinsam adaptiert. Immer mit dem Wissen, dass es um eine Ernährungsunterstützung geht, nicht um eine alleinstehende Ernährung.

Wir plädieren bei unseren Patienten – aber auch bei deren Angehörigen – für eine phytogene Ernährung. Ergänzend zu den ohnehin vielen Lebensmitteln, welche im Glycoplan „auf Grün“ stehen (wie Brokkoli, Rote Beete, Rosenkohl, Kohlgemüse, Knollensellerie, Selleriestangen, Fenchel, Salate, Gurken, Busch-

bohnen, Zucchini, Pilze, Zwiebeln, Erbsen, Kichererbsen, Linsen etc.) erhalten unsere großen und kleinen Patienten Auflistungen mit besonders wertvollen Kräutern und Gewürzen. Diese Ernährungsform beinhaltet alle Vorteile einer Mediterranen Ernährung, nährt die Artenvielfalt in der Darmgesundheit, wirkt antientzündlich, schmerzhemmend und regulierend auf die Ökonomie des Stoffwechsels. Eine wichtige Anmerkung an dieser Stelle: Diese Empfehlungen helfen nicht nur kranken Menschen, sondern können für uns alle einen feinen Beitrag für eine längere Gesundheitsspanne (Healthspan) leisten. Phytogene Ernährung wirkt therapeutisch, trägt aber gleichermaßen zur Prävention und Prophylaxe bei.

**» Macht eine mögliche wie individuelle Kombination angepasster ketogener Ernährung und phytogener Ernährung (spez. Kombination bestimmter Phytopharmaka) auch in Bezug auf deinen entwickelten Glycoplan Sinn?**

Glycoplan und phytogene Ernährung gehen in der individualisierten Planung „Hand in Hand“. Die Basis Glycoplan wird sozusagen phytogen ausgebaut. Bei Reizdarm-Syndromen, Leaky gut, verdeckter, mikroskopischer terminaler Ileitis plädieren wir für eine Rotation in der Reduktion von Süßgetränken, Fruchtzucker, Kuhmilchprodukten (Kasein, Laktose, IGF-1), Gluten, Nachtschattengewächsen und histaminhaltigen Waren. Gleichzeitig können antientzündliche und darmpflegende Substanzen wie Heilerde, Akazienfasern, Tausendgüldenkraut, Heidelbeeren, schwarze Johannisbeeren, Curcumin, Reishi, Bromelain etc. wertvolle Hilfe leisten. An dieser Stelle spielt die Dosierung der Wirksubstanzen Phytopharmaka eine entscheidende Rolle. Aus diesem Grund wird der Phytoshake (mit größeren Mengen an Curcumin, Bromelain sowie den zusätzlichen Substanzen Boswellia

und Zimt) als Shot oder Trinkmahlzeit in die Speisekarte eingebaut. Betroffenen mit Stoffwechselbelastungen um NAFLD, Metabolisches Syndrom, Diabetes und Adipositas wird die Glycoplan Variante „very low bad Carb“, mit starker Reduktion aller kurzkettigen Kohlenhydrate, empfohlen. Ein „Mehr“ an wertvollen Fetten in Nüssen, Mandeln, Olivenöl, MCT in Ziegen- und Schafmilch-Produkten sowie Kokosfett, ungesättigten Fettsäuren in Hanföl, Leinöl, Walnusöl; und nicht zuletzt ausreichend Omega 3 Fettsäuren in Algen- oder Fischöl kann den Speiseplan wirksam ergänzen. Als phytogene Ernährung werden Löwenzahn (Taraxacum), Mariendistel, Artemisia, Basilikum, Koriander, Zimt, Cardamon, Safran, Radieschen, Ruccula, Stangensellerie und, nicht zuletzt, der Phytoshake als Trinkmahlzeit abends empfohlen. Flankierend können Kombinationen der insulinunabhängigen Monosaccharide Mannose und Galactose (in Preiselbeeren, Heidelbeeren, Goje Beeren und Linsen) ein hilfreiches Wirkspektrum entfalten. Für Patienten, welche unter Autoimmunerkrankungen leiden, spielt eine anti-entzündliche Glycoplan & phytogene Ernährung sowie die Darmgesundheit eine Schlüsselrolle. Über differenzierte Laboruntersuchungen kann die Ernährung maßgeschneidert werden. Der zeitweise Verzicht auf Gluten, Laktose, Kasein, Nachtschattengewächse und die Reduktion von histaminreichen Lebensmitteln leistet spürbare Dienste.

**Im Stadium der Erkrankung zeigt sich das evidente Wirkspektrum der Phytopharmaka als besonders wertvoll.** Ashwagandha, Curcumin, Betain, Boswellia, Bromelain, Spermidin, Reishi, Cordyceps, Zimt und Omega 3 Fettsäuren



### Dr. med. Kurt Mosetter

ist Arzt und Heilpraktiker sowie Begründer der Myoreflextherapie ([www.myoreflex.de](http://www.myoreflex.de)). Er leitet das Zentrum für interdisziplinäre Therapien (ZiT) in Konstanz und betreute die Spieler der TSG 1899 Hoffenheim und des RB Leipzig (jeweils Fußball-Bundesliga) sowie viele weitere (Hoch)Leistungssportler.

zeigen gute Effekte. Über den Phytoshake kann die phytogen akzentuierte Ernährung relativ leicht umgesetzt werden.

» Ist es wichtig, Menschen, Patienten, Sportler im Bereich der antientzündlichen Ernährung und im Trendbegriff „silent inflammation“ (korrekter systemic chronic inflammation) zu beraten und unterstützen, damit es spezifisch helfen, wirken und auch prophylaktisch aktiv funktionieren kann?

Ja! Beratung, Aufklärung, Wissens- und Überzeugungstransfer sind die entscheidenden Schritte - hin zu einer proaktiven Medizin mit gleichberechtigter Partizipation, Selbstermächtigung und Eigenverantwortlichkeit. Die wissenschaftlich belegte Bedeutsamkeit des Darmes mit der sogenannten Darm-Gehirn-Achse, der Darm-Psycho-Neuro-Immun-Achse für unsere Gesundheit wird auch in der breiten Bevölkerung immer salonfähiger. Die Darmgesundheit liegt mit der Königsdisziplin Natural Eating tatsächlich in unseren Händen. Mit recht einfachen Spielregeln wie saisonal, regional, natürlich, möglichst wenig verarbeitet sowie der Reduktion von vielen E-Nummern und Geschmacksverstärkern ist schon viel gewonnen. Zudem hilft es auch, wenn man „nicht Zuviel“ isst und das erst recht nicht am Abend vor dem Schlafen gehen. Das Bewusstsein für die Wirksamkeit einer antientzündlichen Ernährung, gegen die immer bekannter werdende Silent Inflammation, der Triebfeder vieler Zivilisationserkrankungen eröffnet neue Horizonte in Prävention und Prophylaxe. Das zunehmende Wissen um die Kraft der Natur in einer phytogenen Ernährung macht „prophylaktisches Aktiv-Werden“ realisierbar. Je früher das Wissen verfügbar wird, umso früher üben sich die Menschen und ihr Stoffwechsel. Unser Ziel: Körper Bewegungs- & Gesundheits-Wissen als Angebot in der Schule. Profisport kann dabei als starker Botschafter ins Spiel treten. Nicht nur Kranke ernähren sich antientzündlich, sondern auch Profisportler für eine bessere Leistung und nachhaltigere Regeneration.

» Was könnte dies in Bezug auf die Prophylaxe und als spezifische Alternative zu Schmerzmitteln in Zukunft bedeuten? Die GOTS sprach am 14.03. diesen Jahres von einem „alarmierenden Schmerzmittelmissbrauch bei Kindern und Jugendlichen im Leistungssport“. Der Missbrauch und die unkontrollierte wie unspezifische, leider teils auch „prophylaktische Einnahme“ der Patienten und Athleten ohne Rücksprache mit Therapeuten und Trainern stellt hier ein großes Problem dar. Kann z. B. phytogene Ernährung eine an die Versorgungsrealität angepasste Lösung darstellen?

Je besser die Hintergründe und Ursachen der Schmerzen verstanden werden und erklärt werden können, desto mehr Handlungsoptionen tun sich auf. Inzwischen ist die Evidenz zur Wirksamkeit von Ernährungsfaktoren wie „ketogen“, „mediterran“ oder von Phytopharmaka offensichtlich und dabei sogar einigen klassischen Schmerzmedikationen überlegen. Medikamente sind in der Regel als Feuerwehr konzipiert, wenn natürliche Mittel nicht mehr helfen. Bei klarer Indikation, vom Facharzt über ein bestimmtes Zeitfenster verordnet, macht vieles Sinn. Untersuchungen der TK ergaben, dass schon 2018 vier von zehn Schulkindern mit chronischem Schmerz diagnostiziert wurden. Drei dieser vier Kinder wurden schon regelmäßig mit Schmerzmitteln behandelt. Bewegungsarmut, psychoneuroimmunologischer Stress und entgleiste Ernährungsverhalten haben den „entzündlichen Stoffwechsel-Schmerz“ in den letzten drei Corona-Jahren zudem beschleunigt. Unser Anliegen: Aufklärung, Prophylaxe und Frühintervention mit wirksamen Konzepten um phytogene Ernährung, moderatem Sport, Phytopharmaka und der Vermittlung von Entspannungstechniken.

Vielen Dank für das Gespräch.



1



2



3



4



5



# INSUMED PHYTOSHAKE

MIT CURCUMIN, BROMELAIN, BOSWELLIA

FÜR EINE ANTIENTZÜNDLICHE UND PHYTOGENE ERNÄHRUNGSWEISE –  
ZUR THERAPIE, PRÄVENTION & PROPHYLAXE  
BALLASTSTOFF- UND PROTEINREICH

**INSUMED**  
Das Ernährungskonzept

VEGAN PROTEIN  
**PHYTOSHAKE**

GESCHMACKSRICHTUNG KAKAO-ZIMT

HOCHWERTIGE PFLANZLICHE  
PROTEINMISCHUNG  
**LAKTOSEFREI & GLUTENFREI**

**LIMITED EDITION\***  
JETZT BESTELLEN



[WWW.PHYTOSHAKE.DE](http://WWW.PHYTOSHAKE.DE)

\*Solange der Vorrat reicht.



[WWW.INSUMED.DE](http://WWW.INSUMED.DE)

**INSUMED**





# Therapie von Achillessehnen- beschwerden

Ohne Training geht es nicht!

Larissa Theis / SPORTORTHO rheinmain Bad Homburg

Beschwerden der Achillessehne sind vor allem bei sportlich aktiven Menschen ein immer häufiger auftretendes Problem. Insbesondere die schmerzhafte Achillessehnentendinopathie, auch „Achillodynie“ genannt, zählt zu den häufigsten Krankheitsbildern bei Sportlern, aber auch der allgemeinen Bevölkerung.



Ein besonders hohes Risiko gilt für Sportarten, die viel Laufen und Springen beinhalten, sodass sie bei Läufern 6–17 % aller Verletzungen jährlich ausmacht [1]. Bei jungen aktiven Menschen sind je nach Sportart sogar 20–50 % in ihrem Leben mindestens ein Mal von Beschwerden der Achillessehne betroffen, bei Läufern trifft es ungefähr jeden zweiten [2, 3].

Wichtig zu wissen ist, dass es sich dabei nicht um eine Entzündung der Sehne selbst handelt. Vielmehr ist die Ursache ein phasenabhängiger, krankhafter Umbauprozess der Achillessehne. Durch mechanische Überlastung ausgelöste Mikroläsionen kommt es zu einem Ungleichgewicht im Sehnenstoffwechsel, bei dem die Sehnenzellen anstelle des hochwertigen Kollagen I nun Kollagen III produzieren. Dieses Kollagen III lagert vermehrt Wasser ein und ist nicht so reißfest, sodass die Achillessehne sich an dieser Stelle durch eine entsprechende Mehrproduktion verdickt und steifer wird, um weiterhin Stabilität zu gewährleisten.

Bei den Tendinopathien der Achillessehne werden drei Formen unterschieden: Die Mid-portion-Tendinopathie, die Insertionstendinopathie oder auch Haglund-Exostose und die Peritendinitis (Gleitlagerreizung). Die Mid-portion-Tendinopathie tritt, wie der Name schon sagt, im mittleren Bereich der Sehne auf und ist mit 65 % die am häufigsten zu findende Art [4]. Die Sehne ist im verdickten, mittleren Drittel oft druckschmerzhaft und Patienten berichten von einem morgendlichen Anlaufschmerz. Die Insertionstendinopathie zeichnet sich dagegen mit Schmerzen und lokaler Verdickung im Bereich des Ansatzes der Achillessehne an der Ferse aus, der sich beim Bergauflaufen verstärkt [5]. Diese tritt meist als Verkalkung des Ansatzes der Sehne (hinterer Fersensporn) oder aufgrund eines knöchernen Anbaus des Fersenbeins (Haglund Exostose) auf, so dass hier ein mechanisches

Problem als Ursache zugrunde liegt. Bei der Peritendinitis kommt es zu einem Reizzustand der Sehnenhülle, dem sogenannten Peritendineum, sodass diese meistens mit einer der anderen beiden Formen einhergeht, aber auch separat auftreten kann. Die Voraussetzung für den Erfolg einer Therapie ist somit im ersten Schritt eine klinische und eventuell bildgebende Diagnostik mittels Ultraschall oder auch MRT, zur Differenzierung der verschiedenen Formen.

Die Ursachen einer Tendinopathie der Achillessehne sind vielfältig und oft schmerzpunktfern zu finden, sodass die Reaktion der Sehne eher als Symptom vieler äußerer (bio-) mechanischer Einflussfaktoren zu verstehen ist. Die häufigsten Risikofaktoren sind dabei neben der klassischen Überlastung im Training und falschem Schuhwerk auch Defizite in der Kraft oder Ansteuerung der Rumpf- und Beinachsenstabilisatoren sowie Immobilität des Sprunggelenkes. Außerdem erhöhen beispielsweise Vorerkrankungen wie Fußfehlstellungen, Diabetes, die Einnahme von gewissen Medikamenten, Übergewicht oder Verletzungen der unteren Extremität das Risiko an einer Achillessehnen-tendinopathie zu erkranken. Männer sind zudem deutlich häufiger betroffen als Frauen [6].

Die Strategie bei der Behandlung sollte also neben der kurzfristigen und akuten symptomatischen Therapie der Tendinopathie auch die langfristigen ursächlichen Einflussfaktoren im Sinne der Prävention berücksichtigen.

Der primäre Therapieansatz ist das konservative Verfahren, eine operative Versorgung ist nur selten notwendig. Eine immer noch verbreitete Therapie mit Kortison an die Sehne oder auch um sie herum ist absolut kontraindiziert und auch mittel- und langfristig nicht hilfreich. Mitunter droht selbst nach nur einer Infiltration eine nachhaltige Schädigung der Sehne bis hin zur Ruptur

Die wichtigste Komponente stellt das sogenannte Tendoloading, also die richtige und kontrollierte Belastung der Sehne, dar. Die dabei entstehende hohe Spannung in der Sehne sorgt für einen Aufbau der Kollagenzellen und der degenerative Umwandlungsprozess der Sehne wird gestoppt und sogar umgekehrt. Der Fokus dieses Trainings liegt einerseits auf der exzentrischen Belastungsphase des Wadenmuskels, und andererseits auf einer hohen Gewichtsbelastung der Sehne (PTLE: progressive tendon loading exercises). Die entscheidende Übung ist das einfache Wadenheben mit gestrecktem und gebeugtem Knie. Es wird empfohlen beide Übungsausführungen im Wechsel, zwei Mal am Tag mit 6–15 Wiederholungen durchzuführen. Der Patient steht dabei mit den Vorfüßen auf einer Treppenstufe, geht mit beiden Beinen auf die Zehenspitzen und hebt dann das schmerzfreie Bein ab. Alternativ kann zur besseren Balance das nicht betroffene Bein auf einer Stufe nach vorne abgestellt werden. Das volle Körpergewicht bleibt aber auf der betroffenen Seite. Dann folgt der wichtige Teil der Übung: Die Ferse des betroffenen Beines wird langsam bis unter das Treppenstufenniveau abgesenkt und hier kurz gehalten. Nachdem das gesunde Bein wieder dazu gesetzt wurde, beginnt der Zyklus von neuem. Um alle Anteile des Wadenmuskels zu erreichen, sollte sich das Knie einmal in gestreckter und einmal in gebeugter Position befinden. Bei dieser Übung geht es nicht um die passive Dehnung, so dass bei der Mid-portion-Tendinose die Ferse zwar leicht über die Neutralposition abgesenkt werden kann, die Übung aber nicht bis zur maximalen Beugung im Sprunggelenk durchgeführt werden soll. Im Falle einer Insertionstendinopathie sollte die Endposition nicht über die Neutralstellung im Sprunggelenk hinausgehen und auf ebenem Grund und nicht auf einer Treppenstufe trainiert werden, um einen Druck der möglicherweise vorliegenden Haglund Exostose in die Sehne zu vermeiden [7].



**Larissa Theis**

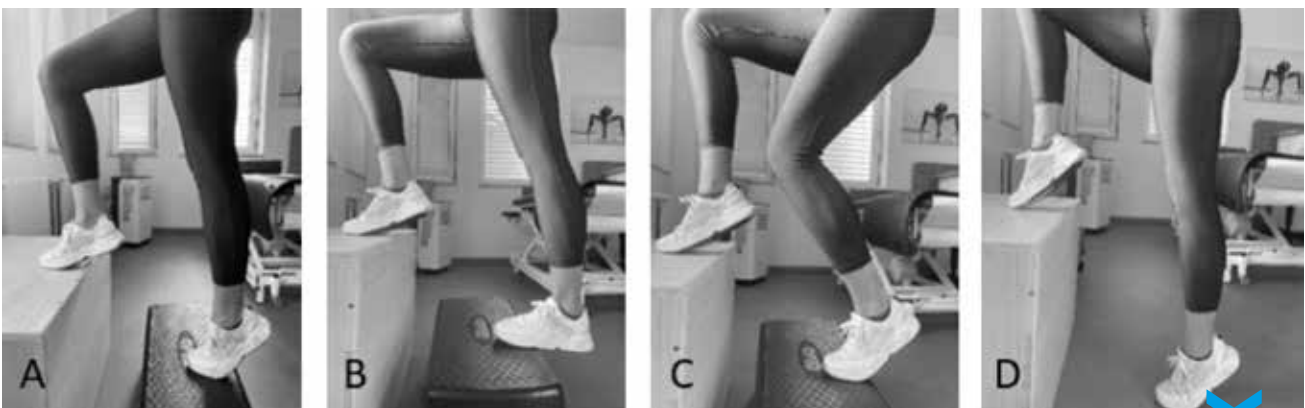
ist Physiotherapeutin und EMG-Spezialistin mit einem Masterabschluss der Sporthochschule Köln im Bereich Sportphysiotherapie. Sie leitet in der SPORTORTHO rheinmain in Bad Homburg den Bereich Elektromyographie (EMG) und funktionelle Diagnostik. Dort behandelt und betreut sie Sportler\*innen insbesondere aus den Bereichen Leichtathletik, Fußball und Handball und Patient\*innen mit dem Schwerpunkt Sportverletzungen.

Gleichzeitig sollte die Spannung der Wadenmuskulatur und der gesamten hinteren Kette durch Dehnen und gegebenenfalls Faszienrollen reduziert werden. Für die Patienten ist es wichtig zu wissen, dass Schmerzen bei diesem Training zu erwarten sind und nur zum Abbruch des Trainings führen, wenn sie die Toleranzgrenze überschreiten. Bei kompletter Schmerzfreiheit soll das Tendoloading sogar durch Zusatzgewicht verstärkt werden. Die hohe Trainingsfrequenz reduziert sich mit der Zunahme des Trainingsgewichtes, sodass das Training einfacher in den Alltag zu integrieren ist. Steht der Schmerz jedoch einer sauberen Übungsausführung im Weg, kann die Neutralposition mit freihängender Ferse an der Treppe Stufe zuerst nur aktiv gehalten werden (Isometrie). Isometrisches Training hat den Vorteil, dass es weniger schmerzhaft aber ebenso wirkungsvoll ist und sich daher insbesondere in den Anfangsstadien empfiehlt [8]. Aufgrund des Sehnenstoffwechsels beträgt die Therapiedauer in der Regel mindestens zwölf Wochen und sollte im Verlauf bis zu einem Jahr konsequent durchgeführt werden. Die Belastung der Sehne durch

Fortsetzung anderer sportlicher Aktivität ist dabei nicht ausgeschlossen und hat keinen negativen Einfluss auf den Therapieerfolg. Es ist jedoch wichtig, dass ein Schmerzniveau von 5 auf der visuellen Analogskala (0–10) nicht überschritten wird [9]. Zusätzlich kann außerdem die Einnahme von Curcumin aufgrund der positiven Wirkung auf die Kollagensynthese der Sehnenzellen empfohlen werden.

Sollte die „Basistherapie“ alleine nicht zu einer ausreichenden Beschwerdebesserung führen, kann im weiteren Verlauf mit der Stoßwellentherapie, Laser, Infiltrationen mit verschiedenen Substanzen (KEIN KORTISON!), der ultraschallgesteuerten Elektrolysetherapie oder anderen Verfahren gearbeitet werden. Eine initiale Behandlung oder alleinige Therapie mit diesen Verfahren ist meist nicht zielführend. Welches Verfahren zur Anwendung kommt, muss individuell entschieden werden.

*Die Literaturliste finden Sie bei dem Artikel auf [www.sportaerztezeitung.com](http://www.sportaerztezeitung.com)*



Tendoloading mit exzentrischem Training, betroffene Seite: links.

A) Startposition Zehenspitzenstand links. B) Endposition mit freier Ferse über Neutralposition im Sprunggelenk. C) Startposition mit gebeugtem Knie. D) Startposition bei Insertionstendinopathie auf ebenem Grund.

# CRYOLIGHT®

## Neuroreflektorische Kältetherapie mit medizinischem CO<sub>2</sub>-Gas.



- ❄ Analgetisch
- ❄ Antiphlogistisch
- ❄ Vasomotorisch
- ❄ Neurologisch

Anmeldung für einen kostenlosen  
Beratungs-/Vorführungstermin  
unter: [www.cryolight.de](http://www.cryolight.de)



Medizintechnik - Made in Germany  
Jetzt leasen oder kaufen!



ELMAKO GmbH & Co. KG  
Industriestraße 8 · 76473 Iffezheim  
Telefon +49 (0) 7229 607-10  
[info@cryolight.de](mailto:info@cryolight.de)



# Thermographie plus EMG-Diagnostik

Einsatz bei rezidivierenden Achillessehnenbeschwerden

Prof. Dr. med. Oliver Tobolski /  
Ärztlicher Direktor Sporthomedic Köln

Die Wärmebilddiagnostik hat zwischenzeitlich in der Sportorthopädie zur Beurteilung von funktionellen Beschwerden einen relevanten Stellenwert erreicht. Insbesondere bei chronifizierten funktionellen Beschwerden im gesamten Achsenskelett können mit Hilfe der Wärmebildkamera Triggerpunkte gut dargestellt und entsprechende therapeutische Maßnahmen wie Stoßwellenbehandlungen, Dry Needling, Cryotherapie, Friktionsmassage oder Taping eingeleitet und im Verlauf hinsichtlich ihres Wirkungserfolges überprüft werden.



ABB. 1 Wärmebildkamera

In der von uns eingesetzten Infrarotthermographie (FLIR E75 Wärmebildkamera, Abb. 1) werden mit der Kamera mehr als 75.000 Messpunkte mit einer thermischen Empfindlichkeit von  $<0,04$  Grad Temperaturdifferenz dargestellt und somit auch kleine Flächen einer Hyperämie (Triggerpunkte) sicher nachgewiesen. Das Wort „trigger“ kommt aus dem Englischen und kann mit „Auslöser“ übersetzt werden. Unterschieden werden kann zwischen den aktiven myofaszialen Triggerpunkten, die häufig überaus schmerzhaft sind und den betroffenen Muskel oftmals abschwächen, latenten myofaszialen Triggerpunkten, die nur in der Bewegung schmerzhaft sind und assoziierten Triggerpunkten, die durch Funktionsstörungen der benachbarten Muskelgruppen entstehen. Zunehmend wird in letzter Zeit auch eine differenzierte EMG-Diagnostik in Verbindung mit der Thermographie eingesetzt, um Ansteuerungsprobleme der Muskulatur parallel zu erkennen und mit Hilfe des Biofeedbacktrainings zu korrigieren. Initial kam die Thermographie vor allem im Bereich der wirbelsäulennahen Muskulatur zur Anwendung, um schmerzhafte Muskelverspannungen im Bereich der HWS/LWS zu erkennen und gezielt an diesen Strukturen zu arbeiten. Im vorliegenden Fall ist die Indikation zur Wärmebilddiagnostik auf den Bereich „Achillessehnenbeschwerden“ ausgeweitet worden.

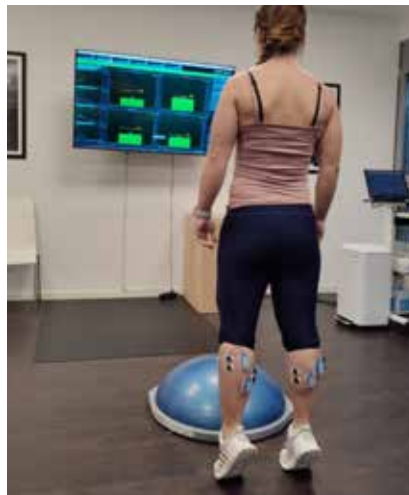


ABB. 2 Dynamische EMG-Messung des Gastrocnemius (Ruhetonus und Aktivierung erhöht rechts)

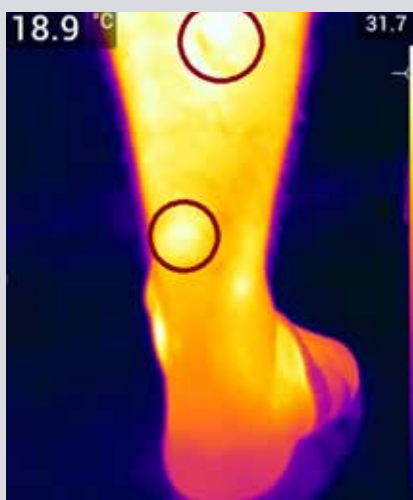


ABB. 3 EMG-Messung auf unebenem Untergrund (neuromuskuläre Aktivierung)

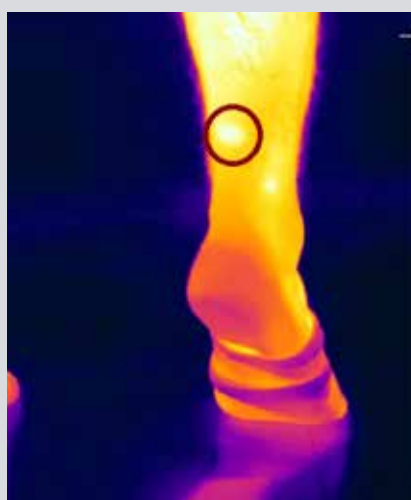
### FALLBEISPIEL

Vorstellig wurde eine 29-jährige Patientin mit rezidivierenden Beschwerden im myotendinösen Übergangsbereich der rechten Achillessehne, insbesondere einen Tag nach sportlicher Betätigung (Laufen). Die durchschnittliche Trainingsbelastung lag bei 40 – 50 km/Woche, ein Unfallereignis war nicht erinnerlich. Die durchgeführte bildgebende Diagnostik (Ultraschall, MRT) sowie eine differenzierte Fußdruckmessung konnten Strukturveränderungen der Sehne bzw. eine relevante Fußfehlstel-

lung ausschließen. Lediglich in der Ultraschalldiagnostik konnte am Folgetag nach einer sportlichen Betätigung eine Peritendinitis im Bereich der proximalen Sehnenanteile nachgewiesen werden. Zunächst erfolgte eine EMG-Diagnostik im Bereich des Musculus gastrocnemius, die einen erhöhten Ruhetonus des rechten Gastrocnemius nachweisen konnte. In der weiteren Funktionsdiagnostik (neuromuskuläre Aktivierung) zeigte sich ein Ansteuerungsdefizit der medialen Wadenmuskulatur (Abb. 2 & 3).



**ABB. 4** Thermographie mit Nachweis mehrerer Triggerpunkte, sowohl im myotendinösen Übergang als auch im Muskelbauch des M. gastrocnemius, s. Kreise



**ABB. 5** Thermographische Darstellung der Wadenregion in Plantarflexion mit deutlichem Nachweis des Triggerpunktes, s. Kreis



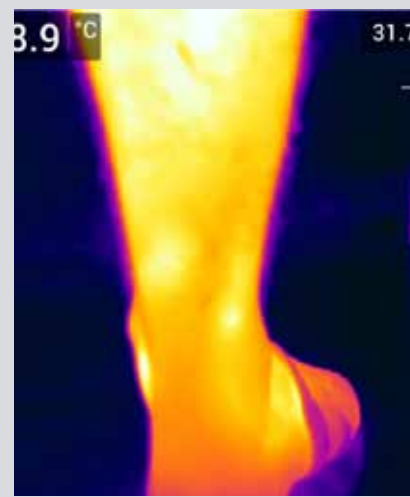
**ABB. 6** Neuroreflektorische Kältetherapie (Cryotherapie) der Sehne



**ABB. 9** Tape-Anlage



**ABB. 10** EMG-gesteuertes Biofeedbacktraining der Wadenmuskulatur



**ABB. 11** Rückläufige Triggerpunktbildung im myotendinösen Übergang (nach 1. Behandlung)

Parallel erfolgte die Thermographie, welche eindrucksvoll einen schmerzenden Bereich der proximalen Achillessehne rechtsseitig nachweisen konnte (Abb. 4 & 5). Therapeutisch erfolgten neben einer (fokussierten) Stoßwellentherapie eine Lasertherapie sowie eine Neuroreflektorische Kältetherapie (Cryo-

therapie) des proximalen Achillessehnenansatzes mit Taping des Muskelbereiches und begleitendem (zeitversetztem) Biofeedbacktraining der Wadenmuskulatur (Abb. 6 – 10).

Die Kontrolluntersuchungen zeigten bereits nach der ersten Behandlung eine

deutliche Reduktion der Triggerpunktbildung über der proximalen Achillessehne. Klinisch war die Patientin nach zwei Sitzungen Stoßwelle plus Taping und zwei Sitzungen Biofeedbacktraining zu 100 % beschwerdefrei (Abb. 11 – 13).





**ABB. 7** Fokussierte Stoßwellenbehandlung der Triggerpunkte

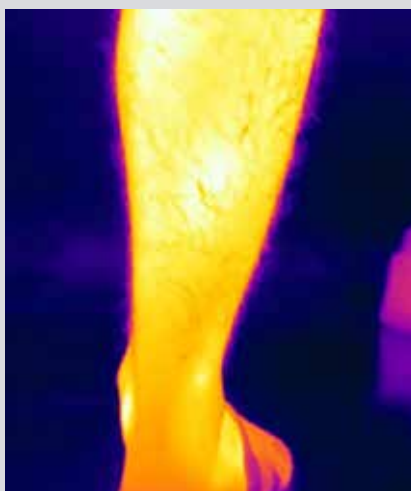


**ABB. 8** Laserbehandlung der Achillessehnen

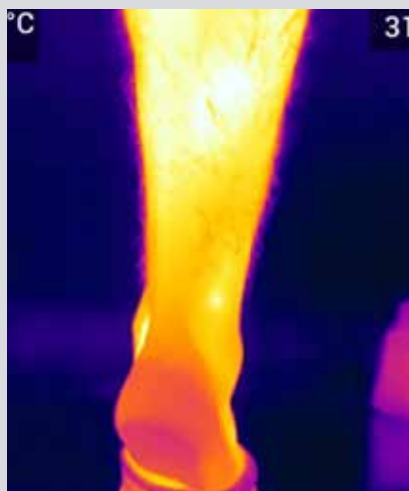


**Prof. Dr. med.  
Oliver Tobolski**

ist Ärztlicher Direktor von Sporthomedic, Sportorthopädische Praxisklinik in Köln, offizielles Medizinzentrum Olympiastützpunkt Rheinland. Er ist Facharzt für Chirurgie mit Zusatzbezeichnungen Sportmedizin und Chirotherapie. Außerdem ist Prof. Tobolski Verbandsarzt des Tennisverbandes Mittelrhein sowie ATP-Turnierarzt.



**ABB. 12** Fast vollständige Rückbildung des Triggerpunktes in der Thermographie (nach 3. Behandlung)



**ABB. 13** Vollständige Rückbildung des Triggerpunktes auch in Belastung (Plantarflexion)

### Fazit

Insbesondere hinsichtlich funktioneller Beschwerden, auch im Ansatzbereich der Sehnen außerhalb der Wirbelsäule, hilft die Thermographie eindrucksvoll, muskuläre Triggerpunkte zu diagnostizieren und die Behandlungserfolge zu

kontrollieren. Begleitende Muskelfunktionsstörungen werden durch das EMG nachgewiesen und in der EMG-basierenden Biofeedbacktherapie therapiert.



Einen weiteren interessanten Artikel zum Thema „Thermographie – Eine neue Methode zur Diagnostik entzündlicher Gelenkerkrankungen“ von Dr. med. Thomas Ambacher, Chefarzt Schulter-Ellenbogenchirurgie ATOS Klinik Stuttgart, finden Sie hier



# Schambein- entzündung

Tractus-Syndrom, konsekutive muskuläre Dysbalancen der Wirbelsäule

Peter Stiller / MedWorks Augsburg

Rückblick: Im April 2022 hatte ich Besuch von einem sehr ambitionierten, aber leider auch sehr deprimierten 18-jährigen Sportler aus Hamburg (siehe Patients-Voice 2022<sup>1</sup>).





## Therapie

Sehr ambitioniert, weil sowohl im Tennis wie auch im Fußball sehr erfolgreich und auch noch angehender Abiturient mit Leistungskurs Sport. Leider sehr deprimiert, weil Ihm wegen einer Schambeinastentzündung, stärkster Schmerzen und angeblicher Hüftdysplasien jeder weitere professionelle Sport untersagt und sogar ein Wechsel des Leistungskurses dringend empfohlen worden war. Dies war von Kollegen aus Hamburg sogar schriftlich der Schule mitgeteilt worden. Über seine sehr besorgte und engagierte Mutter fand H.R. den weg zu uns nach Augsburg, wo er 2 Wochen lang sehr intensiv (täglich) von mir, dem Physiotherapeuten Alexander Ablass (ebenfalls Beirat der SÄZ) und dem Athletiktrainer Martin Dorn aus Friedberg (bei Augsburg) behandelt und trainiert wurde. Er wurde schmerzfrei, er bekam ein neues Verständnis für seinen Körper und dessen Signale und er lernte sehr rasch die Notwendigkeit von Training als Prävention zu verstehen.

Hier und heute wollen wir die Geschichte eines außergewöhnlichen jungen Sportlers weiter erzählen, die aufzeigt, welchen Einfluss wir als Ärzte und Therapeuten in positiver aber auch negativer Hinsicht nehmen können. Aber dafür lassen wir am Besten zunächst H.R. selbst berichten, wie es ihm seit April 2023 ergangen ist...

### **Patients Voice, die Fortsetzung...**

„Meine Verletzungsgeschichte hat ein Happy End, das ich hier erzählen möchte: Mein Augsburger Athletiktrainer Martin Dorn – Peter Stiller hatte ihn in meine Behandlung eingebunden wie auch den Physiotherapeuten Alexander Ablass – hatte mir vor meiner Abreise aus Augsburg verschiedene Übungen mit auf den Weg gegeben, um meine Muskulatur (Rumpf und Beine) zu stärken und so einer neuen Entzündung entgegenzuwirken. Darüber war ich sehr dankbar, denn ich hatte auf

diese Weise schnell wieder die Möglichkeit, überhaupt Sport zu machen, was nur Wochen vorher kaum vorstellbar war. Peter Stiller legte mir ans Herz, erst einmal wieder Stück für Stück in den Leistungskurs Sport und das Tennistraining einzusteigen und dann etwas später wieder mit dem Fußball anzufangen, da hier (vor allem auf Kunstrasen) das Schambein noch mehr beansprucht würde. Am Anfang hatte ich noch wenig Zutrauen zu meinem Körper, zum Beispiel wenn es um die Steigerung zu Vollsprints oder einen Spansschuss ging. Aber ich merkte schnell, wie effektiv die Behandlung gewesen war, denn bald konnte ich wieder ohne Bedenken Fußball spielen, Tennis ja schon sehr viel früher. In der nächsten Zeit geriet der Fußball dann allerdings deshalb in den Hintergrund, weil meine sehr erfolgreiche Jugendmannschaft sich auflöste. Ab da hatten mein Sportleistungskurs bis zum Abi und das Tennisspielen sportliche Priorität. Ich hatte keinerlei Probleme mehr, die verschiedenen Sportarten im Leistungskurs (von Volleyball über Triathlon bis hin zu Leichtathletik) schmerzfrei zu absolvieren, was ich nur wenige Monate vorher nie für möglich gehalten hätte. Martin Dorn's Übungen habe ich noch lange weitergeführt und kenne sie bis heute auswendig. Sie gaben mir Sicherheit und Stabilität. Mein Training wurde sozusagen zu meiner Therapie. Auch bin ich in Norddeutschland vorsorglich von einer Physiotherapeutin weiter begleitet worden, erst in kürzeren Abständen, später dann nicht mehr so oft. So konnte – wie in Augsburg geraten – neu auftretenden muskulären Dysbalancen immer sofort entgegengewirkt werden.

Das Resultat aus allem hat mich am Ende versöhnt: In allen drei praktischen Prüfungen im Sportabitur erreichte ich 15 Punkte. Mehr muss ich wohl nicht sagen. Und jetzt nach dem Abitur werde ich mich für 1 Jahr der Andi Murray tennis academy scotland anschließen, um zu sehen, ob mein Weg vielleicht



**Peter Stiller**

ist Facharzt für Allgemeinmedizin und Notfallmedizin in der Praxis Allgemeinmedizin Lechhausen & MedWorks – Privatärztliche Praxis, Augsburg. Er ist ehemaliger Mannschaftsarzt des Profiteams des FC Augsburg 1907.

doch ins Profitennis führt. Sollte dies nicht funktionieren spiele ich mit dem Gedanken, evtl. tatsächlich Medizin zu studieren und mich auf Sportmedizin zu spezialisieren. Ohne Peter Stiller, seinen schnellen Einsatz und sein tolles Team hätte ich höchstwahrscheinlich meinen Sport-Leistungskurs verlassen und ein Ersatzfach belegen müssen... eine grauenhafte Vorstellung! Und den Traum vom Tennisprofi hätte ich ja auch begraben können. Die Kombination aus den verschiedenen modernen Therapieformen, die ich in Augsburg erhielt und dem ganz auf mich und meine Bedürfnisse zugeschnittenen Training zur muskulären Stabilisierung hat für mich tatsächlich Wunder bewirkt.

An dieser Stelle daher nochmals ein ganz großes DANKE an Peter Stiller, Alexander Ablass und Martin Dorn! Ich habe viel aus den zwei Augsburger Wochen mitgenommen, was ich sicher nie vergessen werde.“  
H.R.



### Abschließender Therapeuten-Kommentar

Aus Therapeutensicht – und da saßen auch in diesem Fall mal wieder Alex, Martin und ich in einem Boot – ist diese Geschichte natürlich wunderbar, denn sie zeigt, was heute durch moderne Behandlungsmethoden, Teamwork in der Therapie und den Grundsatz „Therapie ist Training, Training ist Therapie“ auch bei angeblich aussichtslosen Fällen erreicht werden kann.

MBST, ESWT (EMS), Laser (EMS) und Cryo-Therapie (Cryolight) nahmen dem Sportler die Entzündung und die Schmerzen, heilten sein Schambein und lösten zusammen mit der Physiotherapie, Chiro- & manuelle Therapie (+ Kinesiotaping) die muskulären Dysbalancen und die Muskelkettenprobleme. So konnten wir ihm eine bessere Haltung und Schmerzfreiheit ermöglichen, was dann durch genau abgestimmtes, individuelles und hocheffektives Athletiktraining abgerundet wurde.

Leider zeigt dieser Fall aber auch, wie schnell Träume zerplatzen können, wenn der ärztliche (oder therapeutische) Tellerrand das Ende der Sportlerkarriere bedeutet. Was es aus diesem jungen, erfolgreichen und hochmotivierten Sportler in kürzester Zeit gemacht hat, vor solch niederschmetternde Tatsachen gestellt zu werden, musste ich bei unserem ersten Kennenlernen erleben. Es galt also auch einen völlig geknickten und verzweifelten jungen Mann wieder aufzubauen und ihm das zurückzugeben, was ihm vollständig abhanden gekommen war... Hoffnung. Nach Sichtung der Bilder, eingehender Untersuchung und Rücksprache mit meinen Kollegen, war dieser erste Schritt recht schnell gemacht und es war schön zu sehen, wie die Lebensfreude wiederkam und sich der Sportler und sogar seine Mutter hoffnungsvoll und mit allem Einsatz mit uns in dieses „Projekt“ warfen.

Wir möchten mit dieser Geschichte (für deren wunderbare Schilderung wir H.R. ganz herzlich danken :-)) zunächst einmal Sportlern Hoffnung geben, die sich vielleicht in einer ähnlichen Situation befinden. Aber natürlich wollen wir auch – vor allem den jungen – Therapeuten (egal ob Arzt, Physio, Osteopath oder Athletiktrainer), die motiviert sind und wirklich etwas bewegen wollen, mit auf den Weg geben, dass in der modernen Medizin durch Wissen, Erfahrung, Leidenschaft, Teamwork (mit Kollegen und mit dem Patienten) und den Mut, ständig seinen Horizont zu erweitern, extrem viel zu erreichen ist, auch wenn das am Anfang niemand für möglich gehalten hätte.



Kernspinresonanztherapie (MBST), Stoßwellentherapie (ESWT), Laser und neuroreflektorische Kältetherapie (Cryolight)



Der Patient  
Voice aus dem  
Jahre 2022<sup>1</sup>

# MEHR POWER FÜR DEINE LEISTUNG.



REGENERATIVE ERNÄHRUNGSMEDIZIN  
MIT INSUMED TRINKMAHLZEITEN & PROTEIN-SHAKES



[www.insumed-shakes.de](http://www.insumed-shakes.de)

**INSUMED**



# Die Sehne

Ein therapeutischer Komplettansatz





Dr. med. Alberto Schek /

Sportmedizin & Prävention, Paracelsus-Klinik Bremen

**Der Begriff „Tendinopathie“ begleitet uns seit jeher in der Betreuung unserer Athleten und ist praktisch jeden Tag im klinischen Alltag präsent. Aktuelle retrospektiven Daten aus dem Jugend- und Leistungssport zufolge liegt die relative Häufigkeit von Tendinopathien bei Teamsportlern über einen Zeitraum von 8 Jahren bei 22 %, wobei die am häufigsten betroffenen Sehnen die lasttragende Patella- und Achillessehne sind. [1].**

An der oberen Extremität ist die meistvertretere Sehnenpathologie die des M. extensor carpi radialis brevis gefolgt von der Supraspinatussehne [2]. In der Literatur kann man vergleichbare morphologische Veränderungen an den Sehnen der oberen und unteren Extremität finden, sodass man davon ausgehen kann, dass sich ähnliche Therapieprinzipien an oberer und unterer Extremität anwenden lassen können [3], [4]. Außerordentlich wichtig für eine optimale und gezielte Behandlung der entsprechenden Sehnenpathologien ist das Verständnis der Pathogenese der jeweiligen Schädigung. Im Rahmen der Tendinopathie können mehrere Pathologien innerhalb der geschädigten Sehne zeitgleich vorhanden sein [5], was unterschiedliche Ätiologien der Entstehung suggeriert. Die Unterscheidung zwischen akuter „-itis“, chronisch-degenerativem Prozess oder akut-aufchronische Veränderungen ist somit für die adäquate Therapie essenziell. Diese Differenzierung erlaubt uns in der klinischen Praxis eine auf die Pathologie zugeschnittene Therapie festzulegen. Es gilt mittlerweile als erwiesen, dass es sich bei den chronisch-degenerativen Sehnenveränderungen nicht um eine Prostaglandin-vermittelte Entzündungsreaktion handelt [6], [7], sondern vielmehr um eine Fehlheilung durch angiofibrotische Hyperplasie [8] mit vermehrter Vaskularisation [9], nervale

Einsprossung, ungünstigen Veränderungen der Kollagenstruktur und extrazellulärer Matrix und daher verminderter Fähigkeit der Sehne, im Belastungszyklus Energie zu speichern und abzugeben [10–12].

### Diagnostik

Neben einer ausführlichen und dezidierten Anamnese, die immer die chronische Volumenbelastung der entsprechenden Region und relevante Volumenänderungen im Trainingspensum, Traumata, Medikamentenkonsum, Ernährungsgewohnheiten u.v.a. mit abgefragt haben soll, konzentrieren wir uns in unserer Institution bei der Erstuntersuchung auf den Tastbefund im Seitenvergleich, Schmerz auslösende Bewegungen, funktionelle Tests/Krafttestung im Seitenvergleich (arthrogene Inhibition) sowie eine detaillierte sonographische Untersuchung inkl. Farbdoppler/Mikrovaskularisationsbildgebung. Die Rolle der Scherwellen-Elastographie in der Diagnostik und Therapiekontrolle von Tendinopathien wird aktuell intensiv diskutiert. Sie kann die diagnostische Genauigkeit erhöhen [13] und öffnet unserer Meinung nach neue Horizonte im Behandlungs-Monitoring von Sehnen Schäden [14, 15]. Wir ergänzen im Rahmen der Primärdiagnostik unsere Untersuchung im Bedarfsfall durch gezielte Röntgenaufnahmen (z. B. Acro-

miale Pathologien, Haglund-Deformität, kalzifizierende Prozesse) und/oder spezielle hochauflösende MRT-Bildgebung. Großer Vorteil vom MRT ist die standardisierte Quantifizierung des Sehnen Schadens durch eigene, sehnen-spezifische MR-Protokolle und die Möglichkeit, den Heilungsverlauf zusammen mit der Sonographie optimal zu dokumentieren. Dies spielt im Rahmen der Patientenaufklärung im Therapieverlauf eine zentrale Rolle und erhöht insbesondere die Adhärenz bei protrahierten Verläufen.

### Therapie

Sobald die exakte Diagnose gestellt wurde, führen wir eine gezielte Aufklärung der Patienten mit besonderem Augenmerk auf die Prioritäten der Behandlung, wobei die aktive Patientengesteuerte Rehabilitation die Tragende Säule bildet.

- ▶ Heilung durch Belastung – Die erkrankte Sehne braucht eine kontrollierte und graduell gesteigerte Belastung, um eine günstige Anpassung des Gewebes herbeizuführen. Eine Belastungspause und abwartendes Verhalten ist nicht zielführend [16].
- ▶ Heilungskontrolle durch Schmerzkontrolle – Ein gewisses Maß an Beschwerden ist während der Trainingstherapie erlaubt und ist nicht kontraproduktiv. Protrahierte oder starke Schmerzen deuten auf akute Überlastung hin.
- ▶ Je nach Schwere und Art der Erkrankung können ergänzende Therapieverfahren erfolgreich angewandt werden.

Die gängigsten nicht-operativen zusätzlichen Therapieverfahren zur Behandlung von Sehnen Schäden sind die Extrakorporale Stoßwellentherapie (ESWT) (meist fokussiert), die Versorgung mit Nachtlagerungsschienen, Elektro- bzw. Ultraschalltherapie, Infiltrationsthera-

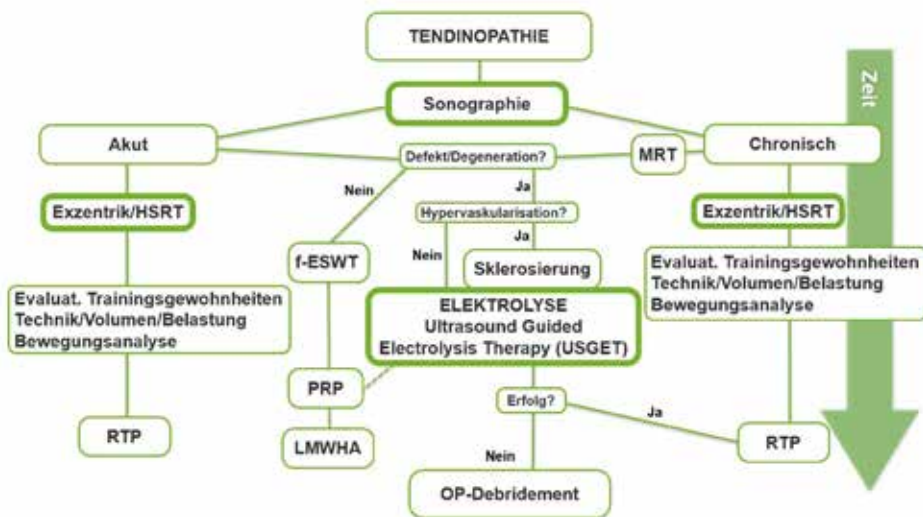
pie mit z. B. PRP, HVIGI (High volume image-guided injection), Hyaluronsäure-infiltration, Sklerosierungstherapie mittels Polidocanol und Applikation von Glyceroltrinitrat-Pflaster u. a. Die Evidenz für die entsprechenden Therapieformen ist durch die unterschiedlichen Behandlungsregionen und heterogene

Therapieprotokolle nicht eindeutig, so dass kein „Gold-Standard“ hierfür definiert werden kann [17]. Nachfolgend beschreiben wir unseren Algorithmus für die Behandlung von Sehnenpathologien. Aufgrund unserer Spezialisierung auf aktive Sporttreibende und Leistungssportler versuchen wir den

Heilungsverlauf unter Berücksichtigung etwaiger Saisonaler Bedingungen (Saisonhöhepunkte, Ligasystem, Triathlon/Marathon-Termine) je nach Pathologie von Beginn an mit Trainingstherapie und einem bzw. zwei ergänzenden Verfahren zu beschleunigen (siehe Abb. 1).

Hauptsäule in der Behandlung aller Tendinopathien ist die Anpassung der Aktivität und adäquate Belastungssteuerung der geschädigten Sehne unter kontrollierten Bedingungen. Die bislang bekannteste Trainingsform ist das exzentrische Training, welches das Ziel hat, die Sehnenadaptation auf Belastung zu begünstigen [18]. Im Laufe der Zeit wurden neue Trainingsmethoden untersucht, die mittlerweile dem exzentrischen Reiz mindestens ebenbürtig sind, u. a. das sog. HSR-Training [19]. Hierbei handelt es sich um eine Trainingsform, die die konzentrische Belastungsphase im gleichen Maße wie die exzentrische Komponente in die Bewegung einbezieht (z. B. 3 Sekunden konzentrische Phase – 3 Sekunden exzentrische Phase pro Wiederholung). Dadurch wird die Zeit unter Spannung (engl. time under tension) erhöht, was wiederum die Sehnenadaptation positiv beeinflussen soll. Beide Methoden zeigen vergleichbare Ergebnisse in der aktuellen Literatur [20]. Eine aktuelle Publikation aus der Gruppe um Robert-Jan De Vos beschreibt eine neue Trainingsmethode, die „PTLE“ (Progressive Tendon Loading Exercises). Diese wurde als noch effektiver im Vergleich zu Exzentrik in der Behandlung der chronischen Patellatendinopathie beschrieben [21].

Darüber hinaus sollte auf eine möglichst ausgeglichene muskuläre Balance zwischen Agonisten / Antagonisten sowie auf eine korrekte neuromuskuläre Ansteuerung der Bewegungstereotypen geachtet werden [22]. Drehkreuz unseres erweiterten Konzeptes ist die sonographische Beurteilung des Gewebes Schadens und, wenn indiziert, die Induktion



**ABB. 1** Algorithmus zur Behandlung von Tendinopathien



**ABB. 2** Beispiel Elektrolyse Patellasehne; a) Nadel im Degenerativen Bereich. b) Bei Applikation der Elektrolyse, siehe echoreiche Gasartefakte im Therapiebereich.



einer akuten Entzündungsreaktion im chronisch hypoergen Gewebe durch Erzeugung eines galvanischen Stromes, der sogenannten Elektrolyse. Seit einigen Jahren hat sich die Ultraschallgestützte Elektrolysetherapie (USGET) in der Fachliteratur als eine erfolgreiche Therapiemethode für chronische Sehnenpathologien etabliert [23 – 26]. Hierbei wird mit Hilfe eines Elektrolysegerätes (Gymna Acure 8000), welches über eine Akupunkturnadel unter sonographischer Kontrolle eine nicht-thermische elektrochemische Reaktion an der Kathode (Nadeloberfläche) erzeugt (Abb. 2). Dadurch wird eine akute inflammatorische Reaktion mit Überexpression von PPAR-gamma und Beeinflussung von IL-1, TNF und COX-2 über die inhibitorische Wirkung des NF-kappa-B Signalweges [23] in der geschädigten Region ausgelöst. Nach Konditionierung des Gewebes durch die Elektrolyse werden die neu entstehenden Kollagenfasern durch den gezielten Stimulus des Exzentrischen/HSR-Trainings [24] zur Reifung in belastungsfähige Fasern angeregt. Ein Therapie-Beispiel zeigt Abb. 3.

Bei Detektion von Neogefäßen im Doppler ergänzen wir die Elektrolyse durch eine Sklerosierungsbehandlung mit Polidocanol [27]. Diese Methode zeigt seit Jahren gute Ergebnisse in der Reduktion von Schmerzen bei chronischen Tendinopathien [28]. Finden wir keine Neogefäße oder keine signifikante fokale Degeneration der Sehne im Ultraschall oder lehnt der Patient eine invasive Behandlung ab, bieten wir zusätzlich zur gezielten Trainingstherapie 3 – 5 Einheiten fokussierte Stoßwellentherapie an (Abb. 4). Diese Methode ist nicht invasiv, kann in-season angewandt werden und auch die Schmerzsymptomatik signifikant reduzieren sowie die Funktion verbessern [29 – 30]. Wenn keine Besserung durch Einsatz der ESWT zu verzeichnen ist, reevaluieren wir die Trainingsansätze und Belastungsformen und besprechen den Einsatz von PRP. Die Datenlage hierfür ist heterogen. Es gibt Publikationen, die positive Ergebnisse in Kombination mit [31] oder anstatt ESWT [32] verzeichnen. Ebenfalls werden positive Ergebnisse in einer doppelblind randomisierten Studie bei der Midportion-Achillessehnentendinopathie [33] beschrieben. Auf der Gegenseite findet man unzureichende Evidenz von PRP u. a. in einem Cochrane-Review [34]. Die unklare Datenlage lässt sich z. B. durch die unterschiedlichen Herstellungsverfahren von PRP, uneinheitliche Wirkstoffmenge, Injektionsorte, Injektionsprotokolle, u. v. m. erklären. Unsere Erfahrung mit PRP ist sehr positiv. Wir präferieren die höhervolumige peritendinöse Applikation unter sonographischer Kontrolle (!) und ggf. zusätzlich intraläsional, sehen allerdings die Defekte als Domäne der Elektrolyse. Neuerdings beschäftigen sich viele Autoren mit der Therapie von Tendinopathien mit Hyaluronsäure [35 – 37]. Positive Ergebnisse sind an der Schulter [38] und am Ellenbogen [39] zu verzeichnen. Wir wenden niedermolekulare Hyaluronsäure mit positiven Effekten an, insbesondere bei therapierefrak-



Orthelligent<sup>®</sup> by OPED

**KLEINER SENSOR –  
GROSSE WIRKUNG**

Der digitale Assistent  
für Prävention,  
Rehabilitation und  
Organisation



[oped.de](https://oped.de)



Mit uns geht's weiter.

## Therapie



### Dr. med. Alberto Schek

ist Facharzt für Orthopädie und Unfallchirurgie, Zusatzbezeichnung Spezielle orthopädische Chirurgie, Sportmedizin, Manuelle Medizin sowie Sportosteopathie DO. Er ist Chefarzt der Paracelsus Sportmedizin & Prävention Bremen im Wohninvest Weserstadion und offizieller Medical Partner des SV Werder Bremen sowie Mannschaftsarzt des Deutschen Hockey Bundes.

tären Achillodynien, und sind auf neuere prospektive Daten und mehr wissenschaftliche Evidenz gespannt. Wenn die im Algorithmus präsentierten Therapieformen keinen anhaltenden Erfolg erzielen und der Patient weiterhin sportlich signifikant eingeschränkt ist, oder noch signifikante Defekte/Teilrupturen oder Degenerationen zu finden sind, bleibt als ultima ratio die Durchführung einer chirurgischen Intervention mit Debridement der degenerierten Sehnenanteile, Tenotomie, Fasziotomie, Knochenresektion, Denervierung, Desinsertion, etc. Ob als endoskopische Intervention oder offen, sollte von der Erfahrung des Operateurs abhängen.

### Fazit

Die Tendinopathie ist ein Krankheitsbild mit sehr unterschiedlichen Ausprägungsformen. Im Mittelpunkt steht ein ungünstiges Verhältnis zwischen chronischer Belastung und Belastbarkeit des Gewebes. Mit Hilfe eines Behandlungsalgorithmus kann man eine

gut strukturierte ganzheitliche Therapie etablieren. Der größte Wert in der Behandlung muss auf die Aufklärung über die Pathologie und Prognose, die Eigenverantwortung in der Rehabilitation und eine gute Portion Geduld von Seiten des Patienten gelegt werden. Es obliegt uns Therapeuten, die Grenzen unserer Athleten mitzuerkennen, diese positiv zu beeinflussen, und die bestmögliche Therapie durch wissenschaftlich fundierte Behandlungsmethoden aus dem uns zur Verfügung stehenden Fundus anzuwenden.

Die Literaturliste finden Sie bei dem Artikel auf [www.sportaerztezeitung.com](http://www.sportaerztezeitung.com)



**ABB. 3 A–C** Verlauf vor- und 6 Wochen bzw. 9 Monate nach 4-maliger Elektrolysetherapie bei chronischer Patellasehnen-tendinopathie eines Fußballspielers.



**ABB. 4** Anwendungsbeispiel fokussierte Stoßwellentherapie an der Patellasehne

# BLACKROLL®

## Leistungsstark dank erholsamen **SCHLAF.**

Entdecke unsere  
Schlafwelt



### Jetzt ganz neu: Die BLACKROLL® RECOVERY BASE – die Matratze, die keine Matratze ist.

Sie macht deinen Schlaf nicht nur entspannter, sondern nachhaltig regenerativer. Also, starte wach, fit und voller Energie in den Tag. Jeden Tag!



Acht Regenerationszonen



Individuelle Konfiguration



Celliant



10 Jahre Garantie



Einfach Code scannen  
und mehr erfahren!

Einfach risikofrei testen – und 15% sparen:  
90 Tage Probeschlafen, Versand und Retoure kostenlos.



# Entzündung

Therapie neu denken

Dr. med. Christoph Michlmayr, Praxis Michlmayr Rohrbach, Österreich

**Über viele Jahre war die Schmerztherapie am Bewegungsapparat vor allem auf Entzündungshemmung durch Steroide und nicht steroidale Substanzen aufgebaut. In den letzten Jahren gab es zunehmend Hinweise darauf, dass eine zu intensive Entzündungshemmung (ein Unterbinden der physiologischen Entzündungsreaktion) für eine Heilung (konservativ und operativ) kontraproduktiv ist.**

Ein zunehmendes Verständnis der biochemischen Abläufe und der daraus resultierenden Konsequenzen macht ein Umdenken in diesem Bereich notwendig. Die Entzündung mit all ihren Merkmalen (Rubor, Dolor, Calor, Tumor und Functio laesa) ist untrennbar mit Heilungsprozessen verknüpft. Während schon seit längerer Zeit die Kombination einer Entzündungshemmung mit dem positiven Outcome einer extrakorporalen Stoßwellentherapie negativ korreliert wurde, wird unter dem Begriff der „Inflammation Resolution“ zunehmend eine für die beobachteten Phänomene passende Erklärung gefunden (siehe dazu auch<sup>1</sup>). Es wird daher im orthopädischen Bereich notwendig, diesen neuen Erkenntnissen im Sinne der Verbesserung des Outcomes diverser Therapien entsprechend Rechnung zu tragen. Die Verwendung von Entzündungshemmern, wie sie eingangs beschrieben wurden (Steroid, NSAR), wird sich zunehmend auf immer weniger und immer kürzer beschränken müssen. Man wird hier neue Ansätze berücksichtigen und denken müssen.

Ich denke hier an Enzymtherapie, Plattelet Riched Plasma (PRP) & BCS (siehe hierzu<sup>2</sup>), extrakorporale Stoßwellentherapie und weitere mechanische, physikalisch konservative, regenerative Ver-

fahren (Laser, neuroreflektorische Kältetherapie, Vibration etc.) sowie diverse homöopathische Substanzen, wie auch im Artikel von Mosetter et al. gut dargestellt, die Rolle einer auf phyto gener Ernährung & entzündungshemmenden Ernährung<sup>3</sup> und auch die Unterstützung spezieller Phytopharmaka bei Bedarf als antiphlogistisches Adjuvant<sup>4</sup>. Gerade hierbei ist die Education der Therapeuten unerlässlich und muss sich auch in diesem Kontext deutlich verbessern und professioneller werden, auch abseits der universitären Ausbildung und Kliniken.

Die Aufgabe der kommenden Jahre muss es sein, diese Überlegungen weiter zu vertiefen und zu verbreitern. Sicherlich ist dazu an der Stimulierung der Motivation des Patienten (dies wird in der bald aktualisierten Leitlinie Gonarthrose als self management des Patienten erwähnt!) mittels konkreter Empfehlung seitens der Therapeuten zu arbeiten. Gemeinsam.



**Dr. med.  
Christoph Michlmayr**

ist Facharzt für Orthopädie und Allgemeinmediziner. Er leitet die Praxis Dr. Michlmayr in Rohrbach / Österreich und hat die Snowboardathleten des ÖSV bei zwei Olympischen Winterspielen bereut.





## ARCUS Kliniken

Ihr mehrfach ausgezeichnetes Kompetenzzentrum für Orthopädie, Unfallchirurgie und Endoprothetik in Deutschland.

Was bieten wir:

- » ca. **11.500** Operationen der großen Gelenke pro Jahr
- » davon ca. **4.500** Gelenkersatzoperationen des Knie- und Hüftgelenks
- » wir verwenden nur bewährtes Implantatmaterial
- » kontrolliert durch eigenes Endoprothetikregister seit über 10 Jahren mit ca. **21.000** Patient:innen
- » in großem Umfang Teilgelenkersatzoperationen oder Operationen ohne Gelenkersatz

Machen Sie sich Ihr eigenes Bild von unserem Leistungsspektrum auf [www.sportklinik.de](http://www.sportklinik.de).



- » STUFENTHERAPIE DER ARTHROSE-BEHANDLUNGEN
- » SPORTTRAUMATOLOGIE
- » ALLE DIAGNOSTISCHEN VERFAHREN
- » UNFALLCHIRURGIE



ARCUS Kliniken Pforzheim • Tel. 07231 60556-0 • [info@sportklinik.de](mailto:info@sportklinik.de) • [www.sportklinik.de](http://www.sportklinik.de)

## ARCUS FACHVERANSTALTUNGEN

### ■ UNTERSUCHUNGSKURSE

Lernen Sie die neuesten Untersuchungstechniken kennen, um anhand der Symptomatik des Patienten den richtigen Test auszuwählen und praktisch anzuwenden. 3 CME-Punkte.

### ■ TERMINE 2. HALBJAHR

- » 20.09. – Schulter & Ellenbogen
- » 27.09. – Hüfte
- » 08.11. – Knie
- » 15.11. – Fuss & Sprunggelenk

Jeweils mittwochs von  
17.00 – 21.00 Uhr.

### ■ ARCUS HÜFT-SYMPOSIUM

- » 30.11.2023, 17.00 – 19.30 Uhr
- » Teilnahmegebühr: 15 Euro
- » 3 CME-Punkte

Unter dem Motto „**Back to the Roots**“ möchten wir beim diesjährigen Hüft-Symposium einen Bogen von den Anfängen der Hüftchirurgie zum heutigen Goldstandard spannen.

### ■ WISS. LEITUNG

- » Dr. med. Christian Sobau  
Leitender Arzt ARCUS Kliniken,  
Leitung MVZ

### ■ WEITERE VERANSTALTUNGEN IN DER ARCUS

- » 30.09. – Symposium der sportärztezeitung
- » 25.11. – F.A.M.E.® specialty day Knie
- » 30.11. – ARCUS MFA Symposium

### ■ INFORMATION & ANMELDUNG

- » [sportklinik.de/events-aktuelles](http://sportklinik.de/events-aktuelles)
- » [event@sportklinik.de](mailto:event@sportklinik.de)



### SAVE THE DATE

21. Internationales  
**ARCUS WINTERSYMPOSIUM**

Sportresort Hohe Salve, Österreich  
13. – 17. März 2024





# Kryotherapie

Einsatz in der Orthopädie,  
Unfallchirurgie & Sportmedizin,  
eine narrative Übersichtsarbeit



Hassan Tarek Hakam,

Univ.-Prof. Dr. med. habil. Sebastian Kopf /  
Zentrum für Orthopädie und Unfallchirurgie,  
Universitätsklinikum Brandenburg an der Havel,  
Medizinische Hochschule Brandenburg

**Kryotherapie ist eine Form der Behandlung, mit der man über die Anwendung von Kälte einen therapeutischen Effekt erzielen möchte. Temperaturen von + 15 bis zu - 180 ° Celsius (C) werden hierbei als Ganzkörpertherapie oder als lokale Behandlung einzelner Körperregionen eingesetzt [1]. Dabei ist die Behandlung mit Kältetherapie keine moderne Form der medizinischen Versorgung.**

Schon 3.000 v. Chr. wandten die alten Ägypter gekühlte Kompressen an, um Wundinfektionen zu heilen. Im napoleonischen Zeitalter wurde Kälte als Anästhesiemittel für bevorstehende Amputationen genutzt [2]. Kryotherapie kann in zwei Formen angewandt werden: als lokale Therapie und als Ganzkörpertherapie. Verschieden Methoden der lokalen Anwendung sind im Bereich der physikalischen Therapie etabliert. Im Allgemeinen unterscheidet man drei Applikationsmodi: (i) die erste Generation der Kältetherapie beinhaltet Eisbeutel und Kältepackungen auf Gelbasis. (ii) Apparate der zweiten Generation besitzen die Fähigkeit, Eiswasser kontinuierlich, mit oder ohne Kompression, zu zirkulieren; und (iii) Geräte der dritten Generation sind primär computergestützte Apparate, die es erlauben, eine kontinuierliche Kühlung mit einer konstanten Temperatur zu liefern [3], wie z. B. das weiter unten beschriebene Hilotherm-System oder auch Kältetherapieformen wie z. B. die neuroreflektorische hyperbare CO<sub>2</sub>-Therapie. Die Ganzkörpertherapie wurde ursprünglich bei der Behandlung von Krankheiten wie multiple Sklerose und rheumatoide Arthritis angewandt [4]. In den letzten Jahren kam sie aber auch bei Athleten verstärkt in der Rehabilita-

tionsphase nach dem Training zum Einsatz. Die Ganzkörpertherapie kann entweder als Ganzkörperwasserimmersion oder in einer Ganzkörperkryotherapiechamber durchgeführt werden.

Während der Anwendung von diversen Kühlungsmethoden wird nicht nur der Haut und dem Subkutangewebe Wärme entzogen, sondern auch den darunter liegenden Strukturen, wie z. B. Muskelgewebe, Weichteilgewebe und Gelenke [5, 6]. Dies führt zu einer Verlangsamung der Konduktion von lokalen Nervensignalen [7], einer Vasokonstriktion im gekühlten Gewebe und einer Reduktion der enzymatischen Aktivität auf zellulärer Ebene [8]. Folgen dieser lokalen Reaktion beinhalten eine Re-

duktion der Schmerzsignalübertragung und der lokalen Entzündung. Es wird postuliert, dass dies mit einer Verminderung des Blutverlustes, der lokalen Schwellung, des empfundenen Schmerzes und des Muskelspasmus einhergeht [9, 10]. Das Ziel dieser Arbeit ist es, einen Überblick über die Lage der aktuellen evidenzbasierten Methoden der Kältetherapie zu schaffen.

### METHODIK

Die Datenbank PubMed wurde auf wissenschaftliche Arbeiten zum Thema der Effekte der Kryotherapie auf orthopädische, unfallchirurgische und sportmedizinische Indikationen durchsucht. Als Suchterminus wurde „cryotherapy AND cold treatment“ verwendet.

### ERGEBNISSE UND DISKUSSIONEN

Einsatz und Effekt der Kryotherapie hängen von der Pathologie und der anatomischen Region ab. Patienten, die eine Plastik des vorderen Kreuzbandes erhielten, zeigten einen signifikant geringeren Konsum von Analgetika postoperativ im Vergleich zu Patienten ohne mit Kontrollgruppen, die keine Kühlung erhielten [11, 12]. Des Weiteren zeigten Studien eine erhöhte Patientenzufriedenheit bei der Behandlung mit Kryotherapie. Die Kniefunktion wurde nur in einer der Studien gemessen und zeigte auch hier eine Überlegenheit [11]. Auch in der frühpostoperativen Rehabilitationsphase nach einer Knieendoprothetik zeigte die Kryotherapie statis-



**Abb. 1** links – Kühlpad des Hilotherm-Systems, das zirkumferent um das Knie geht. rechts – der Patient kann sich die gewünschte Temperatur bis 10° C als kühlste Temperatur einstellen.



### Hassan Tarek Hakam

absolvierte eine Studium der Medizin am Saint George Hospital University Medical Center, Universitätsklinikum Libanon. Er ist wiss. Mitarbeiter an der Medizinischen Hochschule Theodor Fontane, Brandenburg, wo er an der Veröffentlichung von acht Studien für das kommende Jahr arbeitet.



### Univ.-Prof. Dr. med. habil. Sebastian Kopf

ist Professor für Sportorthopädie und Sporttraumatologie. Er ist Facharzt für Orthopädie und Unfallchirurgie mit Zusatzbezeichnung Sportmedizin und Oberarzt am Zentrum für Orthopädie und Unfallchirurgie, Medizinische Hochschule Theodor Fontane, Brandenburg. Außerdem ist Prof. Kopf AGA Instruktor, ESKA teacher und ATLS Instruktor.

tisch signifikant weniger Schmerzen in den ersten 48 Stunden nach der Operation sowie einen geringeren Blutverlust [13, 14], wobei der geringere Blutverlust klinisch nicht signifikant war, da er unter den als Grenzwert angenommenen 300 ml lag [15].

Lokale Kryotherapie kann in verschiedenen Formen angewandt werden. In einigen Studien beinhaltete die Intervention das einfache Anwenden von Eispackungen. In anderen Studien wurden Therapien der zweiten oder dritten Generation verwendet: zirkulierendes kaltes Wasser oder computergesteuerte Kälteeinstellungen. Die gelieferten Temperaturen, die Frequenz der Anwendung und die Zeit in des Therapieanfangs variierten. Die Studienergebnisse hinsichtlich der besten Kühlmethoden sind heterogen; jedoch zeigten mehrere Studien einen sehr positiven Effekt der kontinuierlichen Kühlmethode mit einer einstellbaren Temperatur wie z. B. das Hilotherm-System (Abb. 1) [17–20]. Hier kann der Patient zum einen die Temperatur in einem Bereich von 10 bis 35 °C selbstständig auswählen und zum anderen umschließen die Kühlpads das Knie zirkumferent, was z. B. auch einen Effekt auf die Entnahmeregion der Sehne des M. semitendinosus und M. gracilis am posteromedialen distalen Oberschenkel bei der VKB-Plastik hat. Dieser positive Effekt im Vergleich zu konservativen Kühlmaßnahmen, wie den bekannten gekühlten Gelkissen, konnte auch in einer prospektiv randomisierten Studie nachgewiesen werden, wo es zu geringeren Schmerzen, einem verminderten Blutverlust und einem verbesserten Bewegungsumfang mit diesem System kam [19]. Es wird postuliert, dass dieser positive Effekt an der langfristigen moderaten Kühlung liegt. Im Vergleich dazu kommt es bei der Anwendung von klassischen Kühlmethoden, wie z. B. Eispacks, zu einer schnellen und starken, lokalen Abkühlung und dann zu einer zügigen Erwär-



**ABB. 2** Knie (oben: kranial; unten: kaudal), das im anterolateralen Bereich das typische Bild einer Kälteverbrennung nach direkter Auflage eines mit zerkleinertem Eis und Wasser gefüllten Beutels auf die Haut ohne Zwischenlage zeigt.

mung mit Hyperthermie und vermehrter Durchblutung des Gewebes, da die Eispacks oft nicht lange kalt bleiben. Eine prospektiv randomisierte Studie an 42 Patienten nach Knie totalendoprothese (TEP) konnte keine statistisch signifikanten Vorteile gegenüber der lokalen Applikation von zerkleinertem Eis zeigen, jedoch war am 1. postoperativen Tag die Gonalgie um fast einen Punkt auf der numerischen Schmerzskala geringer als bei Eis (Hilotherm:  $2,6 \pm 1,8$  vs. Eis:  $3,5 \pm 2,3$ ) [20].

Die Vorteile der kontinuierlichen Kühlung mit einer vom Patienten wählbaren Temperatur sind in der Gesichtschirurgie schon seit längerem bekannt. Eine Metaanalyse von 2016 zeigte eine signifikante Schmerz- und Schwellungsreduktion, mehr Komfort und eine höhere Patientenzufriedenheit dieses Systems im Vergleich zu kühlenden Kompressen auf [17, 21].

Hinsichtlich der Ganzkörperanwendung zeigten zwei Metaanalysen, dass die Kryotherapie in der Erholungsphase nach dem Training eine Reduktion der Beschwerden hinsichtlich des verzögert auftretenden „Muskelkaters“ bewirkt. Die Interventionen umfassten Kaltwasserimmersion [16] und Ganzkörperkryotherapie in Kammer [4]. Der positive Effekt wurde bis zu 96 Stunden nach Beendigung des Trainings gemessen. Alle hier beschriebenen Metaanalysen haben auch unerwünschte Ereignisse untersucht und keine der Arbeiten beschrieb einen signifikanten Schaden. Von daher ist die Kryotherapie in ihren diversen Formen eine sichere Intervention, die für verschiedene Indikationen genutzt werden kann. Es muss jedoch hingewiesen werden, dass insbesondere bei der Anwendung von Eis die Haut stark abkühlen kann, und dass auf einen Verbrennungsschutz geachtet werden muss, z. B. der Verwendung eines kleinen Handtuchs zwischen Haut und Eisbeutel, um Kälteverbrennungen zu vermeiden (Abb. 2). Diese Gefahr besteht bei kontinuierlichen Kühlsystemen der 3. Generation nicht.

#### FAZIT

Zusammenfassend kann man feststellen, dass die lokale Kryotherapie bei vielen Krankheitsbildern, z. B. nach VKB-Plastik, einen positiven Effekt auf Schmerzen und Schwellungen zeigt; insbesondere im Bereich von mehr oberflächlich liegenden Strukturen. Die lokale Kryotherapie kann bei Beachtung weniger Vorsichtsmaßnahmen als sicher eingestuft werden. Insbesondere die 3. Generation der Kryotherapie (kontinuierliche Kühlung auf Wunschtemperatur des Patienten) scheint Vorteile gegenüber den konventionellen Kühlmethoden wie z. B. Kühlpads zu haben. Die Ganzkörperkryotherapie findet vor allem Athleten und Hobbysportler nach dem Sport in spezifischen Ganzkörperkryotherapie-kammern oder Ganzkörperwasserimmersionen Anwendung und dient primär der schnelleren Regeneration und Reduktion des „Muskelkaters“.

*Deklarationen: Die Autoren dieser Arbeit erhielten keine Finanzierung für die vorliegende Arbeit und berichten keine Interessenkonflikte. Die Arbeit benötigte keine Zusage der Ethikkommission, da es sich um eine Übersichtsarbeit handelt.*

*Die Literaturliste finden Sie bei dem Artikel auf [www.sportaerztezeitung.com](http://www.sportaerztezeitung.com)*

# Verletzt, was tun?

## profelan® arnika nach Müller-Wohlfahrt

### Soforthilfe bei

- ▶ Prellungen
- ▶ Verstauchungen
- ▶ Blutergüssen

Mit den natürlichen Wirkstoffen der Arnikablüten.



[www.profelan.de](http://www.profelan.de)



profelan® arnika nach Müller-Wohlfahrt. Wirkstoff: Arnikablüten-Tinktur. 10 g Creme enthalten 2,0 g Tinktur aus Arnikablüten (1:10), Auszugsmittel: Ethanol 70 % (V/V). Sonstige Bestandteile: u.a. Ethanol (Alkohol, Gesamtethanolgehalt ca. 14 % V/V), Cetylstearylalkohol, emulgierender Cetylstearylalkohol, Phospholipide aus Sojabohnen, Weihrauchöl (enthält D-Limonen). Anwendungsgebiete: Pflanzliches Arzneimittel zur äußerlichen Anwendung bei stumpfen Verletzungs- und Unfallfolgen, wie z.B. Blutergüsse (Hämatome), Verstauchungen (Distorsionen), Prellungen, Quetschungen. Gegenanzeigen: Nicht anwenden bei bekannter Überempfindlichkeit gegen Zubereitungen aus Arnika oder anderen Korbblütlern, wie z.B. Chrysanthenen, Kamillenblüten, Ringelblume oder Schafgarbe, gegen Soja oder Erdnuss oder einen der sonstigen Bestandteile des Arzneimittels (z.B. Cetylstearylalkohol, Krauseminzöl, D-Limonen). Nicht anwenden auf geschädigte Haut (offene Verletzungen, Verbrennungen, Ekzeme) oder in der Schwangerschaft. Nebenwirkungen: Bei Anwendung arnikahaltiger Zubereitungen auf der Haut treten häufig allergische Reaktionen in Form von Juckreiz und Hautrötungen mit Bläschenbildung (Ekzeme) auf, meist infolge vorbestehender Allergien oder wegen so genannter Kreuzreaktionen bei Überempfindlichkeit gegen andere Korbblütler, wie z.B. Chrysanthenen. Häufige und längerdauernde Anwendung kann die Neuentstehung von Allergien gegen Arnika fördern. D-Limonen kann allergische Reaktionen hervorrufen. Bei entsprechend sensibilisierten Patienten können durch Krauseminzöl Überempfindlichkeitsreaktionen (einschließlich Atemnot) ausgelöst werden. Phospholipide aus Sojabohnen können sehr selten allergische Reaktionen hervorrufen.

**[formula]**  
Müller-Wohlfahrt

[formula] Müller-Wohlfahrt  
Health & Fitness AG | München





# Zyklusbasiertes Krafttraining: von der Theorie in die Praxis

Die Auseinandersetzung mit deiner Physiologie hilft dir,  
deine Leistungsreserve besser auszuschöpfen



Foto: © IMAGO Images / Adrian Maciás

### Saba Shakalio (M.Sc.) / Athletiktrainerin FC St. Pauli

Bei den Olympischen Spielen in Tokio nahmen mehr Frauen teil als jemals zuvor.

Mit ca. 49 % waren laut IOC beinahe die Hälfte der Teilnehmenden Frauen.

Während die Teilnahme der Frauen am Leistungssport zunimmt und ihre Leistungsfähigkeit sich kontinuierlich verbessert, hat die trainingswissenschaftliche Forschung über die möglichen Zusammenhänge ihrer motorischen Leistungsfähigkeit mit ihrem Menstruationszyklus nicht Schritt gehalten.

Der Gender Data Gap macht sich vor allem bei Studien bemerkbar, die sich mit trainingswissenschaftlichen Methoden zur Verbesserung der sportlichen Leistungsfähigkeit befassen. Hierbei machen Frauen nur drei Prozent aller Teilnehmer\*innen aus [1]. Spezifische Forschung ist in diesem Bereich zur

Optimierung der Trainierbarkeit und der Regenerationsfähigkeit höchst erforderlich, da sich die bisherigen Methoden für die optimale Trainingsgestaltung auf männliche Athleten beziehen und diese aufgrund ihrer deutlich unterschiedlichen physiologischen und hormonellen Profile nicht unbedingt auf

weibliche Athletinnen übertragen werden können [2].

Die bisher klassisch angewendeten Trainingsmethoden und Regenerationsprinzipien gehen nicht auf den Hormonspiegel der Frauen ein. Vor allem sind Athletinnen mehr durch Übertraining





### Saba Shakalio

hat in Teheran Sportwissenschaften, in Hamburg Physiotherapie und an der Sporthochschule Köln Sportphysiotherapie studiert und ist Athletiktrainerin der FC St. Pauli Damen. Neben ihrer praktischen Tätigkeit forscht sie seit Jahren über geschlechterspezifischen Leistungsmerkmalen und Verletzungsanfälligkeiten der Frauen und setzt sich für Gleichberechtigung im Sport ein. Ihre Forschungsschwerpunkte sind: zyklusbasierte Trainingsperiodisierung bei Team sportarten, Return to Sport nach RED-S und geschlechterspezifische Gesundheitsversorgung der Frauen ([www.feathletic.eu](http://www.feathletic.eu)).

und dessen Konsequenzen für den weiblichen Körper gefährdet. Die sogenannte „Female Athlete Triad“ bedroht die Athletinnen nicht nur mit Leistungsabfall und erhöhten Verletzungsraten, sondern auch mit langfristigen gesundheitlichen Folgen wie Osteoporose und Unfruchtbarkeit. Da die weiblichen Hormone in den Phasen des Menstrua-

tionszyklus vorhersehbar schwanken, könnte die Erkenntnis dieser Einflüsse zur Erstellung eines optimalen Trainingsplans für Athletinnen sehr bedeutsam sein [2].

Der Menstruationszyklus wird in der Literatur klassisch in drei Phasen, die Follikelphase (FP), die Lutealphase (LP) und die Ovulation, unterteilt.

Die Zeitspanne zwischen dem 1. Tag der Menstruation bis zum Eisprung wird als Follikelphase bezeichnet. Die FP wird hinsichtlich des Östrogenspiegels wiederum in zwei Zeitabschnitte geteilt: Die frühe FP, in welcher der Spiegel von Östrogen und Progesteron niedrig ist und die späte FP, in der die Östrogenkonzentration im Verhältnis zum Progesteron deutlich höher ist [3].

### Einfluss der Menstruationszyklusphasen auf die Kraftfähigkeit

Die Wirkung der hormonellen Schwankungen innerhalb des Zyklus auf die Kraft der Frauen wird sehr kontrovers in der Literatur diskutiert. Sarwar et al. [4], Petrofsky et al. [5] und Sung et al. [6] vergleichen die Kraftfähigkeit der Frauen in den verschiedenen Zyklusphasen. Sie sind zu dem Ergebnis gekommen, dass Frauen in der FP eine bessere Kraftfähigkeit zeigen als in der LP. Diese Studien deuten an, dass Östrogen auf die Muskulatur eine kraftsteigernde Wirkung hat.

Nicht übereinstimmend sind hingegen die Ergebnisse von Abt et al. [7], Birch und Reilly [8], Janse de Jonge et al. [9] sowie Montgomery und Shultz [10], die zu dem Schluss kommen, dass keine systematische Beeinflussung der Menstruationszyklusphasen auf die Muskelkraft zu beobachten ist.

Diese Unstimmigkeit hinsichtlich der Leistungsfähigkeit der Frauen im Zusammenhang zum Zyklus erklären viele

Wissenschaftler\*innen dadurch, dass sie mit der individuellen Variabilität des Östrogen- und Progesteronspiegels bei Frauen in Verbindung steht. Zudem kann die gegensätzliche Ergebnisdarstellung von Studien kann auf die unterschiedliche Methodik zurückgeführt werden.

Auch wenn die Leistungsfähigkeit der Frauen bisher sehr umstritten in der Literatur dargestellt ist, sind die Wissenschaft und Athletinnen sich aber bei einer Tatsache einig, dass ein Großteil der Athletinnen eine Schwankung ihrer Leistungsfähigkeit innerhalb des Zyklus empfinden. Ein hoher Anteil der Athletinnen empfindet deutliche Veränderungen in ihrer sportlichen Leistungsfähigkeit innerhalb eines Menstruationszyklus [11,12]. Der größte Anteil der Athletinnen erlebt ihre schlechteste Fitness während der Menstruation (47%) und in der späten LP (20%). Die beste körperliche Fitness wird dagegen am häufigsten während der mittleren FP und der frühen LP angegeben. Die Anpassung der Trainingsintensität an dem Zyklus und die Berücksichtigung des körperlichen Empfindens verschaffen der Athletinnen einen psychologischen Vorteil, in dem ihre Trainingsbereitschaft höher wird und ihnen bewusster wird, dass das Trainierteam mit einem angepasstem Trainingsplan für sie arbeitet und nicht gegen sie.

### Menstruationszyklus basiertes Krafttraining

Die Trainingsintensität und der Trainingsumfang werden innerhalb einer langfristigen Trainingsperiodisierung und eines mittelfristigen Trainingszyklus unterschiedlich moduliert, damit die Gefahr des Leistungsabfalls und Übertrainings ausgeschlossen wird. Die Menstruationszyklus basiertes Krafttraining beschreibt eine Trainingsperiodisierung, in dem in einer bestimmten Phase des Zyklus (häufig in der FP) häufiger oder intensiver trainiert wird.

Die Einflüsse des menstruationszyklus-basierten Krafttrainings wurden bisher in nur fünf Studien erforscht. Typischerweise wurden in diesen Studien Frauen randomisiert einem Hochfrequenz-Krafttraining entweder in der Follikelphase oder in der Lutealphase und einem Niederfrequenz-Widerstandstraining in der entgegengesetzten Phase zugeteilt.

Die Studien von Platen [13], Reis et al. [14], Sung [6] und Wikström et al. [15] sind sich alle einig, dass Frauen, die intensiver in der Follikelphase trainieren im Vergleich zu anderen Interventionsgruppen einen größeren Trainingserfolg haben. Das intensive Training in der Follikelphase erzeugte insbesondere eine signifikante Leistungssteigerung im Vergleich zum intensiven Training in der Lutealphase. Dies bestätigt einerseits die Ergebnisse von Studien, die andeuten, dass Östrogen auf die Muskulatur kraftsteigernd wirkt. Die Studie von Sunaga et al. [16], stellt als einzige Studie keinen Unterschied zwischen dem follikelphasenbetonten Training und dem lutealphasenbetonten Training fest. Die gegensätzliche Ergebnisdarstellung von Sunaga kann auf die unterschiedliche Methodik der Studie zurückgeführt werden. Die Autoren untersuchen im Gegensatz zu anderen Studien die Kraft der oberen Extremität.

### Trainingspraktische Schlussfolgerung

Aus den Ergebnissen dieser Studie geht hervor, dass die Kraftsportlerinnen von der Integration des Menstruationszyklus in der Trainingsperiodisierung profitieren würden. Der erste Schritt zur Anpassung der Trainingsperiodisierung ist die Verbesserung der Kommunikation über den Menstruationszyklus und den damit verbundenen körperlichen oder eventuell psychischen Stress. Auf einer Seite führt die offene Kommunikation über den Menstruationszyklus dazu, dass weniger Druck auf die Athletinnen ausgeübt wird,

unter jedem Zustand beim Training eine gewisse Leistung erbringen zu müssen. Es fordert sie auf, mehr Verantwortung für die Gestaltung einer angepassten Trainingsperiodisierung zu übernehmen und fördert das Konzept der mündigen Athletin. Auf der anderen Seite würde dies das Trainer-team antreiben, sein Wissen über die Physiologie der Athletinnen spezifisch zu erweitern.

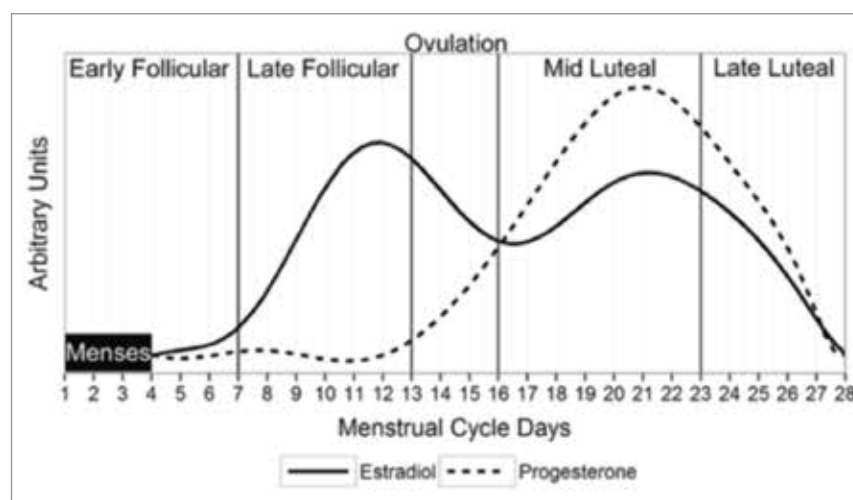
Als zweiter Schritt spielt das Zyklus-tracking hierbei eine entscheidende Rolle. Dies ermöglicht es dem Trainerteam und den Athletinnen nicht nur die Peak-Leistung der Athletinnen in Abhängigkeit zu deren Hormonschwankung innerhalb des Zyklus herauszufinden, sondern erfasst durch Zyklus-tracking die frühen Anzeichen von Krankheiten wie RED-S/ female athlete Triad, die eine große gesundheitliche Bedrohung in Ausdauersportarten darstellen. Der weibliche Zyklus ist gegenüber von Stressfaktoren (körperlich und psychisch) nachweislich sensibel. Zyklus-anomalien wie Anovulation und Menstruationsausfälle können als sehr wichtiger Hinweis fürs Übertraining oder eine unzureichende Energiezufuhr interpretiert werden. Somit kann man durch eine regelmäßige Kontrolle des Zyklus der Athletinnen die Gesundheit der Athletinnen besser

schützen und deren Trainingsplan rechtzeitig so umzustellen, dass die Gefahr der Female Athlete Triad ausgeschlossen werden kann.

Der nächste Schritt ist die Planung und Umsetzung einer Trainingsperiodisierung, die auf die hormonellen Schwankungen der Sportlerinnen innerhalb des Zyklus eingeht.

Nach der Auseinandersetzung mit der vorhandenen Evidenz kann man schließen, dass die Follikelphase, die durch einen hohen Anstieg der anabolen Hormone gekennzeichnet ist, eine optimale Zeit für die neuen intensiveren Belastungsreize im Hinblick auf Kraft als in der LP anbietet. Eine Stabilisierung und eine Adaptation des bereits in der Follikelphase erreichten Leistungsniveaus, sowie die Regenerationstrainingseinheiten sollen in der Lutealphase stattfinden. Damit wird in der Lutealphase der weibliche Organismus, in der bereits Zeichen von erhöhtem körperlichen Stress durch den Anstieg von Leukozyten und Kortisol erwiesen wurde, nicht mit neuen Belastungsreizen konfrontiert und überbeansprucht.

Die Literaturliste finden Sie bei dem Artikel auf [www.sportaerztezeitung.com](http://www.sportaerztezeitung.com)



Phasen des Menstruationszyklus nach Tenan, Hackney & Griffin, 2015

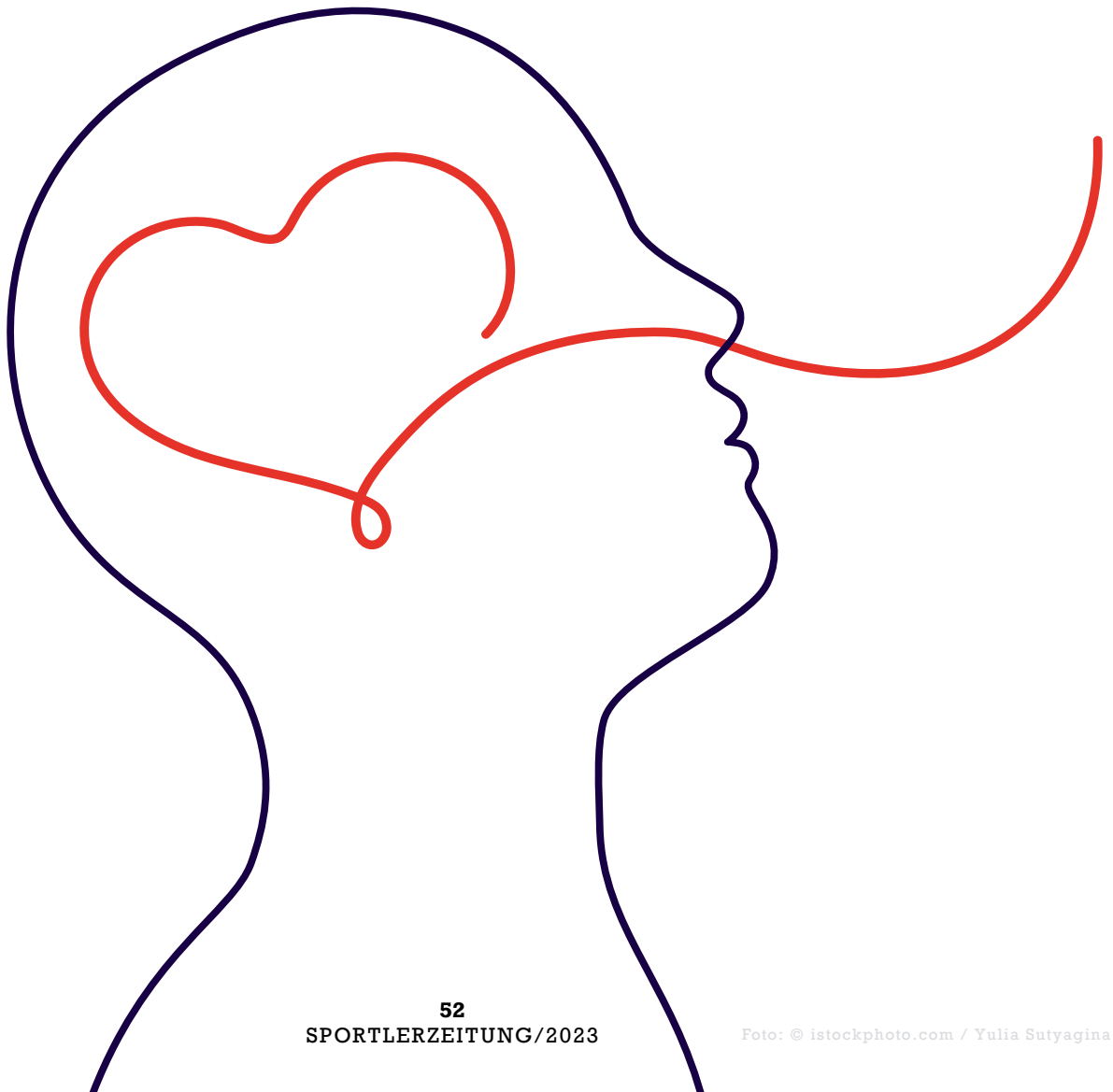


# Atemtechniken

The influence of breathing techniques on physical sport performance

Sylvain Laborde / Department of Performance Psychology,  
Institute of Psychology, German Sport University Cologne /  
EA 4260, UFR STAPS, Normandie Université Caen, France

Im Leistungssport gibt es viele Parameter,  
die bei der Trainingsplanung und -steuerung berücksichtigt  
werden müssen. Darunter fallen zum Beispiel die Ernährung,  
der Schlaf oder die Atmung. Es wird angenommen,  
dass Atemtechniken bestimmte physische und psychische Zustände  
wie Entspannung oder Aktivität beeinflussen, die sich positiv  
auf die sportliche Leistung auswirken können.



Zu den Techniken gehören die langsame Atmung (slow-paced breathing), die schnelle Atmung (fastpaced breathing), die freiwillige Hyperventilation (voluntary hyperventilation), das Anhalten des Atems (breath-holding) sowie die Wechselatmung und die einseitige Nasenatmung (Alternate-nostril and uni-nostril breathing). Eine systematische Literaturrecherche wurde im April 2022 in sechs elektronischen Datenbanken unter Einbezug zahlreicher Sportler\*innen und Trainierender durchgeführt. Bei dieser Recherche wurden 36 Studien in die fünf Meta-Analysen aufgenommen.

Der Akt der Atmung erfolgt automatisch und bis zu einem gewissen Grad unbewusst. Bestimmte Parameter wie die Atemfrequenz (Anzahl der Zyklen pro Minute [cpm]) können jedoch willentlich kontrolliert und gezielt eingesetzt werden, um positive physiologische und psychologische Zustände zu erreichen [1]. Die Praxis der Verände-

rung von Atmungsparametern hat ihren Ursprung in Praktiken wie Yoga und Meditation, diese wurden in der westlichen Kultur erstmals Ende des 19. Jahrhunderts eingeführt [2]. Man unterscheidet heutzutage 5 wesentliche Atemtechniken in der Sportwissenschaft:

### **SPB Langsames Atmen (slow-paced breathing)**

SPB zielt darauf ab, die Atemfrequenz auf unter 10 Atemzüge pro Minute zu senken [1]. Durch eine verlängerte Ausatmung erhöht sich die Aktivität des Vagusnervs, wodurch eine Entspannung des Körpers erzeugt wird. Es wird angenommen, dass eine Frequenz von circa 6 Atemzügen pro Minute die stärkste Zunahme der HRV auslöst. Unterscheidet man kurzfristige und langfristige SPB-Interventionen, so geht aus der Studienlage hervor, dass sich kurzfristiges SPB positiv auf psychologische Variablen auswirken können, die

für die körperliche Sportleistung relevant sind, wie z. B. Stressmanagement [3][4]. Langfristige SPB-Einheiten hingegen können in Verbindung mit Biofeedback die emotionale und körperliche Gesundheit sowie die sportliche und kognitive Leistungsfähigkeit verbessern. Insgesamt zeigen die Ergebnisse, dass längerfristige Interventionen für Leistungssportler wirksamer sein könnten, um dauerhafte, langfristige Veränderungen in Bezug auf verbesserte Selbstregulationsmechanismen zu bewirken (Abb. 1).

### **FPB schnelles Atmen (fast-paced breathing)**

FPB ist definiert als eine Atemtechnik mit einer Atemfrequenz von mehr als 20 cpm [5]. Auf psychologischer Ebene kann FPB die sportliche Leistung durch eine verbesserte Informationsverarbeitung, Aufmerksamkeit und schnellere Reaktionen auf Umweltveränderungen beeinflussen [6]. Da FPB häufig kräftiges

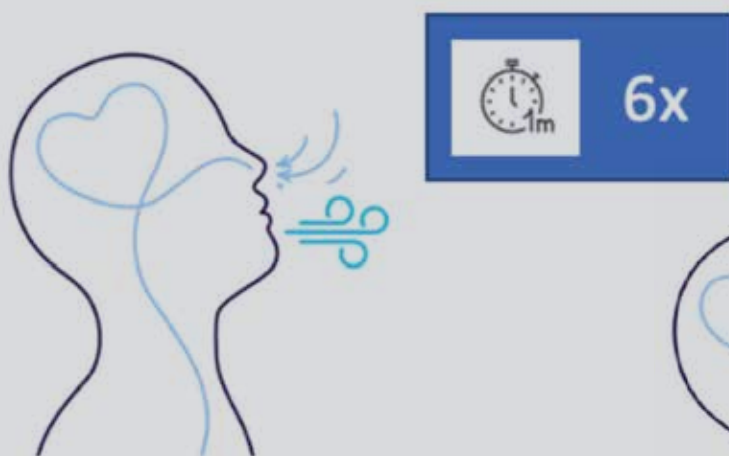


Abb. 1 Technik des "slow-paced Breathing"

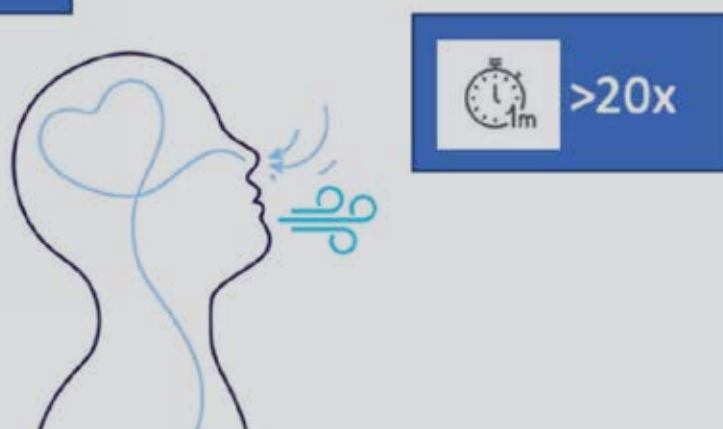


Abb. 2 Technik des „fast-paced breathing“





### Sylvain Laborde (PhD)

hat in Psychologie und Sportwissenschaft promoviert. Er ist wissenschaftlicher Mitarbeiter am Psychologischen Institut der Deutschen Sporthochschule Köln. Sein Forschungsschwerpunkt liegt auf dem Bereich der Sportpsychologie.

Ausatmen erfordert, um die hohe Atemfrequenz aufrechtzuerhalten, führt sie zur Stärkung der Bauchmuskeln, die für die Körperhaltung und sportliche Zwecke wichtig sind [7]. Im Allgemeinen deuten Untersuchungen darauf hin, dass FPB für Leistungssportler eine Technik zur Leistungssteigerung bei kurzfristigen, intensiven Übungen sein könnte, die eine schnelle Energieversorgung erfordern (Abb. 2).

### VH freiwillige Hyperventilation (voluntary hyperventilation)

Freiwillige Hyperventilation bezieht sich auf eine freiwillige Lungenventilation, die tiefer und in der Regel schneller als die normale Atmung ist und bei der das Verhältnis von  $O_2$ -Aufnahme und  $CO_2$ -Abfuhr größer ist, als es der Stoffwechsel normalerweise erfordert [8]. Bei der kurzfristigen VH als Erholungsstrategie zwischen wiederholten intensiven Anstrengungen wurden signifikante Leistungsverbesserungen fest-

gestellt [9][10]. Die physikalisch-logischen Mechanismen, die der kurzfristigen freiwilligen Hyperventilation zugrunde liegen, liefern eine Begründung für ihre Verwendung als Routine vor dem Training, um die Leistung bei Sportarten mit kurzzeitiger Belastung wie Schwimmen, Tauchen oder Sprinten zu verbessern. Die Auswirkungen langfristiger VH müssen weiter untersucht werden.

### BH Anhalten des Atems (breath holding)

Das freiwillige Aussetzen des Atems (Apnoe) besteht aus zwei Phasen: (1) der Anfangsphase und (2) der Kampfphase, die durch einen zunehmenden Drang zum Atmen und fortschreitende unwillkürliche Atembewegungen gekennzeichnet ist [11]. Die Metaanalyse für Interventionen zum BH auf die sportliche Leistung ergab keine Wirkung für kurzfristige Interventionen, was auf die fehlende Sauerstoffversorgung von Muskeln und Gehirn während



Abb. 3 Technik der „voluntary hyperventilation“

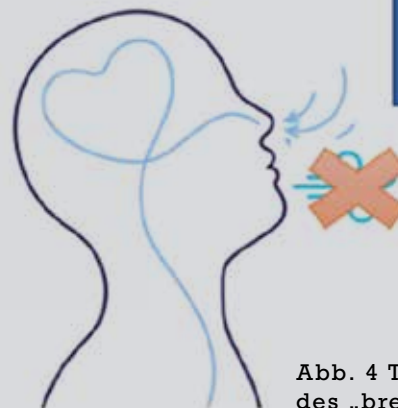
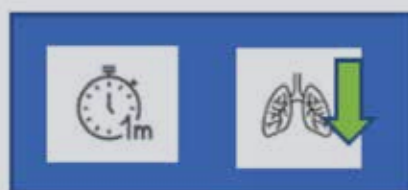


Abb. 4 Technik des „breath-holding“



des Atemanhaltens zurückzuführen ist [12]. Die längerfristigen BH-Interventionen und damit einhergehende langfristige physiologische Anpassungen, die sich aus dem Training unter hypoxischen Bedingungen ergeben, können sich positiv auf die sportliche Leistung auswirken. Vor allem für Leistungssportler im Sprint stellt das langfristige BH eine hilfreiche Anwendung für eine Leistungssteigerung dar.

### ANB & UNB Wechselatmung und einseitige Nasenatmung (Alternate-nostril and uni-nostril breathing)

Wechselatmung und einseitige Nasenatmung beruhen auf der Verwendung und Manipulation des Nasenzyklus. Ein Beispiel wäre die Atmung durch ein Nasenloch bei gleichzeitiger Blockierung des Luftstroms des anderen, mit dem Ziel, bestimmte Veränderungen im autonomen Nervensystems hervorzurufen [13]. Der physiologische Hintergrund dieser Atemtechnik soll auf

mechanischen Rezeptoren in der Nasenschleimhaut beruhen [14]. Die Wechselatmung und die Uni-Nostril-Atmung können sich durch ihre aktivierende und entspannende Wirkung auf die sportliche Leistung auswirken (Abb. 5).

Die Ergebnisse der Metaanalyse zeigen, dass vor allem längerfristige SPB- und Atemhalte-Interventionen die sportliche Leistung verbessern können. Es sind weitere Untersuchungen erforderlich, um wichtige Moderatoren dieser Effekte zu ermitteln. Außerdem müssen andere Atemtechniken weiter erforscht werden, bevor ihre breite Anwendung empfohlen werden kann.

*Original reference: Laborde, S., Zammit, N., Iskra, M., Mosley, E., Borges, U., Allen, M. S., & Javelle, F. (2022). The influence of breathing techniques on physical sport performance: a systematic review and meta-analysis. International Review of Sport and Exercise Psychology, 1-56. doi:10.1080/1750984x.2022.2145573*

**Sylvain Laborde a,b, Laura Großhaus b, Nina Zammitb, Maša Iskrab, Emma Mosleyc, Uirassu Borgesb,d, Mark S. Allen e and Florian Javelle f**  
**a** German Sport University Cologne, Performance Psychology Department, University of Caen Normandy, Caen, France; **b** Institute of Psychology – Department of Performance Psychology, German Sport University Cologne, Cologne, Germany; **c** Solent University, Southampton, UK; **d**Institute of Psychology; Department of Health & Social Psychology; German Sport University Cologne, Cologne, Germany; **e** University of Wollongong, Wollongong, Australia; **f** Department for Molecular and Cellular Sports Medicine, Institute for Cardiovascular Research and Sports Medicine, German Sport University Cologne, Cologne, Germany

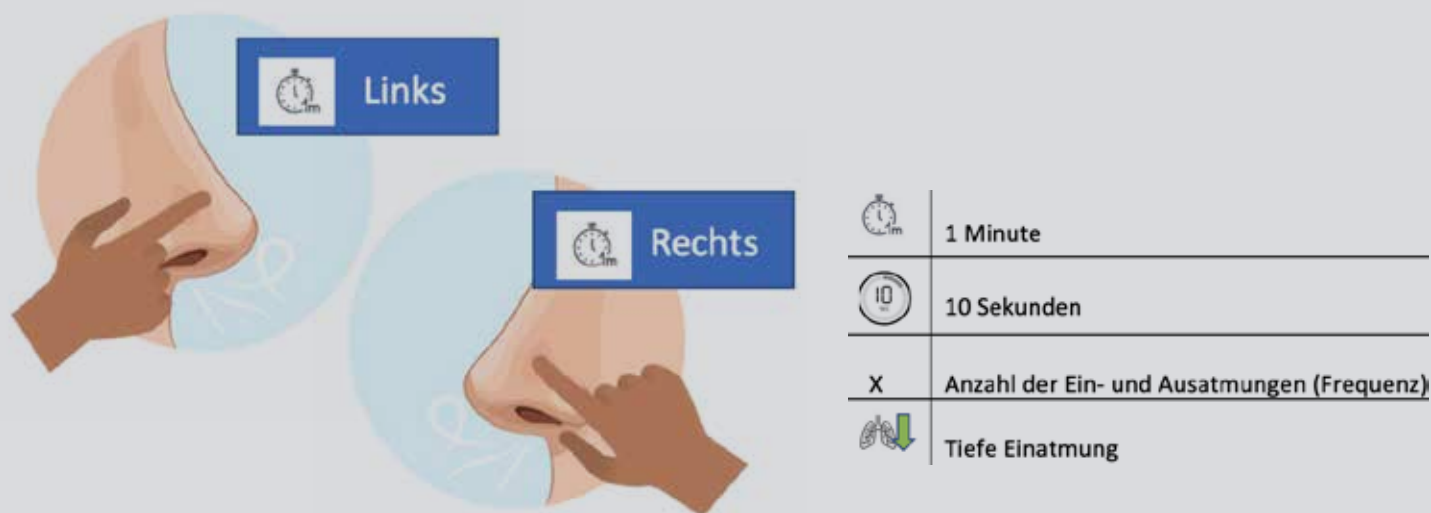


Abb. 5: Technik des „Alternate-nostril and uni-nostril breathing“



# Fit mit Low Carb?

Metabolische Flexibilität und Leistungsfähigkeit unterstützen

Uwe Schröder & Günter Wagner

Deutsches Institut für Sporternährung e.V. Bad Nauheim

**Kohlenhydrate gelten als das Muskelbenzin im Sport. Dennoch reduzieren viele Sportler ihre Kohlenhydrataufnahme. Ziel ist oft eine Gewichtsreduktion. Auch günstige Auswirkungen auf den Blutzucker und die Insulinsensitivität werden zu Recht erwartet.**

## Positive Wirkungen belegt

Low Carb ist bei Freizeit- und Breitensportlern voll im Trend. Darunter wird eine Ernährungsweise verstanden, bei der nur (sehr) wenige kohlenhydratreiche Lebensmittel wie Nudeln, Reis, Kartoffeln, Getreide oder Obst verzehrt werden. Der Anteil der Kohlenhydrate an der Gesamtenergiezufuhr liegt dabei meist unter 30%. Doch eine einheitliche Definition von Low Carb gibt es nicht. Es kann für Inaktive und Freizeitsportler ein effektiver Weg sein, um Gewicht und Körperdepotfett zu reduzieren. Einige wollen damit sogar ihre sportliche Leistung steigern. Für die meisten Sportarten kann dieser Effekt durch wissenschaftliche Studien allerdings nicht bestätigt werden.

Der Körperfettanteil und bestimmte Gesundheitsparameter wie Insulinsensitivität, einige Leberwerte oder das Diabetes-Risiko können sich mit einem chronisch reduzierten Kohlenhydratverzehr verbessern. Wer allerdings vitamin- und mineralstoffreiche Kohlenhydratlieferanten wie Obst oder Kartoffeln leichtfertig durch nährstoffarme, fett- und eiweißreiche Lebensmittel ersetzt, riskiert in Kombination mit regel-

mäßigen, sportbedingten Schweißverlusten Nährstoffdefizite. Denn mit dem Schweiß gehen wertvolle Elektrolyte wie Calcium und Magnesium verloren. Sie werden bei herkömmlicher Ernährungsweise zum großen Teil durch kohlenhydrathaltige Lebensmittel ersetzt. Wird gleichzeitig weniger gegessen, weil Gewicht reduziert werden soll, vergrößert sich das Risiko von Nährstoffdefiziten weiter. Low Carb sollte daher immer mit einer bewusst veränderten, nährstoffoptimierten Lebensmittelauswahl kombiniert werden.

## Kohlenhydrate clever und zielorientiert verzehren

Auf der anderen Seite kann die Leistungsfähigkeit leiden, wenn regelmäßig wenig Kohlenhydrate im Sinne einer Low Carb Ernährung verzehrt werden. Im Leistungssport wird daher die Menge der täglich verzehrten Kohlenhydrate auf die Belastungen in Training und Wettkampf abgestimmt. Profitieren auch Freizeit- und Breitensportler von diesem als Kohlenhydratperiodisierung bezeichnetem Prinzip?

Verknüpft mit langen, wenig intensiven Trainingseinheiten kann es bereits nach

einer Woche deutlich reduzierter Kohlenhydrat- und erhöhter Fettaufnahme zu einer gesteigerten Fettverbrennung im Körper kommen. Die Muskeln können dann Fett als hauptsächliche Energiequelle nutzen. Allerdings wird der Kohlenhydratstoffwechsel im selben Zeitraum heruntergeregelt. Der Anteil der Energiequellen Kohlenhydrate und Fette beim Sport verschiebt sich. Entsprechende Darstellungen auf Social Media-Kanälen führen oft zu der irri- gen Annahme, dass damit auch gleichzeitig mehr Energie verbraucht wird. Dies ist ein Trugschluss. Nur das Verhältnis der Energielieferanten Kohlenhydrate und Fett an der Energiebereitstellung im Alltag und bei sportlicher Aktivität kann beeinflusst werden.

Stehen beim intensiven Sport stetig nicht ausreichend Kohlenhydrate zur Verfügung, kann es bei allen Aktiven zu einer frühen Ermüdung, geringerer Motivation und reduzierter Leistungsbereitschaft kommen. Das Anstrengungsempfinden erhöht sich. Die Regeneration dauert länger. Der sportliche Erfolg wird unwahrscheinlicher. Leider wird diese Option in der Diskussion über kohlenhydratreduzierte Ernährungsweisen und hohe sportliche Leis-

## Sporternährung

tung oft ignoriert. Eine dauerhafte Low Carb Ernährung kann die Leistungsfähigkeit nicht nur im Spilsport, im Fitnessbereich, sondern auch im Ausdauersport verringern. In einer Studie mit Wettkampf-Gehern führte eine geringe Kohlenhydrataufnahme zwar zu einer deutlich gesteigerten relativen Fettverbrennung. Aber gleichzeitig verringerte sich die Bewegungsökonomie, der Sauerstoffbedarf bei gleicher Gehgeschwindigkeit stieg an. Im sportlichen Kampf um den Ball, um Hundertstel und Zentimeter kann diese

verminderte metabolische Flexibilität leistungsbestimmend sein. Wer hingegen seine Kohlenhydrataufnahme an Tagen mit anstrengendem Sport erhöht, profitiert auch leistungsmäßig von Low Carb als Basisernährung. Werden zwei Tage vor einem Wettkampf wieder mehr kohlenhydratreiche Lebensmittel verzehrt, um z. B. die Muskelglykogenspeicher für einen Marathonlauf zu füllen, bleibt der optimierte Fettstoffwechsel kurzfristig erhalten. Mit dieser praktikablen Ernährungsmaßnahme

können sich auch gesundheitsorientierte Breitensportler effektiv auf längere Wettkämpfe wie z. B. Halb-/Marathon vorbereiten.

### Metabolische Flexibilität durch Kohlenhydratperiodisierung

Hochintensive und mental anspruchsvolle Trainingseinheiten benötigen da-





### Uwe Schröder

ist Ernährungswissenschaftler, zertifizierter Ernährungsberater und Vorstandsmitglied im Deutschen Institut für Sporternährung e.V. Bad Nauheim ([www.dise.online](http://www.dise.online)). Er besitzt Lehraufträge für Sporternährung u. a. an der Julius-Maximilians-Universität Würzburg und der Fachhochschule Münster. Im Rahmen der sportmedizinischen Betreuung auf dem Medical Campus Peil, Bad Nauheim, berät er Leistungs-, Freizeit- und Breitensportler.



### Günter Wagner

ist Ernährungswissenschaftler und Gründungsmitglied des Deutschen Instituts für Sporternährung e.V. in Bad Nauheim und Vorstandsmitglied des Instituts für Gesundheitsförderung im Bildungsbereich e.V. Er besitzt einen Lehrauftrag für Sporternährung an der Hochschule Fresenius.

her immer eine ausreichende Kohlenhydratverfügbarkeit. Nur so wird ein hoher Trainingsreiz erzielt, an den sich der Körper in der Regeneration anpasst. Daher empfiehlt sich auch für Breitensportler, die Kohlenhydratversorgung korrespondierend zur einzelnen Trainingseinheit und der akuten Trainingsbelastung anzupassen. Bei dieser Kohlenhydratperiodisierung gilt es, sowohl auf die Menge als auch auf die Art der Kohlenhydrate zu achten: je näher der Verzehr an der Aktivität (vor, während, nach), desto schneller sollten die Kohlenhydrate als Energielieferanten zur Verfügung stehen. In dieser Situation sind „süße“ Kohlenhydratquellen das Mittel der Wahl. Haupt- und Zwischenmahlzeiten, die nicht in zeitlicher Nähe zum Sport verzehrt werden, sind mit langsam verfügbaren Kohlenhydraten aus Vollkornprodukten, Gemüse oder Hülsenfrüchten zu gestalten. Ideal ist die Kombination mit eiweißreichen Lebensmitteln wie magerem Fleisch oder Fisch, Eiern oder Tofu. Sportliche Aktivitäten mit geringer Intensität und kurzer Dauer sowie ein gezieltes Fettstoffwechseltraining hingegen werden mit dem Verzehr nur kleiner Mengen kohlenhydrathaltiger Lebensmittel im Tagesverlauf unterstützt.

### Auf hohe Mineralstoffaufnahme achten

Die Einschränkung bestimmter Lebensmittelgruppen bei Low Carb bedingt oft eine verminderte Mineralstoffaufnahme. Häufig wird mehr (tierisches) Eiweiß verzehrt. Dadurch werden mit dem Urin mehr basisch wirkende Mineralstoffe wie Kalium, Calcium und Magnesium ausgeschieden. Wer täglich mindestens fünf Portionen kohlenhydratarmses Gemüse wie Spinat und Grünkohl sowie Hülsenfrüchte, Sonnenblumenkerne, Avocado, passierte Tomaten und Lachs verzehrt, legt einen soliden Grundstein für die Kalium-Bedarfsdeckung und einen ausgeglichenen Säure-Basen-Haushalt. Sesam, Kürbiskerne oder

kohlenhydratreduzierte Ernährung	
<b>Nährstoffverteilung</b>	Fett > 60 EN% Kohlenhydrate < 25 EN% bzw. 50 – 150 g KH/Tag
<b>Effekte in Kombination mit sportlichem Training</b>	↑ Fettverbrennung in Ruhe und unter Belastung ↑ gewünschte muskuläre Fettspeicher ↑ Fetttransporter ↓ Kohlenhydratverbrennung ↓ metabolische Flexibilität
<b>Risiken</b>	↑ Infekt- und Verletzungsanfälligkeit bei intensivem Training ↑ Risiko Übertraining ↓ Regenerationsfähigkeit ↓ mentale Leistungsfähigkeit
<b>Leistungsfaktoren</b>	- geringe wissenschaftliche Belege für Leistungssteigerung im (Ultra-) Ausdauerbereich - verminderte Leistungsfähigkeit beim intensiven Sport und im Wettkampf



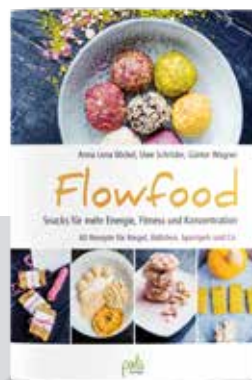
Kakao sind im Rahmen einer kohlenhydratreduzierten Ernährung hochwertige Magnesiumquellen. Allerdings leisten sie wegen der oft geringen Verzehrmenge nur einen kleinen Beitrag für die Gesamtmagnesiumversorgung.

Mineralstoffreiches Mineralwasser unterstützt in der kohlenhydratadaptierten Küche die angemessene Calcium- und Magnesiumversorgung. Da es keine Kalorien enthält, dient es der Zielsetzung Gewichtsmanagement/-reduktion, minimiert das Risiko einer Calcium- und Magnesium-Unterversorgung und bringt die Vorteile von Low Carb verstärkt zur Geltung. Mit einigen Blättern gefrorener Minze oder Zitronenmelisse im Glas erfrischt mineralstoffreiches Mineralwasser effektiv in der Sportpause und nach dem Sport. Bei einem Calcium-Magnesium-Verhältnis von 2:1, wie in Rosbacher Mineralwasser, gleicht es die schweißbedingten Elektrolytverluste natürlich und effektiv aus. Eine Sport-

ler-Schorle aus mineralstoffreichem Mineralwasser und Fruchtsäften ist zudem ein hochwertiger Energielieferant beim intensiven Training und rund um den Wettkampf. Mineralstoffreiches Mineralwasser ist damit ein wertvoller Teil der Kohlenhydratperiodisierung, wenn eine Low Carb Ernährung mit zielgerichteter sportlicher Aktivität sinnvoll kombiniert werden soll.

### Fazit

Wer seine individuellen sportlichen Aktivitäten mit einer angepassten Kohlenhydrataufnahme abstimmt, profitiert doppelt. Die metabolische Flexibilität wird verbessert und die Leistungsfähigkeit durch einen Kohlenhydratstoffwechsel auf Hochtouren unterstützt. Mit einer abgestimmten Kohlenhydratperiodisierung können individuelle Ziele schneller und effektiver erreicht werden als mit einer „one-fits-all“-Ernährungsstrategie.



### Buchtipps

Im Buch „Flowfood“ werden ausgewählte Snacks nach ihrem Einsatzbereich mit „für low carb“ / „für high carb“ geeignet eingeteilt – ideal, um die Kohlenhydrate an das individuelle Aktivitätsniveau anzupassen: Flowfood – Snacks für mehr Energie, Fitness und Konzentration

**80 Rezepte für Riegel, Bällchen, Sportgels und Co.**  
pala-verlag Darmstadt/ ISBN: 978-3-89566-386-4

# NORSAN


*Ihr Omega-3  
Spezialist  
aus Norwegen*



- ✓ Hochdosierte Omega-3 Öle
- ✓ Natürliches Fischöl oder pflanzliches Algenöl
- ✓ 800 I.E. Vitamin D3
- ✓ Polyphenole aus Olivenöl als Antioxidans
- ✓ Gereinigt von Schadstoffen, PCBs und Schwermetallen



 [www.norsan.de](http://www.norsan.de)

 030 555 788 998

 [post@norsan.de](mailto:post@norsan.de)

# Muskuloskeletale Belastung beim Laufen

Einfluss von Sohlentechnologien



PROF. DR. G.-PETER BRÜGGEMANN /  
INSTITUT FÜR BIOMECHANIK UND ORTHOPÄDIE,  
DEUTSCHE SPORHOCHSCHULE KÖLN

**Die Technologie von Laufschuhen hat einen größeren Einfluss auf das Risiko von Laufverletzungen als Alter, Körpergröße, Körpergewicht, Trainingsumfang, Laufgeschwindigkeit und Lauferfahrung.**

**Sohlen-Technologien bestimmen die Biomechanik von Knie- und Sprunggelenk und beeinflussen die Belastung.**

Die Technologie von Laufschuhen beeinflusst das Risiko von Laufverletzungen und Verletzungen an Kniegelenk und Achillessehne.

## Laufverletzungen

Seit über vier Jahrzehnten wird von Laufen assoziierten Verletzungen zwischen 20 – 70 % berichtet. Ein aktueller systematischer Review kommt zu einer mittleren Inzidenz von 37 % für Überlastungsverletzungen der unteren Extremität [1]. Eigene Arbeiten aus den Jahren 2012 und 2022 mit 1.395 bzw. 1.700 Teilnehmern berichten von über 50 % verletzten Läufern (2021: 51 %; 2022: 52,9%) innerhalb eines Jahres. Seit Jahrzehnten stellt das Knie die Körperregion mit den meisten Laufverletzungen dar,

gefolgt von Achillessehne und Wadenmuskulatur. In der aktuellen Studie (2022) berichten 23,1 % von Verletzungen am Knie (vor allem PFTS und ITBS) und 18,5 % von Beschwerden an der Achillessehne [2].

## Laufschuh, Sohlentechnologie

In den 1980ern begann die Entwicklung von technischen Laufschuhen mit dem nachhaltigen Ziel, den Läufer zu schützen und übermäßige Belastungen beim Laufen und daraus resultierende Verletzungen zu vermeiden. Die Paradigmen „Impact Cushioning“ mit stoßabsorbierenden Elementen im Fersenbereich und „Motion Control“ mit härteren Materialien im medialen Bereich

der Mittelsohle gaben lange die Richtung der Laufschuhentwicklung vor. Da bis heute keine wissenschaftliche Evidenz für den Zusammenhang zwischen der Entwicklung von Laufverletzungen und einem veränderten Impact oder einer reduzierten Eversion des Rückfußes vorgelegt werden konnte, wurden diese Paradigmen in den letzten Jahrzehnten kritisch hinterfragt und letztlich verworfen. Die Schuhindustrie konzentrierte sich immer mehr auf „neutrale“ Schuhe mit verbesserten Dämpfungseigenschaften im Mittelfuß und Vorfußbereich, nicht mit dem Ziel, den Läufer vor Verletzungen zu schützen, sondern um den Komfort beim Laufen zu verbessern. Um den Laufkomfort weiter zu steigern, wurden die Sohlen dicker und – um eine funktionelle Abwicklung zu gestatten – konvex zu sog. Rockersohlen geformt. Um nun noch den Zugang zur Verbesserung der Leistung zu eröffnen, wurden versteifende Carbonplatten in die Mittelsohle integriert und dem Läufer damit ein Wettbewerbsvorteil versprochen. Letztlich wurde das Paradigma, mit einem Laufschuh präventiv und Verletzungsreduzierend wirksam zu werden, von der Industrie über einen recht langen Zeitraum nicht mehr oder nur nachrangig thematisiert. Erst 2019 griff die deutsche Laufschuhmarke True Motion

das Konzept der Prävention von Überlastungsverletzungen beim Laufen wieder auf und entwickelte ein technisches Konzept, mit dem nicht-vortriebswirksamen Kräfte und Belastungen am Knie und an der Achillessehne reduziert werden sollten. Biomechanische Studien [3] belegen, dass mit der True Motion Technologie (U-TECH Technologie) und der Zentrierung der Bodenreaktionskraft mittig unter dem Fuß (FCT: Force Centering Technology) das externe Adduktionsmoment am Knie (EAM) gegenüber den anderen auf dem Markt befindlichen Technologien signifikant und mit hoher Sensitivität reduziert wird. Das EAM steht mit der Entwicklung des vorderen Knieschmerzes (PFPS: Patellofemoral Pain Syndrom) und des Läuferknies (ITBS: Iliotibial Band Syndrom) in einem strengen und gut belegten Zusammenhang [4, 5]. Auch die maximale und mittlere Kraft an Achillessehne und Trizeps surae, die mit einem erhöhten Verletzungsrisiko verknüpft werden [5], können durch diese Technologie signifikant gegenüber konventionellen Sohlenkonstruktionen verringert werden.

Aktuell finden sich vier konkurrierende und technisch unterschiedliche Sohlen-Technologien auf dem Markt:

- ▶ NEU: neutrale Mittelsohlen
- ▶ SUP: stützende Mittelsohlen (Support)
- ▶ ROC: aufgebogene, dicke Mittelsohlen (Rocker), oft Carbon verstärkt
- ▶ FCT: U-TECH Mittelsohlen („Force Centering Technology“)

### Biomechanik der Sohlen-Technologien

Das externe Adduktionsmoment (EAM) am Knie und der Impuls des EAM werden durch die vier Sohlentechnologien systematisch beeinflusst ( $\chi^2$ -Test;  $p < 0,01$ ). Die geringsten EAM-Ausprägungen finden sich bei U-TECH (FCT), die größten bei ROC (Rocker)

und SUP (stützende Sohlentechnologie). Ein vergrößertes Adduktionsmoment erhöht bekanntermaßen das Risiko der Entwicklung einer Knieverletzung [4, 5]. Auch die maximale Belastung der Achillessehne und der Impuls der Belastung werden durch die vier Sohlentechnologien systematisch ( $p < 0,05$ ) beeinflusst. Die Gelenk- oder Muskelarbeit am Sprunggelenk zeigt eine Verringerung bei der ROC – Sohlentechnologie um 30 % und bei der U-TECH – Technologie um 17,5 % gegenüber der NEU – Technologie. Am Kniegelenk dagegen wird bei Rockersohlen (ROC) die Gelenkarbeit und damit die Muskelbelastung um 15 % gegenüber neutralen Sohlen (NEU) vergrößert, bei U-TECH-Sohlen (FCT) um 10 % reduziert. Die Entlastung der Achillessehne durch Rocker-Technologie geht somit mit einer deutlich vergrößerten Belastung des Kniegelenks einher. Während die Rocker-Technologie die Belastung der Achillessehne zu Lasten einer deutlich erhöhten Belastung des Kniegelenks reduziert, gelingt mit der U-TECH Technologie sowohl eine Entlastung der Achillessehne als auch in besonderem Maße des Kniegelenks.

### Sohlen-Technologien und Laufverletzungen

Eine randomisierte Studie an 1700 Läufern untersuchte den Effekt der vier Sohlen-Technologien auf Laufverletzungen, Knie- und Achillessehnenverletzungen „Run Better Research Study 2022“ [2]. Bei einem Verletzungsrisiko von 52,9 % innerhalb eines Jahres ist das Knie mit 26,1 % am häufigsten betroffen, gefolgt von der Achillessehne mit 23,4 %. Den dominanten Einfluss auf Beschwerden und Verletzungen zeigen nicht demographische, anthropometrische oder Trainingsdaten, sondern die Schuhtechnologie mit dem geringsten Risiko von Laufverletzungen bei U-TECH (gesamt 43,3 %, Knieverletzungen 11,3 %, Achillessehnenverletzungen 13,5 %) und dem größten bei



**Prof. Dr.  
Gert-Peter Brüggemann**

promovierte an der Universität Frankfurt zum Dr. phil. Im Fach Biomechanik. Von 2000 bis zu seiner Emeritierung 2017 leitete er das Institut für Biomechanik und Orthopädie der Deutschen Sporthochschule Köln. Seine wiss. Arbeit konzentrierte sich u.a. auf Fragen der Belastung und Belastungstoleranz biologischer Strukturen.

ROC (gesamt 56,7 %, Knieverletzungen 23,3 %, Achillessehnenverletzungen 19,1 %). NEU (Knieverletzungen 24,3 %, Achillessehnenverletzungen 20,4 %) sowie SUP (Knieverletzungen 24,7 %, Achillessehnenverletzungen 18,9 %).

Die Literaturliste finden Sie bei dem Artikel auf [www.sportaerztezeitung.com](http://www.sportaerztezeitung.com)



Lesen Sie im kompletten Online-Artikel mehr zur Biomechanik der vier Sohlen-Technologien sowie den Zusammenhang zwischen Sohlen-Technologien und Laufverletzungen.



# Tree of Excellence

Welche psychologischen Kompetenzen sind wichtig für Spitzenleistungen?



Dr. Sebastian Altfeld /

## Sportpsychologie & mentales Coaching Iserlohn-Letmathe

**Dieser Artikel beschäftigt sich mit der Bedeutung von mentalen Fertigkeiten und Eigenschaften im Sport und im Alltag. Ohne den zielführenden Umgang mit Misserfolgen und Rückschlägen sind Lichtmomente und Spitzenleistung nicht möglich. Leider sind, im Vergleich zu physischen und technischen Fertigkeiten im Sport, diese nur schlechter zu erkennen und zugreifen.**

Dies ist einer der Gründe, wieso junge Sportler sich eher auf die physischen Komponenten ihrer Sportart konzentrieren, statt mentale Fertigkeiten weiter auszubilden. Es fehlt ein Verständnis und eine Vorstellung, welche psychologischen Fertigkeiten für langfristige Leistungserbringung notwendig sind. Um diese Lücke zu schließen, wurde das hier vorgestellte Arbeitsmodell entwickelt. Mit Hilfe von drei Bausteinen versucht dieses, blinde Flecken aufzudecken und Entwicklungspotenziale bewusst zu machen. Dieses Modell könnte dazu dienen, eine systematische Vermittlung der psychologischen Fertigkeiten und Eigenschaften zu ermöglichen.

### **HELLE UND DUNKLE MOMENTE**

Leistungen auf sportlichem Spitzenniveau beeindrucken Menschen immer wieder und ziehen sie in den Bann. Dabei sind es nicht nur die Lichtmomente, wie außergewöhnliche Siege nach Rückständen oder Rekorde, die faszinierend sind, sondern auch dunkle Momente. Phasen, in denen es nicht läuft, wie es soll. Misserfolge, Verletzungen und Konflikte mit Trainern oder Mitspielern gehören ebenso zum Sportalltag. Und auch diese Momente besitzen ihre Faszination. Denn diese sind mitentscheidend, ob die Lichtmomente überhaupt entstehen können. Natürlich spielen in beiden Bereichen physische und technische Fähigkeiten und Fertigkeiten

eine große Rolle. Wenn ich nicht schnell laufen kann, wird ein Sieg im Sprint tatsächlich unwahrscheinlich. Was ist aber mit den mentalen Komponenten? Klar ist, dass psychologische Fertigkeiten und Eigenschaften wichtig für die Erbringung von besonderen Leistungen sind [1]. Und klar ist auch, dass diese mentalen Fertigkeiten wichtige Ressourcen darstellen, um mit sportlichen Krisen wie Verletzungen, Fehlwürfen oder Niederlagen umgehen zu können [2, 3].

Es stellt sich die Frage, welche Kompetenzen notwendig sind, um langfristig gute oder außergewöhnliche Leistungen zu erbringen und mit mentalen Rückschlägen umgehen zu können. Im technischen und physischen Bereich sind diese leichter zu erkennen. Sie sind nach außen sichtbar. Man erkennt die Sprungkraft eines LeBron James oder die Präzision der Bewegungen eines Simone Biles. Aber welche mentalen Kompetenzen benötige ich, meine Potenziale in den Momenten abzurufen, wenn es nötig ist? Und das über einen langen Zeitraum? Ohne eine klare Vorstellung der benötigten mentalen Kompetenzen ist ein effektives Training erschwert. Gleichzeitig könnte eine klare Vorstellung dieser Kompetenzen eine Orientierung für Menschen aus dem Nicht-Leistungssport-Bereich bieten. Welche Kompetenzen sind notwendig, um Herausforderungen im Alltag zu

bewältigen? Welche Kompetenzen muss ich aufbauen, um gut auf Rückschläge im Leben vorbereitet zu sein und sich als resilient zu erleben?

### **Sportpsychologische Forschung**

Die sportpsychologische Forschung untersucht die Einflüsse von Konzepten wie Selbstvertrauen, Ärgermanagement, Motivation oder Stressmanagement auf die Erbringung von Spitzenleistungen, um herauszufinden, welche Fertigkeiten und Eigenschaften für langfristige, besondere Leistungen günstig sind [4]. Trotzdem gibt es bisher nur wenige Arbeitsmodelle für die Praxis, die einen umfassenden Überblick über die erforderlichen und unterstützenden mentalen Fertigkeiten und Eigenschaften für Sportler bieten [5]. Dabei würde ein geeignetes Modell für die praktische Arbeit von Trainern, Lehrern, Ärzten, Physiotherapeuten und Eltern von hohem Nutzen sein. So könnte das Modell zum einen dazu genutzt werden, dass sich Athleten hinsichtlich der genannten Eigenschaften einordnen und so mögliche Potenziale bzw. „Blinde Flecken“ identifizieren (z. B. „Ich sehe, dass für das Erbringen von besonderer Leistung, das Eingehen von Risiken notwendig ist, was ich bislang gar nicht so gerne mache. Können wir daran arbeiten, dass ich mich das mehr traue?“). Dies hätte zudem den Vorteil, dass Personen selbst erkennen, woran sie arbeiten müssten und mit einer möglichen höheren Bereitschaft an die Arbeit gehen. Zudem werden auch vorhandene Ressourcen erkannt (z. B. „Ich würde mich als sehr gut darin einordnen, mich in meinem Alltag selbst zu strukturieren und das ist mir gerade aufgefallen, als ich es gelesen habe“). Dies hätte positive Auswirkungen auf das Selbstbild, das Selbstvertrauen und die psychische Entwicklung von Menschen.

Zum Anderen könnte das Modell dazu genutzt werden, eine systematische Ver-



## Dr. Sebastian Altfeld

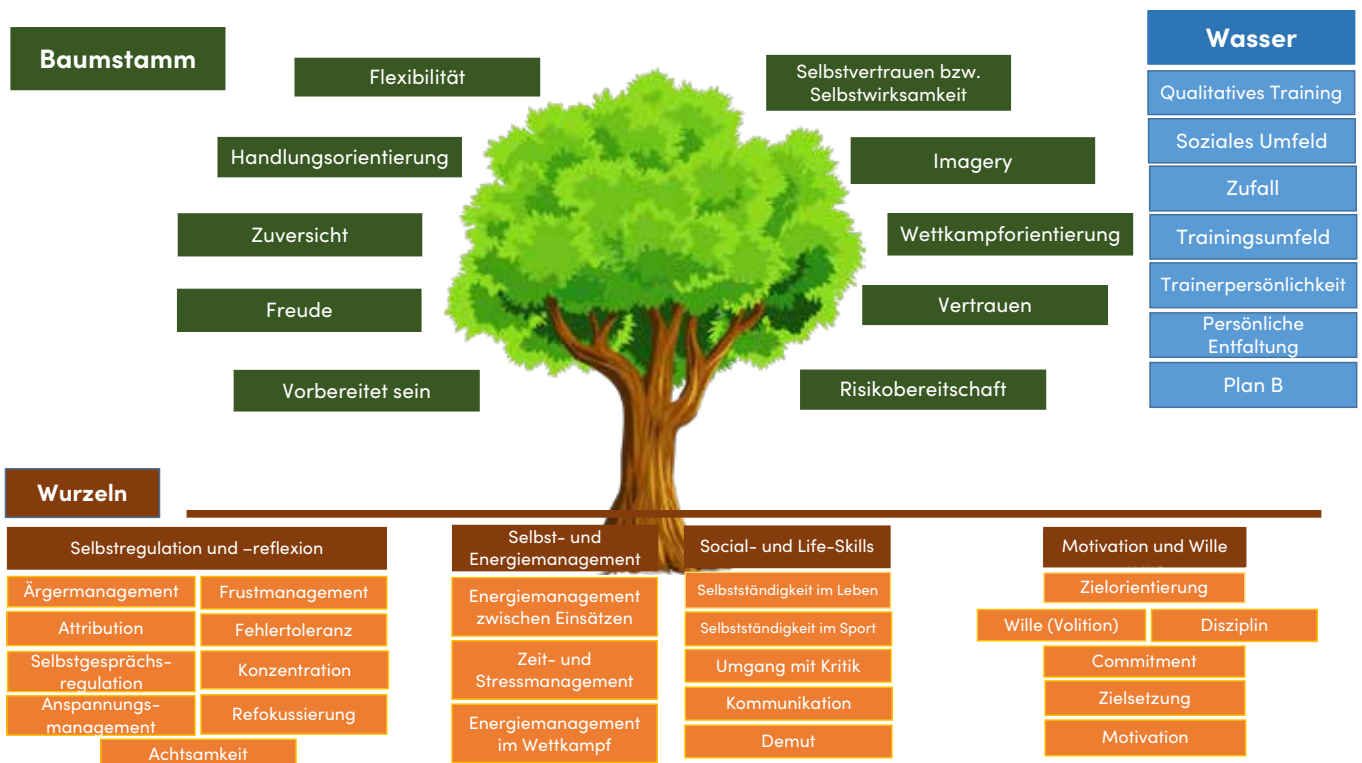
ist Sportpsychologe, klinischer Psychologe und Psychotherapeut. Er betreut diverse Leistungs- und Profisportler, Schiedsrichter u. w. und arbeitet als Psychologischer Psychotherapeut in einer Praxismgemeinschaft. Außerdem ist Dr. Altfeld Teil der „Sportpsychologischen Experten in Deutschland“ des Bundesinstituts für Sportwissenschaft. Sein wiss. Fokus liegt vor allem auf dem Forschungsfeld des Burnoutsyndroms mit Schwerpunkt auf Trainern.

mittlung der psychologischen Fertigkeiten und Eigenschaften zu ermöglichen. So könnten Vereins- oder Jugendkonzeptionen sowie Konzepte in Schulen darauf aufgebaut werden. Dabei wäre eine systematische Vermittlung deswegen wünschenswert, weil Menschen beispielsweise nicht mit Selbstvertrauen auf die Welt kommen. Das Vertrauen in die eigenen Fähigkeiten und Fertigkeiten, eine Aufgabe lösen zu können, entsteht durch gemachte Erfahrungen, die im Laufe des alltäglichen und sportlichen Lebens erlebt werden [6]. Demnach wäre es erstrebenswert, dass ein Umfeld gezielt Lernerfahrungen im Training und Alltag junger Talente kreiert, um junge Menschen dabei zu unterstützen, eine günstige Ausprägung der psychologischen Eigenschaften und Fertigkeiten zu entwickeln.

## Tree of Excellence als Arbeitsmodell

Um eine derartige Hilfestellung zu bieten, wurde der Tree of Excellence entwickelt [7, 8]. Dieses Modell soll eine

umfassende Sammlung der psychologischen Fertigkeiten und Eigenschaften darstellen, die günstig für die Entwicklung langfristiger Spitzenleistungen sind. Sie können dazu auf verschiedene Lebensbereiche wie Sport, die Arbeitswelt oder auch Schule übertragen werden. Die Auswahl der aufgeführten Eigenschaften und Fertigkeiten hat zwei Grundlagen. Zum einen stützt sie sich auf wissenschaftliche Erkenntnisse. Untersuchungen in diesem Bereich haben deutlich gezeigt, dass die nachfolgend genannten Eigenschaften und Fertigkeiten eng mit der Erbringung von Spitzenleistungen verbunden sind. Aus diesem Grund werden im Laufe der Modellbeschreibung entsprechende Belege präsentiert. Zum anderen basiert die Auswahl einiger Faktoren auf praktischen Erfahrungen im Umgang mit Spitzensportlern und Menschen in Hochleistungssituationen. Hierbei wurden bestimmte Faktoren beobachtet, die sich als besonders bedeutsam für die Erreichung von Spitzenleistungen herauskristallisiert haben. Dabei hat die Liste nicht den Anspruch, komplett zu





sein. Zudem können sich einige Konstrukte überlappen. Dies liegt an der inhaltlichen Nähe einiger psychologischer Konstrukte. Einzelne Spitzenleistungen, wie ein sehr gutes Spiel oder eine Bestmarke, werden meist durch unterschiedliche Kombinationen dieser Eigenschaften und Fertigkeiten erzielt. So kann die hohe Ausprägung einer Fertigkeit das Fehlen einer anderen kompensieren. Das Modell geht allerdings von der Vorstellung aus, dass zur Entwicklung von langfristig konstanten, bestmöglichen Leistungen, die Entwicklung aller Eigenschaften bzw. Fertigkeiten hilfreich ist.

Das Modell des Baums setzt sich aus drei Bausteinen zusammen, die in der Abbildung dargestellt werden: den Wurzeln, dem Baumstamm und dem Wasser. Der erste Baustein, die Wurzeln, umfasst die Eigenschaften und Fertigkeiten, die einer Person die notwendige Stabilität verleihen, um mit Hindernissen oder Rückschlägen umzugehen und somit langfristig konstante Leistungen zu erbringen. Dabei werden die verschiedenen Fertigkeiten thematisch zusammengefasst, wie z. B. zur Gruppe „Motivation und Wille“. Der zweite Baustein, der Baumstamm, steht für außergewöhnliche Leistungen, die während einer Performance-Situation erbracht werden. Der Baumstamm ist das sichtbare Ergebnis jahrelanger Arbeit und Wachstum. Dieser Baustein beinhaltet folglich die Eigenschaften und Fertigkeiten, die eine Person befähigen, in einer Performance-Situation eine außerordentliche Leistung abzurufen. Der dritte Baustein umfasst das Wasser. Nur mit der Aufnahme von Wasser und Nährstoffen kann ein Baum wachsen. Ähnlich verhält es sich mit konstanten Spitzenleistungen. Die äußeren Faktoren und unterstützenden Rahmenbedingungen sind vonnöten, um Wurzeln sprießen und einen Baum wachsen zu lassen. Dieser Baustein listet daher die leistungsfördernden Außenfaktoren auf.

Eine genaue Definition der psychologischen Fertigkeiten und Eigenschaften sowie äußeren Rahmenbedingungen werden im ausführlichen Online-Artikel auf [www.sportaerztezeitung.com](http://www.sportaerztezeitung.com) (siehe QR-Code) genauer beschrieben. Es werden zudem Studien angegeben, die die wissenschaftliche Relevanz der Komponenten unterstützen. Dadurch, dass Sportler und Nicht-Sportler ein konkreteres Bild darüber entwickeln können, welche Eigenschaften und Fertigkeiten von Nöten sind und an welchen sie noch arbeiten müssten, ohne dass es durch negative Performances erst auffallen muss, könnten Ressourcen (z. B. Zeit, Geld) gezielter eingesetzt werden. Darüber hinaus könnte durch die frühzeitige und systematische Ausbildung von hilfreichen Fertigkeiten das Dropout von potenziellen Talenten verhindert werden [9].

*Literatur bei dem vollständigen Online-Artikel auf [www.sportaerztezeitung.com](http://www.sportaerztezeitung.com)*



Lesen Sie den kompletten Artikel online.

## HILOTHERAPIE ZUR VERMEIDUNG VON ENTZÜNDUNGEN, SCHWELLUNGEN, HÄMATOME UND SCHMERZEN



Mit einem völlig neu entwickelten Therapie-Gerät – das ausschließlich mit destilliertem Wasser arbeitet – ist es jetzt noch einfacher möglich, die Abheilungszeit bei Sportverletzungen entscheidend zu verkürzen.

Damit wirkt das lokal einsetzbare Thermo-Heilverfahren besonders effizient gegen Einblutungen, Schwellungen und Hämatome nach Verletzungen und Operationen.

Drei Dinge werden deutlich reduziert: Die Heilungszeit, die Schmerzintensität und der Medikamentenbedarf.

Wann lernen Sie das neue Gerät HILOTHERM Professional kennen?



**HILOTHERM**<sup>®</sup> GmbH

Hilotherm GmbH  
Wittumweg 38 · 88260 Argenbühl-Eisenharz  
Tel: 075 66 / 9 11 99 · Fax 075 66 / 9 41 51 16  
[info@hilotherm.com](mailto:info@hilotherm.com) · [www.hilotherapie.com](http://www.hilotherapie.com)

# Sportphysiotherapie

Vom Sportmasseur zum evidenzbasierten  
Physiotherapeuten im Setting Sport

Prof. Dr. Med. Hauke Mommsen / Universität für angewandte Wissenschaft, Kiel

Die Sportphysiotherapie ist eine Spezialisierung innerhalb der Physiotherapie und unterlag in den letzten Jahren im Zuge der Professionalisierung und Akademisierung des Berufes der Physiotherapie sowie dem internationalen-kulturellen Einfluss einen erheblichen und notwendigen Wandel.





## Therapie

Die drei wesentlichen Säulen der Physiotherapie und Sportphysiotherapie bestehen allgemein und unabhängig von der Verletzung aus:

**Edukation** (Kommunikation mit Beratung und Aufklärung über u. a. die Pathologie, die genaue Diagnose, den möglichen Grund von Schmerzen, die Prognose der Verletzung, den Inhalten und Verlauf der Therapien und Ziele im Sinne eines Goal-setting)

**Aktiven Therapien** mit progressiven Trainings- und Belastungsmanagement im Sinne der Wundheilung und natürlichen Selbstregulationsmechanismen des Körpers. Der menschliche Körper mit all seinen verschiedenen Strukturen (Muskel, Sehnen, Bänder u. a.) heilt mit Bewegung und Belastungen am besten („Mechanotransduktion“ – turning movement into repair). Kurzfristige Schonungen und Ruhe sind sicherlich im Einzelfall notwendig. Der schrittweise Aufbau sollte mit klaren Assessments (valide, reliabel, sensitiv / spezifisch), subjektiven Einschätzungen (Fragebögen u. a. Schmerz, Kinesiophobien, Angst-Vermeidungsverhalten) und objektiven Befunden (i. d. R. aktiv vom Patienten mit Messungen) durchgeführt werden.

**Passiven Maßnahmen** wie Manuelle Therapien und physikalische Therapie je nach Setting und Add-on zur kurzfristigen symptomatischen Therapie. Grundsätzlich sollte die Sportphysiotherapie nicht nur am Sportler, sondern mit dem Sportler durchgeführt werden. Passive Therapien verbessern nicht die Belastungstoleranz und -kapazität von Gewebe und Strukturen. Dieses ist nur mit aktiver Therapie physiologisch möglich. Die neuromodulativen und biochemischen Soforteffekte von passiven Maßnahmen können aber indikationsgerecht und gezielt insbesondere im Setting Leistungssport eingesetzt werden (Symptommodifikation).

Die Merkmale und Aufgabenbereiche der Sportphysiotherapie sind sehr komplex, heterogen und vielfältig im Bereich der Prävention, Therapie und Rehabilitation. In diesem Artikel soll es um den allgemeinen Ansatz in der Sportphysiotherapie im Bereich einer Verletzung und spezifischen Pathologien in Form von Kasuistiken (akut und chronisch) gehen, um dadurch einige aktuelle Aspekte im Wissen, Denken und Handeln von modernen Sportphysiotherapeuten im evidence-based practice im biopsychosozialen Denkmodell zu erläutern. Das Ziel der angewandten Sportphysiotherapie sind selbstwirksame, aufgeklärte Sportler, die eine Eigenverantwortung im Reha-Prozess haben. Für komplexe Probleme gibt es keine „Knopfdruck-Therapie“. Basis ist die evidenzbasierte Medizin im Modell nach David Sacket. Neben den beschriebenen wissenschaftlichen evaluierten Therapien (Edukation, Aktivität) spielt das individuelle Setting des Sportlers (Werte, Ziele, Alter, Beruf, „Vorverletzungen“...) eine bedeutende Rolle. Die Prognose und der Verlauf einer Verletzung werden wesentlich von der Erwartung und dem Wissensstand sowie der Persönlichkeit von Sportlern beeinflusst. Dieses zeigt deutlich, dass Sportphysiotherapie individuell und kontextabhängig ist und der Faktor Mensch eine herausragende Rolle einnimmt (biopsychosoziales Modell). Es gibt niemals die gleiche Verletzung. Der dritte Faktor ist der Therapeut selbst: die eigenen Werte, die Persönlichkeit, die Haltung und Idee zur Medizin (Berufsidentität), die Reflexion, das kritische klinische Denken.

### Fallbeispiel

Ein 26-jähriger männlicher Student der Sportwissenschaft (8. Semester) stellt sich in der Praxis zur ärztlichen Zweitmeinung vor. Vor ihm liegen zwei Praxisprüfungen im Semester (Leichtathletik mit Lauf- und Wurfbelastungen sowie eine „Tennisprüfung“ in Theorie



und Praxis). Er klagt seit neun Wochen über linksseitige rezidivierende Achillessehnenbeschmerzen, die vor allem bei Belastungen auftreten. Kein Ruheschmerz, kein Bewegungsschmerz. Die Achillessehne „sei verdickt“ und er mache sich Sorgen, dass die Sehne „reißen“ könne beim Laufen. Der Schmerz verunsichert ihn, da er nicht verschwindet trotz 4-wöchiger Sportkarenz und Physiotherapie mit der Diagnose „Achillo-dynie“ (Querfraktionen nach Cyriax, Triggerpunktbehandlung Wadenmuskulatur, Kinesiotape sowie Elektrotherapie). Ein Laufversuch wurde nach 2 km abgebrochen (6. Woche). Eine anti-entzündliche Schmerzmedikation über fünf Tage sowie Salbenverbände zur Nacht brachten ebenfalls keine wesentliche Linderung. Eine paratendinöse Infiltration mit pflanzlichen Substraten wurde zweimal durchgeführt. Bei einer osteopathischen Behandlung „sei die Ursache festgestellt worden“: Eine Blockierung im Sprunggelenk sowie ein Beckenschiefstand wurde laut Aussage des Patienten „korrigiert“. Der Patient führt in Eigenregie „Übungen aus dem Internet“ durch (Faszienrolle und Dehnungen). Bei Vorstellung des Patienten in der Praxis zeigte sich ein verunsicherter und ratloser, aber differenzierter Patient. Eine Belastungsfähigkeit der Sehne war aus Sicht des Sportlers nicht gegeben.



## Therapie



Prof. Dr. med.  
Hauke Mommsen

ist Sportmediziner und Facharzt für Unfallchirurgie und Orthopädie. Aktuell ist er Mannschaftsarzt von Hannover 96 sowie bei der U21-Nationalmannschaft des Deutschen Fußballbundes. Außerdem betreute er langjährig die Spieler des THW Kiel, der SG Flensburg Handewitt, des FC Schalke 04 und des FC St. Pauli.

Die oben beschriebenen Grundzüge der Therapie (Edukation, Aktivität und Neuromodulation) nach der evidenzbasierten Physiotherapie im biopsychosozialen Modell würden dann folgendermaßen durchgeführt (in Kürze und zusammengefasst) werden: Rezidivierende Achillessehnenbeschwerden gehören zu den häufigsten Pathologien in der Sportmedizin. Ohne fundiertes Fachwissen aus der Forschung und Erfahrungen im Umgang mit diesem Beschwerdebild sind kaum gute und zufriedenstellende Lösungen für den Sportler möglich. Ohne auf Details einzugehen, sollen allgemein ein paar Grundprinzipien der Diagnostik und Therapie dargestellt werden und mit typischen Meinungen oder Mythen aufgeräumt werden.

### Edukation

Der Sportphysiotherapeut muss insbesondere zunächst eine klare Beziehungsebene zum Patienten aufbauen. In der Regel treffen in solch einem Setting „fremde“ Menschen aufeinander. Jeder schlecht informierte Therapeut ist ein potenzieller Chronifizierungsfaktor.

**„ES IST WICHTIGER,  
DEN PATIENT ZU KENNEN,  
DER KRANKHEIT HAT, ALS DIE  
KRANKHEIT ZU KENNEN,  
DIE DER PATIENT HAT.“**

*William Osler*

Von daher ist es wichtig, einen patientenzentrierten, offenen und positiven Kommunikationsstil zu benutzen, um die Ängste, Sorgen, aber auch Unsicherheiten bezüglich der Diagnose und der Belastungsfähigkeit zu nehmen.

**THE PATIENT'S STORY  
WILL TELL YOU  
MORE THAN ANY  
SPECIAL TEST**

Klassische Fragen an den Sportler wären zum Beispiel: Was denken Sie über Ihre AS-Beschwerden? Warum glauben Sie, dass die Sehne schmerzt? Welche Ängste haben Sie, wenn Sie weiter belasten würden? Was wissen Sie über die Achillessehne? Wie würden Sie Ihre Diagnose beschreiben? Welche Belastungen und Aktivitäten funktionieren noch gut?

- › Ziel ist es, die Gedanken des Sportlers über die Schmerzen und die Diagnose zu verstehen, um hemmende limitierende negative Gedanken und Einstellungen (Nozebo) sowie negative Überzeugungen zu verändern, um dann entsprechende Therapieziele gemeinsam zu besprechen und festzulegen (Understanding the why behind the therapy).
- › Dieses ist notwendig, denn man kann keinen Sportler in ein notwendiges Trainingsprogramm

bekommen, wenn man ihm erzählt, dass „seine Sehne reißen könne“ oder andere negative Wörter benutzt („words matter“).

- › The Kieran O’Sullivan Test: „Ask your patient to describe how they will explain your consultation findings to their family, or significant other, when they get home“

**CLINICIANS NEED TO UNDERSTAND PAIN**

**but MORE importantly...**

**clinicians need to understand what the person understands about their pain**

**Menschen mit Schmerzen, akut oder chronisch, stellen sich zumindest 4 Fragen**

1. Was stimmt bei mir nicht?
2. Gibt es etwas, das ich für mich tun kann, um mir selbst zu helfen?
3. Was können sie bzw. ihre Einrichtung tun, um mir zu helfen?
4. Wie lange wird es dauern, bis es mir wieder besser geht?

*Louis Gifford*

- › Die 4 Fragen nach Gifford sollten in der ersten Sitzung als Richtlinie thematisiert werden. Dadurch wird die Akzeptanz, der Sinn und die Adhärenz des Sportlers erhöht.

Aus der wissenschaftlichen Literatur ist bekannt, dass eine degenerierte Sehne belastungsfähig ist (step by step), mit Ruhigstellung negativ reagiert (Verlust der Stiffness und Sehnenmatrizeigenschaften wie Energiespeicherung und Katapulteffekt). Dadurch wird die 2. Säule der Sportphysiotherapie bestimmt:

### Aktive Therapieformen

(Isometrie, exzentrisches Training, plyometrisches Training oder „Heavy Slow Resistance Training“ z. B.) sind sog. „first-line treatment“. Deshalb sollten Sportphysiotherapeuten ein progressives Bewegungs- und Belastungsmanagement

## Therapie

mit pain monitoring durchführen, d. h. die weitere Belastungssteigerung richtet sich u. a. nach der Reaktion des Gewebes (z. B. flare up) und Assessmentverfahren (z. B. Fragebögen, klinische Testungen wie Hauttemperatur, aktiven Tests). Sehnengewebe reagiert sehr negativ auf längere Immobilisation und Ruhe. Aktivität ist daher von Beginn an notwendig. „Schmerzfreiheit bedeutet nicht Belastungsfähigkeit“!

Im Setting Praxis ist die Zeit außerhalb der Therapie wichtig. Nur durch konstanten Gewebereiz (und nicht einmaliger kurzfristiger manueller Therapie) kann die Struktur (durch Bioproteinsynthese) oder die Eigenschaften von Gewebe (z. B. Stiffness und Energiespeicherkapazität) erhöht werden. Dafür ist die Zeit außerhalb der Therapie (in der Regel 2 x 20 Minuten in der Praxis) notwendig. Progressives Sehnentraining nach pain-monitoring (load-management)- graded exercise.

“When is it okay to have pain with exercise?” Diese Frage muss mit dem Sportler besprochen werden, da es für Sportler häufig nicht verständlich ist, schmerzendes Gewebe zu belasten (Edukation über die übungsinduzierte Hypoalge-

sie). Aber: Einem Menschen zu erzählen, sein Körper wäre beschädigt und anschließend erwarten, er wäre aktiver, funktioniert nicht. „We need to change cognition and understanding about pain before a movement-based-program can be successful...!“ (Gifford, 2014). Mit begleitenden passiven Therapien (Stoßwelle, Laser, MT, Tape usw.) kann man kurzfristige Effekte (z. B. Schmerzlinderung) erhalten. Lesen Sie mehr dazu im kompletten Online-Artikel.

### Fazit

Sportphysiotherapie ist eine aktiv therapeutische und verhaltensorientierte Intervention, durch die das dem Sportler innewohnende Adaptationspotential aktiviert wird, sodass die allgemeine und sportartspezifische Funktions- und Belastungsfähigkeit verbessert werden kann (= evidenzbasiertes Sportlercoaching).

Evidenzbasiertes sportlerzentrierte Physiotherapie sollte folgendes beinhalten:

- › Patientenzentrierte Medizin („Patient als Experte“)
- › Physiotherapeut handelt als Coach

- › Biopsychosozialer Denkansatz
- › Selbstwirksame Patienten (shared decision, goal setting)
- › Grundprinzip („first-line-treatment“):
- › Edukation (z. B. making sense of pain; patientenverständliche Diagnose)
- › Kommunikation („words matter, Positivismus): patientenorientierte offene Sprache
- › Aktive Therapie („first-line-treatment“) mit Go-Regeln
- › Neuromodulation („passive treatment“)
- › Förderung von Unabhängigkeit und Selbstwirksamkeit



Lesen Sie im kompletten Artikel mehr zur Historie und Entwicklung in der Sportphysiotherapie der letzten Jahre und Jahrzehnte.

## SIE SUCHEN VIelfALT?



SCAN ME



hydraulisch, elektrisch, hybrid mit Akku

## Therapieliegen

Wir statten Ihre Praxis komplett aus.

individuelle Therapieliegen durch das VARIO-Baukastensystem

## Medizintechnik

Praxismöbel aus Bambus - umweltfreundlich und nachhaltig

## Behandlungsliegen

Polsterungen in Wunschfarbe

made in Germany

**MEDITECH**  
SACHSEN  
www.meditech-sachsen.de

# Regenerative Ernährungsmedizin

Schlaf- & Erholungsstrategien im Leistungssport

Dr. med. Burak Yildirim / Ortho Sports Lab Pulheim

Im Sport ist die Regeneration genauso bedeutsam wie das Training selbst. Eine strukturierte und regelmäßige Regeneration hilft, Belastungen besser zu verarbeiten und eine zügige Wiederbelastung zu ermöglichen. In der Regenerationszeit, die abhängig ist von Dauer und Intensität der Belastung, wird dem Organismus die Möglichkeit gegeben, sich den Belastungsreizen anzupassen. Somit dienen regenerative Maßnahmen dem physiologischen Gleichgewicht und der Bereitstellung versorgender Funktionen.



## Ernährung

In der modernen Gesellschaft spielt die körperliche und geistige Erholung zur Wiederherstellung der Leistungsfähigkeit insgesamt eine immer größere Rolle. Entspannung, Gelassenheit, Wohlbefinden und Zufriedenheit sind eng mit Work-Life-Balance und Achtsamkeit verbunden. Die Regeneration stellt somit ein wichtiges Werkzeug zur Verbesserung der Selbstregulation dar, sei es um akute/chronische Spannungszustände zu lösen oder mit ritualisierten Settings Stressmanagement zu betreiben. Per Definition ist die Regeneration (von lateinisch: re- – zurück, generare – zeugen, erzeugen) eine erneute Belebung und Revitalisierung des Organismus. Daher hat sie in der Medizin, dem Sport und der Gesellschaft eine große Bedeutung hinsichtlich der funktionellen und morphologischen Wiederherstellung der körperlichen Ressourcen.

### „Dreieinigkeit der Gesundheit“ und weitere Maßnahmen

Neben der „Dreieinigkeit der Gesundheit“ (E. Rambourg), bestehend aus Schlaf, Ernährung und Bewegung, stehen als weitere Regenerationsmaßnahmen u. a. autogenes Training, Yoga, meditative Verfahren, physikalische & manuelle Behandlungen sowie funktionelle Entspannung (wie z. B. Faszien- oder Biofeedbacktraining) zur Verfügung. Ausgewogener Schlaf hat sich mittlerweile in einen schwer greifbaren Luxus entwickelt. In Zeiten sozialer Medien und der sogenannten Leistungsgesellschaft brüsten sich „Karriere“-Menschen damit, wie wenig Schlaf sie brauchen, weil sie ein vermeintlich aufregendes, erfolgreiches und anspruchsvolles Leben führen und mehrere Aufgaben gleichzeitig erfüllen. Schlafen sei Zeitverschwendung und Vergeudung von Lebenszeit, da eine 8-stündige Nachtruhe bedeuten würde, dass man 1/3 seines Lebens verpennt. Oder haben Sie zuletzt mal erlebt, dass jemand damit prahlt, wie gut er schlafen würde und sich dadurch antriebsstark und

energiegeladen fühle? Dabei leiden laut Studien viele Menschen unter Schlafstörungen und den damit verbundenen Nebenwirkungen. „Das große Buch vom Schlaf“ des US-amerikanischen Neurowissenschaftlers und Schlafforschers Matthew Walker zeigt u. a. eindrucksvoll die Bedeutung des Schlafs hinsichtlich der Vorbeugung gegen Alzheimer, Krebs und Herzinfarkt. Schlafen mag noch nicht sexy genug sein, aber dies scheint sich zu ändern. Kunden sind bereit, an stressigen Arbeitstagen dafür zu bezahlen, dass sie Energie tanken können. Ob in der Dreamery by Casper, einer New Yorker Nap Bar, wo ein 45-minütiges Nickerchen 25 Dollar kostet oder in Frankreich in den sogenannten ZZZen-Trucks, wo mobile Gelegenheiten zur Entspannung angeboten werden.

### Schlafstörungen und die Bedeutung von Melatonin

Wenn man sich mit dem Thema Schlafstörungen beschäftigt, spielen hauptsächlich Stress, körperliche oder seelische Erkrankungen, Medikamente, Alkohol- und Koffeinkonsum, hormonelle Stoffwechseländerungen, Schichtarbeit, aber auch gerade im Sport Reise- und späte Anstoßzeiten eine entscheidende Rolle. Beim Thema Ernährung zur Verbesserung des Schlafs tauchen in Medien regelmäßig Baldrian, die Vitamine B1 und B6 sowie zuletzt gehäuft Melatonin, das natürliche Schlafhormon, auf. Dabei steuert Melatonin den Tag-Nacht-Rhythmus und wird aus Serotonin synthetisiert, das aus der essenziellen Aminosäure Tryptophan erhalten wird. Neben der Förderung der Schlafbereitschaft und Erleichterung des Einschlafens, wirkt Melatonin als Radikalfänger in Mitochondrien („Kraftwerk der Zelle“) und fördert die Expression von antioxidativen Enzymen. Die Königin unter den Lebensmitteln ist dabei die Montmorency Sauerkirsche aus Michigan/USA. Mit ihrem hohen Nährstoff- (sekundäre Pflanzenstoffe) und Melatoninegehalt ist

sie antioxidativ, schlaffördernd und zudem antiinflammatorisch und harnsäurensenkend wirksam.

Gerade erhöhte Harnsäurewerte spielen im Rahmen akuter und chronischer Erkrankungen und Verletzungen in der Sportmedizin eine wesentliche Rolle. Dabei zeigen sich erhöhte Plasma- und Gewebespiegel an Harnsäure bei ca. 30 % der Männer und bei 3 % der Frauen [1]. Bei Männern ist dies unabhängig vom Lebensalter. Frauen profitieren zunächst vom urikosurischen Effekt der Östrogene, der zu niedrigeren Harnsäurewerten führt. Nach der Menopause allerdings steigen die Werte aufgrund der Umstellung des Hormonhaushalts an. Steigt die Harnsäure im Blut, z. B. durch körperliche Arbeit oder Sport, über 7 mg/dl an, kann sie in kristalliner Form ausfallen und zu Ablagerung in den ableitenden Harnwegen, in der Blutbahn und in bradytrophen Geweben, wie Sehnen und Knorpel, führen [2, 3]. So ist beispielsweise der Zusammenhang zwischen Tendinopathien und Hyperurikämie in der Literatur mehrfach belegt und im Grunde ein alter Hut [4]. Dodds et al. aus Neuseeland verglichen den Serumharnsäurespiegel von 30 Patienten mit Achillessehnenruptur mit denen von 30 gesunden Kontrollen, die an Alter und Geschlecht angepasst waren. Bei Patienten mit einer gerissenen Achillessehne waren die Serumharnsäurespiegel signifikant höher als bei den Kontrollpersonen. Dieser Befund war nicht vom Geschlecht oder Ethnie abhängig [5]. Harnsäureablagerungen zwischen den Sehnenzellen vermindern die Steifigkeit und reduzieren die Elastizität des Sehnen Gewebes. Es wird daher angenommen, dass dieser Befund mit einer nachteiligen Wirkung auf die Ernährung der Sehne zusammenhängen kann.

### Chronische Entzündungen

Mittels spezieller CT-Untersuchungen (dual-energy CT) können eindrucksvoll Harnsäureablagerungen im Körper dargestellt und detektiert werden. Und

## Ernährung



### Dr. med. Burak Yildirim

ist Facharzt für Orthopädie und Unfallchirurgie, Sportmedizin, M-Arzt (VBG). Nach Stationen in der Mediapark Klinik Köln und Sportsclinic Cologne gründete er ORTHO SPORTS LAB in Pulheim. Von 2008 – 2011 betreute Dr. Yildirim als Mannschaftsarzt des DFB die U15 – U19-Nationalmannschaften. Von 2013 – 2023 war er Mannschaftsarzt des Fußballbundesligisten Bayer 04 Leverkusen.

diese zum Teil sehr hartnäckigen chronischen Entzündungen stellen uns in der täglichen Praxis vor große Herausforderungen, vor allem wenn die herkömmlichen Therapien keine ausreichende Wirkung zeigen. Präventiv und therapeutisch betrachtet liefert uns die Montmorency Sauerkirsche im Rahmen der Ernährungssteuerung ein natürliches und potentes Werkzeug, die Harnsäure zu senken und somit antiinflammatorisch zu arbeiten. Der Sauerkirschsaft hemmt das Enzym Xanthin-Oxidase, welches für die Bildung von Harnsäure notwendig ist [6]. Eine weitere Studie zeigte, dass durch das Trinken von 30 – 60 ml Montmorency-Sauerkirschsaft-Konzentrat die Harnsäure-Ausscheidung von Probanden um 250 % gesteigert werden konnte, wodurch die Harnsäure-Konzentration im Blut um 36 % sank [7]. Der Verzehr von Kir-

schen kann das Risiko einer Gichtattacke um 35 % reduzieren. Als Kirschsafkonzentrat um 45 %, und in Kombination mit Allopurinol sogar um bis zu 75 % bei insgesamt 600 Probanden [8].

Zur Vermeidung des „Aussalzens“ (Kristallisation) der Harnsäure (Urat) werden in der Regel Xanthinoxidasehemmer verabreicht. Auf dem Markt vertretene Wirkstoffe sind Allopurinol und Febuxostat. Sie wirken urikostatisch, das heißt sie hemmen die Synthese der Harnsäure. Allerdings lassen sich bereits abgelagerte Harnsäurekristalle mit diesen Wirkstoffen nicht aus dem Gewebe lösen. Dies gelingt z. B. durch den Verzehr von Trauben oder sogenannten Urikosurika, die helfen können, Uratkristalle aufzulösen und leichter auszuscheiden.

### Praxisbeispiel

Wie bedeutsam ein strategischer Einsatz zur kurzfristigen Behandlung der Harnsäure sein kann, zeigt folgendes Praxisbeispiel:

Das MRT-Bild links zeigt eine hartnäckige Tendinose mit Partialruptur der proximalen Patellasehne eines 19-jährigen Fußballprofis, die mittels Physiotherapie, Stoßwellen- und Injektionsbehandlungen nicht gelindert werden konnte. Nun wurde eine operative The-

rapie empfohlen und er stellte sich zur weiteren Einschätzung in unserer Sprechstunde vor. Nach Einsatz von Benzbromaron 100 mg (Urikosurikum) konnten die Beschwerden und die Entzündung im MRT bereits nach 14 Tagen reduziert werden (Abb. 1 rechts MRT-Kontrolle nach zwei Wochen).

### Fazit

Die Montmorency Sauerkirsche senkt den Harnsäure-Spiegel natürlich, effektiv und ohne bisher bekannte Nebenwirkungen (Primärprävention). In eine leistungsorientierte Ernährung kann das Konzentrat der Montmorency Sauerkirsche problemlos integriert werden und eignet sich perfekt als Post-Workout Nutrition (Shakes / Kapseln). Sie besitzt das außergewöhnliche Potenzial, die Regeneration nach dem Sport zu unterstützen. Sie wirkt antioxidativ, hemmt belastungsinduzierte Entzündungen und verbessert mit ihrem hohen Melatonin-Gehalt die Schlafqualität. „Mens sana in corpore sano“, eine lateinische Redewendung nach dem römischen Dichter Juvenal, bedeutet „ein gesunder Geist in einem gesunden Körper“. Die Trias aus Schlaf, Ernährung und Bewegung liefert uns dafür die natürlichen Grundlagen.

Die Literaturliste finden Sie bei dem Artikel auf [www.sportaerztezeitung.com](http://www.sportaerztezeitung.com)

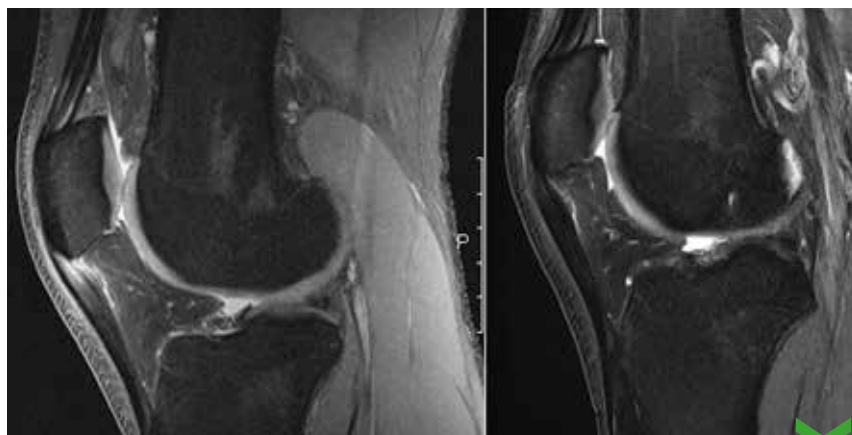


ABB. 1 MRT (links initial, rechts Kontrolle nach zwei Wochen)



**SAVE THE DATE**

Symposiumsgebühr  
995 EUR p.P.

WEITERE  
INFORMATIONEN  
FOLGEN!

# MALLORCA-SYMPOSIUM

FÜR ERNÄHRUNGSMEDIZIN

28. MAI – 01. JUNI 2024

**INSUMED**



sportärztezeitung

**BIA**systems



Was haben Sie eigentlich davon,  
dass wir offizieller Medical Partner sind?



Als offizieller Medical Partner von drei der besten Fußballclubs in Europa wird vor allem eine Erwartung in uns gesetzt: stetig verbesserte Spitzenleistung auf Weltniveau. Canon soll ganz offiziell dabei helfen, das Spiel zu beherrschen und die Grenzen dessen, was im Bereich der Sportmedizin erreicht werden kann, stetig zu erweitern. Deshalb bieten die Ultraschallsysteme der Aplio-Serie höchste Präzision in der Bildgebung und KI-basierte Algorithmen sorgen für schnelle und reproduzierbare Untersuchungsergebnisse. Unsere Motivation: Ihnen als Sportmediziner Profi-Equipment zur Vorbeugung und Behandlung von Sportverletzungen bereitzustellen, um Ausfallzeiten zu reduzieren. Ob bei Freizeitsportlern oder den Profis.

**Holen Sie sich das Profi-Equipment von Europas besten Fußballvereinen:**

0800 686 80 68