

# sportärztezeitung

#1/2024

ZKZ 4712 / € 9,50

Sportmedizin für Ärzte, Therapeuten & Trainer

prophylaxis by sportsmedicine

#bio psycho social   behavior



## KONTRAZEPTIVA

Dr. Susanne Koene

## RHEUMATOIDE ARTHRITIS

Prof. Dr. Dr. Christian Schubert

# Kreuzband Verletzungen

Prof. Dr. Mirco Herbort  
AO Univ.-Prof. Dr. Christian Fink

## POWERSPINE CONCEPT

Das Trainingskonzept zur Kräftigung der tiefliegenden autochthonen LWS- und HWS-Muskulatur

Nach über 500.000 Trainingseinheiten und über 20 Jahren Forschung und Erfahrung zeigt sich, dass die zu schwach ausgebildete autochthone Rückenmuskulatur in den meisten Fällen die Ursache für das Entstehen von Rücken- und Wirbelsäulenschmerzen ist. Mit dem POWERSPINE CONCEPT können die meisten dieser Schmerzen in kurzer Zeit **effektiv und nachhaltig beseitigt** werden, ohne zu operieren.

### DIE TRAININGSGERÄTE



POWERSPINE BACK



Alflexus

TRAININGSSOFTWARE



POWERSPINE NECK

### IN WELCHEN FÄLLEN KANN DAS POWERSPINE CONCEPT ANGEWENDET WERDEN?

- Chronische Schmerzen und Rückenschmerzen in allen Formen
- Bandscheibenvorfälle und -vorwölbungen
- Verspannungen in der Hals- und Lendenmuskulatur
- Kopfschmerzen, Migräne, Tinnitus
- Muskuläre Dysballancen
- Zustand nach Operationen
- Osteoporose und Rheumatische Erkrankungen
- Haltungsschwächen und -fehler

### DIE VORTEILE IM ÜBERBLICK

- Nachhaltiger Effekt – 2 Minuten Erhaltungstraining pro Monat
- Geringer Platzbedarf (ab 25 m<sup>2</sup>)
- Ideale Ergänzung des bestehenden Therapiespektrums
- Langfristige Patientenbindung
- Delegierbare Leistung mit hoher Rentabilität (Abrechnung über GOÄ)

WIR FREUEN UNS AUF IHRE ANFRAGE.

HEALTH CONSULTING DR. ALFEN · Schweinfurterstraße 6 · 97080 Würzburg  
 Telefon: +49 (0)931 – 780 11 720 · Email: consulting@alfen-health.de · Web: www.power-spine.com



# MITEINANDER, NICHT NEBENEINANDER

**Dem aufmerksamen Leser sollte es schon beim Blick auf unser Cover aufgefallen sein: Die sportärztezeitung hat sich etwas verändert. Da bekannterweise nicht nur äußere, sondern auch innere Werte zählen, lohnt es sich, diese ein wenig genauer anzuschauen.**

Sollten Sie merken, dass wir eine neue Struktur unserer Rubrizierung haben, so hat dies einen guten Grund. Dieser liegt im Wesen der modernen Sportmedizin und in den Entwicklungen, die dieser Teilbereich innerhalb der Medizin genommen hat. Eine gute einleitende Übersicht gibt die Hessische Landesärztekammer in ihrer Definition der Weiterbildung Sportmedizin: „Die Erkenntnisse der Sportmedizin werden sowohl in Diagnostik und Therapie als auch in der Prävention und Rehabilitation eingesetzt. Nicht nur Sportlerinnen und Sportler aller Leistungsklassen stehen im Fokus unseres Faches, sondern alle Menschen, die durch Bewegung ihre Gesundheit erhalten und verbessern möchten. Die Sportmedizin, ein Querschnittsfach, bündelt das Wissen zahlreicher medizinischer und benachbarter Fachrichtungen und Disziplinen“ (Quelle: [www.laekh.de](http://www.laekh.de)). Alles richtig und doch nicht vollständig. Zum einen hat die Sportmedizin nicht nur Patienten, die ihre Gesundheit erhalten und verbessern möchten, sondern gerade auch Patienten, die dies verbessern müssen und gar nicht drumherum kommen, etwas zu verändern, wozu sie klare und konkrete Anweisungen benötigen. Zum anderen befinden wir uns in einem Bereich, der nicht starr ist, sondern ständig im Fließen. Ein Bereich, in dem neue Erkenntnisse es nicht immer leicht haben, Mut verlangen, sich aber mit Beharrlichkeit irgendwann durchsetzen und dann ein enormes Potenzial entfalten.

An dieser Stelle möchten wir Ihnen nur zwei Beispiele nennen für Themen, die anfangs noch belächelt und nicht ernst genommen wurden, mittlerweile jedoch fester Bestandteil der modernen und

effektiven Sportmedizin sind bzw. es gerade werden: Recovery als Domäne der Sportwissenschaft, tauglich gemacht für die Sportmedizin (siehe dazu Recovery and Performance in Sport: Consensus Statement. Kellmann et al. 2018 Int J Sports Physiol Perform. Int J Sports Physiol Perform) sowie Ernährung in ihrer ganzen Vielfalt, die indikationspezifisch als Teil der Therapie (z. B. phyto gene Ernährung oder Enzymtherapie) weitaus mehr ist als bloße Sporternährung. Und nun fragen Sie sich, wieso Sie beides nicht als Rubriken in der sportärztezeitung finden, wenn diese doch so wichtig sind? Gerade weil sie so wichtig sind, finden Sie diese nicht als eigene Rubriken! Sie sind als fließende Bereiche überall integriert und gehen Hand in Hand ineinander über. Ernährung kann Therapie bzw. Co-Therapie sein, sie ist ein fester Teil der Prophylaxe, hat Einfluss auf Training und mit der richtigen Diagnostik erkennt man eventuell die Gründe für Probleme, die sich durch eine fehlerhafte Ernährung entwickeln. Recovery kann in die Therapie einfließen, muss in jeder Form des Trainings mitgedacht und integriert werden und spielt seine volle Kraft in der Prophylaxe aus. Zusätzlich interagieren Ernährung und Recovery miteinander. Nicht anders verhält es sich mit den vielen weiteren Bereichen, die in die Sportmedizin einfließen und diese mitgestalten sowie erweitern. So bedienen wir uns der natürlichen regenerativen Kapazität des Körpers durch adäquate Behandlung. Von der konservativen Therapie über operative Verfahren bis hin zur Rehabilitationsmedizin und Inneren Medizin. Selbst „exotische“ Felder, wie das der Psychoneuroimmunologie entfachen ein starkes Feuer und können richtig integriert neue Türen

öffnen, die sonst verschlossen geblieben wären, wie der Artikel von Professor Schubert in dieser Ausgabe zeigt. Nur durch das ständige Interagieren und Kombinieren all dieser Themenfelder und ihrer effizienten Erweiterung erreichen wir eine komplette Sportmedizin, die in ihrer gesamtgesellschaftlichen Komplexität abgebildet werden kann, mit Anamnese & Diagnostik, Therapie, Training und Prophylaxe als interdisziplinäre Pfeiler, die einen starken Rahmen zur Orientierung darstellen. Miteinander, nicht nebeneinander.

Das ist die Theorie, wir geben Ihnen die passenden Denkanstöße, Informationen und können Sie auch mit unserer guided education auf vielen unserer Fortbildungen schulen, für die Umsetzung in Praxis und Klinik sind Sie zuständig. Hauchen Sie dieser Sportmedizin Leben ein, indem Sie den Mut aufbringen, sich von starren Grenzen zu lösen und neue Wege einzuschlagen! Erweitern Sie Ihre Arbeit, kombinieren Sie Bereiche und Therapien mit- und untereinander, kommunizieren und kooperieren Sie mit Kollegen und Patienten! Gerade der Bereich Selfmanagement wird in Zukunft stärker werden, muss aber noch viel konkreter in der Umsetzung ausgestaltet, ausgebildet und integriert werden. Sehen Sie dies alles als Chance und nicht als Gefahr! Ohne Veränderung und Mut erhält man maximal den Status Quo, kann aber nicht die Potenziale ausschöpfen, die eine fließende und sich ständig weiterentwickelnde Sportmedizin bietet. Wenn man sich bewegt, kann man mehr gewinnen als verlieren. So verbessern Sie die Sportmedizin jeden Tag aufs Neue und ermöglichen als Teil eines großen Ganzen auch eine gesellschaftliche Entlastung.

**IHR ROBERT ERBELDINGER &  
MASIAR SABOK SIR**

**INHALT**

**PSYCHONEUROIMMUNOLOGIE**  
Prof. Dr. med. Dr. rer. nat. M. Sc.  
Christian Schubert » 04

**SCHWERE MYOFASZIALE GLUTEUS MEDIUS-VERLETZUNG**  
Peter Stiller » 08

**MENISKUSVERLETZUNGEN**  
Dr. med. Thorben Briese,  
PD Dr. med. Christoph Kittl,  
Univ.-Prof. Dr. med.  
Michael J. Raschke,  
PD Dr. med. Elmar Herbst, PhD » 16

**ROTE BETE**  
Dr. med. Klaus Pöttgen » 22

**TYP-2-DIABETES & KORONARE HERZERKRANKUNG**  
Dr. med. Klaus Edel » 28

**FÜR SIE GELESEN  
DIABETES MELLITUS TYP 2**  
Dr. med. Georg Friese » 32

**DER MENSCH  
IST NOCH NICHT ERSETZBAR**  
Expert-Talk mit  
PD Dr. Christian Sturm » 34

**RUPTUR DES  
VORDEREN KREUZBANDES**  
Prof. Dr. med. Mirco Herbort,  
AO Univ.-Prof. Dr. med.  
Christian Fink » 40



**ORTHOBIOLOGIKA**  
Dr. med. Dr. med. dent.  
Andreas Först » 44

**MUSKELBÜNDELRISS  
DER WADENMUSKULATUR**  
Hans Olaf Baack » 48

**REFIXIERUNG  
DURCH FIBRINKLEBER**  
Liliana Rechmeier,  
Dr. med. Johann  
Wolfgang Rechmeier » 52

**FÜR SIE GELESEN**  
Alexander Ablaß » 54

**FÜR SIE GELESEN**  
Prof. Dr. med. Götz Welsch » 56

**KONTRAZEPTIVA**  
Dr. med. Susanne Koene » 58

**REGENERATION  
IM LEISTUNGSSPORT**  
Univ. Lekt. Dr. med.  
Gunther Leeb » 64

**SCHLAF**  
Prof. Dr. med. Ingo Fietze » 68

**STUDIE  
ORAL ENZYME COMBINATION**  
Peter Stiller » 70

**RETURN TO SPORT  
NACH ENDOPROTHETIK**  
Tanja Eßer, Franziska Kalde,  
Dr. med. Thomas Stock » 72



**LONGEVITY & ORTHOPÄDIE**  
Prof. Dr. med Philip Schoettle,  
Philip Traut » 78

**SENSOMOTORISCHES TRAINING**  
Andreas Goebel » 84

**OSTEOCHONDRALE  
LÄSIONEN AM KNIE**  
Prof. Dr. med.  
Thomas Tischer » 90



Wir freuen uns sehr, Univ.-Prof. Dr. Mehdi Shakibaei und Dr. med. dent. Matthias Roßberg als neue Beiräte der sportärztezeitung begrüßen zu dürfen.



**WISSENSCHAFTLICHER BEIRAT 2024**

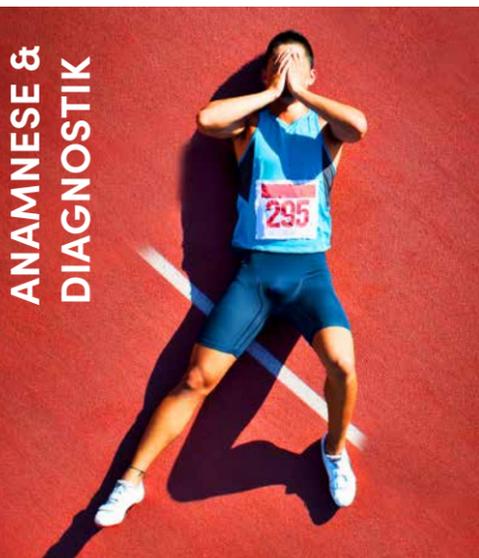
Die Qualität der Artikel und Beiträge garantiert unser sich stetig entwickelnder Beirat aus aktuell 48 versierten Medizinern & Therapeuten.

Alexander Ablaß<sup>1</sup> / Dr. med. Thomas Ambacher<sup>2</sup> / Dr. med. Susanne Berrisch-Rahmel<sup>3</sup> / Dr. Eva Brandt<sup>4</sup> / PD Dr. med. Matthias Brem<sup>5</sup> / Dr. med. Christoph Buck<sup>6</sup> / Dr. med. Ralf Doyscher<sup>7</sup> / Dr. med. Andree Ellermann<sup>8</sup> / Dr. med. Jens Enneper<sup>9</sup> / PD Dr. med. Kai Fehske<sup>10</sup> / Dr. med. Thomas Frölich<sup>11</sup> / Prof. Dr. med Christian Fink<sup>12</sup> / Dr. Dr. med. Andreas Först<sup>13</sup> / Dr. med. Alexander-Stephan Henze<sup>14</sup> / Prof. Dr. med. Mirco Herbort<sup>15</sup> / PD Dr. med. Thilo Hoffel<sup>16</sup> / Dr. med. Stephan Hub<sup>17</sup> / Dr. med. Paul Klein<sup>18</sup> / Prof. Dr. med. Werner Krutsch<sup>19</sup> / Dr. med. Christophe Lambert<sup>20</sup> / Dr. med. Christoph Lukas<sup>21</sup> / Dr. med. Robert Percy Marshall<sup>22</sup> / PD Dr. med. Stefan Mattyasovszky<sup>23</sup> / Dr. med. Kurt Mosetter<sup>24</sup> / Dr. med. Cornelius Müller-Rensmann<sup>25</sup> / Univ.- Prof. Dr. med. Stefan Nehrer, MSc.<sup>26</sup> / Dr. med. Henning Ott<sup>27</sup> / Philipp Piroth<sup>28</sup> / PD Dr. med. Felix Post<sup>29</sup> / Dr. med. Klaus Pöttgen<sup>30</sup> / Dr. med. Gerd Rauch<sup>31</sup> / Simon Roth<sup>32</sup> / Dr. med. dent. Matthias Roßberg<sup>33</sup> / Dr. med. Alberto Schek<sup>34</sup> / Univ.-Prof. Dr. med. Christoph Schmitz<sup>35</sup> / Univ.-Prof. Dr. Mehdi Shakibaei<sup>36</sup> / Dr. med. Christian Sobau<sup>37</sup> / Prof. Dr. med. Dr. rer. nat. Thomas Stein<sup>38</sup> / Dr. med. Kathrin Stelzer<sup>39</sup> / Peter Stiller<sup>40</sup> / Dr. med. Frank Thormählen<sup>41</sup> / Dr. med. René Toussaint<sup>42</sup> / Steffen Tröster<sup>43</sup> / Prof. Dr. med. Peter Vajkoczy<sup>44</sup> / Prof. Dr. med. Andreas Veihelmann<sup>45</sup> / Dr. med. Lukas Weisskopf<sup>46</sup> / Prof. Dr. med. Götz Welsch<sup>47</sup> / Dr. med. Burak Yildirim<sup>48</sup>



**Rosbacher**  
PASST IMMER.  
ERFRISCHT IMMER.

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



# PSYCHONEURO- IMMUNOLOGIE

ein neuer Weg zur Behandlung  
der rheumatoiden Arthritis?

PROF. DR. MED. DR. RER. NAT. M. SC. CHRISTIAN SCHUBERT /  
KLINIK FÜR PSYCHIATRIE, PSYCHOTHERAPIE,  
PSYCHOSOMATIK UND MEDIZINISCHE PSYCHOLOGIE  
DER MEDIZINISCHEN UNIVERSITÄT INNSBRUCK

Das derzeit in der Medizin prädominierende  
reduktiv-materialistische Menschenbild geht  
davon aus, dass der Mensch rein aus stoff-  
lichen Entitäten (u. a. Gene, Moleküle, Zellen)  
besteht. Geist und Seele sind demnach  
lediglich Epiphänomene neuronaler Aktivität  
und vernachlässigbar, wenn es um die Frage  
geht, was den Menschen krank macht und was  
ihn heilt [1].

An diesen erkenntnistheoretischen Prämissen  
orientiert sich auch die medizinische Forschung.  
Sie bevorzugt Tier und Zelle als Material der Er-  
kenntnis und untersucht menschliches Leben  
hauptsächlich außerhalb natürlicher Lebenskon-  
texte unter kontrollierten Bedingungen, vorzugs-  
weise im Laborexperiment. Dieses Menschenbild  
stellt die Psychoneuroimmunologie (PNI) mit  
ihrem Fokus auf die wechselseitigen Effekte von  
Psyche und Immunsystem fundamental in Frage.  
Die PNI steht in der Tradition der biopsychoso-  
zialen Sichtweise von Gesundheit und Krankheit,  
die Mitte der 1970er Jahre entwickelt wurde, um  
das medizinische Denken und Handeln insbeson-  
dere im Hinblick auf chronische Krankheiten zu  
revolutionieren [2]. Schon früh hat sich die PNI  
mit der rheumatoiden Arthritis (RA) auseinander-  
gesetzt, einer chronischen Autoimmunerkrankung  
des Bindegewebes, die mit der Zerstörung von  
Knorpel- und Knochensubstanz, aber auch mit  
extra-artikulären Manifestationen (u. a. Vaskulitis,  
Pericarditis, Rheuma assoziierte Lungenerkran-  
kungen) einhergehen kann [3].

## POSITIVE EFFEKTE PSYCHOLOGISCHER INTERVENTIONEN

Über mehrere Wochen dauernde PNI-Verlaufsstu-  
dien an RA-Patienten zeigten, dass vermehrte psy-  
chische Belastung im Alltag mit erhöhten Werten



Foto: © istockphoto.com / Jfalcehi

inflammatorischer Zytokine (u. a. Interleukin-6 [IL-6], löslicher Interleukin-2-Rezeptor [sIL-2R]), aktivierten T-Lymphozyten (DR+CD3), verstärkter Glucokortikoidrezeptor-Resistenz und vermehrten RA-Krankheitszeichen sowie Gelenkschmerzen verbunden ist [4, 5]. Die PNI wies aber auch umgekehrt nach, dass positive psychologische Faktoren (z. B. heiteres Lachen) einen entzündungshemmenden Einfluss auf die Stresssystemaktivität bei RA ausüben (z. B. [6]). Solche Erkenntnisse legen nahe, dass psychologische Interventionen eine grundlegende Behandlungsmaßnahme bei RA darstellen können. Dies ist vor dem Hintergrund bedeutsam, dass ein Drittel der RA-Patienten trotz der durchaus wirksamen pharmakologischen Interventionen (u. a. Methotrexat, Tumor-Nekrose-Faktor [TNF]- $\alpha$ -Hemmer, Januskinase-Inhibitor) weiterhin an Schmerzen, Erschöpfung und psychischer Belastung leiden und Medikamente gegen RA teils schwere Nebenwirkungen (u. a. Hepatotoxizität, Infektanfälligkeit) mit sich bringen, besonders, wenn sie über eine lange Zeit eingenommen werden [7].

In einer Übersichtsarbeit analysierten Prothero et al. (2018) die Wirkung psychologischer Interventionen (v. a. kognitiv-behavioral) auf RA-Patienten (8 Übersichtsarbeiten; 66 Studien; 7.279 Patienten) und stellten unmittelbar nach der Intervention eine leichte Verbesserung einer Reihe von RA-assoziierten Beschwerden (funktionelle Beeinträchtigung, Schmerz, Erschöpfung, Angst, Depression) fest [8]. Diese positive Wirkung war für manche Aspekte (z. B. Bewältigungsverhalten, Depression, körperliche Aktivität) auch noch bei den Follow-Up-Untersuchungen bis zu 15 Monate nach einer Intervention zu beobachten. Was die rein körperliche Ebene (Krankheitsaktivität/-schwere, schmerzhafte oder geschwollene Gelenke) betrifft, war nicht unmittelbar nach der Therapie, sondern erst nach 10 Wochen und 8,5 Monaten eine Verbesserung festzustellen. Diese längerfristige Wirkung könnte, ganz im Sinne der PNI, durch die sukzessive, vorteilhafte Entwicklung psychologischer Variablen (z. B. Bewältigungsverhalten, Selbstwirksamkeit) vermittelt worden sein.

## PNI-GROßPROJEKT PETRA

Solche Daten nahm ein Konsortium verschiedener deutscher und österreichischer universitärer sowie gesundheitsbezogener Einrichtungen unter der Leitung des BKK-Landesverbands Bayern zum Anlass, ein vom Innovationsfonds des Gemeinsamen Bundesausschusses unterstütztes PNI-Großprojekt durchzuführen: Die Personalisierte Therapie bei Rheumatoider Arthritis (PETRA) [9]. Dieses derzeit laufende Projekt beabsichtigt, mittels einer prospektiven, randomisiert-kontrollierten Studie (RCT) bei insgesamt 440 RA-Patienten (n = 220 Interventionsgruppe, n = 220 Kontrollgruppe) zu untersuchen, inwieweit ein neun Monate andauerndes psychotherapeutisch angeleitetes, gruppenbasiertes Interventionsprogramm die sozialen, emotionalen und Problemlösungskompetenzen

## Personalisierte Injektionstherapien

Regenerative Behandlungsmöglichkeiten zugeschnitten  
auf die Therapiebedürfnisse des Patienten



### Arthrex ACP®-Doppelspritze

Einfache und sichere  
PRP-Herstellung



### Arthrex SVF

Bietet das Regenerations-  
potential der autologen und  
stromal-vaskulären Fraktion



### Hyalur

Stellt die natürlichen visko-  
elastischen Eigenschaften der  
Synovialflüssigkeit wieder her



### ArthroLab™

Medizinische Weiterbildung  
auf höchstem Niveau mit  
hochmoderner Ausstattung



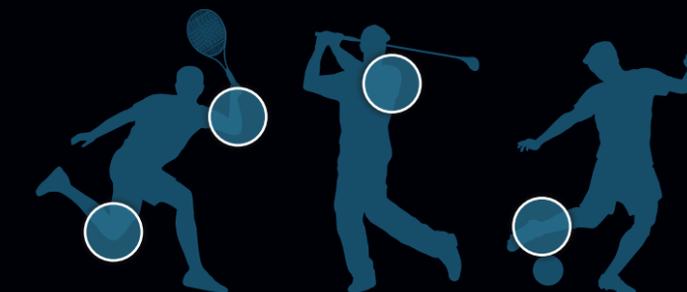
Matrix



Wachstums-  
faktoren



Regenerative  
Zellen



arthrex.com

© Arthrex GmbH, 2021.  
Alle Rechte vorbehalten.

Arthrex®

## THERAPIE

PROF. DR. MED. DR. RER. NAT.  
M. SC. CHRISTIAN SCHUBERT



ist Arzt, Klinischer und Gesundheitspsychologe und Ärztlicher Psychotherapeut. Er ist Universitätsprofessor an der Klinik für Psychiatrie, Psychotherapie, Psychosomatik und Medizinische Psychologie der Medizinischen Universität Innsbruck. Dort leitet er ein Labor für Psychoneuroimmunologie. Sein wissenschaftlicher Schwerpunkt ist die Entwicklung eines Forschungsansatzes zur Untersuchung von psychosomatischer Komplexität („Integrative Einzelfallstudien“). Seine therapeutische und wissenschaftliche Expertise wird auch im Leistungssport genutzt (u. a. Deutsche Fußball-Bundesliga, Deutsche Eishockey Liga).

sowie den Funktionsstatus des Stresssystems bei RA verbessern kann. Die verschiedenen Ergebnisvariablen aus dem biopsychosozialen Spektrum (u. a. RA-Krankheitsaktivität, Aktivität des Stresssystems, psychischer Zustand, laufende Gesundheitskosten) werden bei allen Patienten in regelmäßigen Abständen vor der Intervention (Baseline), während der 9-monatigen Intervention (fünf Zeitpunkte) und während einer 9-monatigen Nachbeobachtungsphase (drei Zeitpunkte) gemessen, sodass eine umfassende Verlaufsanalyse von Effekten innerhalb der Patienten und zwischen den Patienten der Interventions- und Kontrollgruppen möglich ist.

Zusätzlich sollen unter der konsortialen Leitung der Medizinischen Universität Innsbruck zehn integrative Einzelfallstudien (n = 5 aus der Interventionsgruppe, n = 5 aus der Kontrollgruppe) [10, 11] durchgeführt werden, um die Auswirkungen der Intervention auf die Funktionsweise des Stresssystems im gelebten Lebensalltag („life as it is lived“) von RA-Patienten zu untersuchen. Dabei sammeln RA-Patienten jeweils einen Monat vor und nach der 9-monatigen Intervention ihren gesamten Harn in 12-Stunden-Abständen, beantworten alle zwölf Stunden Fragebögen und nehmen an wöchentlichen Interviews teil, damit emotional bedeutsame positive und negative Alltagsereignisse ermittelt werden können. Mit Hilfe von Zeitreihenanalysen wird daraufhin untersucht, ob und wie sich die Funktion des Stresssystems bei diesen RA-Patienten durch die angewandte Intervention im Alltag verändert hat.

Erste Ergebnisse einer integrativen Einzelfallstudie an einer 59-jährigen RA-Patientin, die 30 Tage bzw. 60 12-Stunden-Intervalle an der Studie teilnahm, ermöglichen neue Einblicke in die Routinebehandlung und -diagnostik von RA-Krankheitsschüben. In dieser Studie stieg die RA-Krankheitsaktivität der Patientin (gemessen mit SDAI, CDAI, DAS28-CRP/-ESR) in den ersten zwölf Tagen der Studie unerwartet an, weshalb während der Studie eine Änderung des Medikationsregimes erfolgen musste (Dosiserhöhung von Prednisolon von 1–2 mg auf 5 mg täglich, Absetzen des Sulfasalazins, wöchentliche Injektion von 7,5 mg Methotrexat). Obwohl es durch diese Medikationsänderung erwartungsgemäß zu einer objektiven Verringerung der RA-Krankheitsaktivität kam und sich auch die subjektiven Beschwerden der Patientin deutlich verbesserten, veränderten sich die Harnkonzentrationen der klassischen Entzündungsmarker Neopterin, Orosomucoid-2 und IL-6 überraschenderweise weder während des Krankheitschubes noch unter der Medikation.

Diese Ergebnisse machen deutlich, wie wichtig die Prozessanalyse zur Evaluierung therapeutischer Maßnahmen ist und dass die subjektiven Einschätzungen von Patienten in der ambulanten Überwachung der RA-Krankheitsaktivität üblichen objektiven Biomarkern überlegen sein können (Seizer et al., zur Publikation eingereicht). Ein weiteres vorläufiges Ergebnis dieser Studie betrifft die gesundheitsförderlichen Effekte der Haustierhaltung. Die Patientin hatte einen Hund, mit dem sie während der Studie regelmäßig Personensuchtrainings absolvierte. Diese emotional bedeutsamen Erlebnisse mit dem eigenen Hund führten bei der Patientin zu zyklischen Veränderungen ihrer Urin-Neopterin-Konzentrationen mit ultimativen Verringerungen des Entzündungsmarkers 4,5 Tage (108–120 Stunden) nach den Trainingseinheiten.

## FAZIT

Die bisherigen Erfolge der PNI sind unübersehbar, besonders im Bereich der chronischen Erkrankungen, wo das reduktiv-materialistische Menschenbild der Medizin längst an seine Grenzen gestoßen ist [12]. Auch die Sportmedizin ist angehalten, vieles bis dato Unhinterfragte neu zu überdenken. Dazu gehört auch, die subjektive Realität des Patienten als Ideengeber für eine neue Medizin zu nutzen [13]. Hierzu passt gut, dass ausgerechnet der in den letzten Jahren wegen seiner medizinischen Haltung in Verruf geratene Novak Djoković schon seit Längerem auf die heilende Wirkung ganzheitlicher PNI-Interventionen schwört (<https://tennis-trainingpro.com/en/psychoneuroimmunology-pni-in-tennis-the-discipline-that-is-revolutionizing-the-sport/>). Sollte er am Ende doch Recht behalten haben?

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

## DIE SYSTEMISCHE ENZYMTHERAPIE

## ALS ALTERNATIVE ZUR LANGFRISTIGEN ANWENDUNG VON NSAR\*

Bei entzündlichen Schmerzen geht, wie z.B. nach Sportverletzungen, der erste Griff meist zu einem NSAR wie Diclofenac. Klinische Studien zeigen allerdings: Die Nebenwirkungen sind nicht zu unterschätzen.<sup>1,2</sup> Eine ebenso effektive und verträgliche Alternative\*\* ist die Systemische Enzymtherapie von Wobenzym® mit Bromelain, Trypsin und Rutosid.<sup>3</sup>

1,9 Millionen Menschen in Deutschland nehmen täglich Analgetika.<sup>4</sup> Nicht nur in der Allgemeinbevölkerung, sondern auch im Sport ist der Schmerzmittelkonsum verbreitet. **Beinahe jeder dritte Athlet greift vor dem Wettkampf zu NSAR<sup>5</sup>**, im Breitensport oft ohne ärztliche Verordnung und Kontrolle.<sup>5</sup>

NSAR sind fester Bestandteil des sportmedizinischen Ärztekoffers, allerdings nicht ohne Nebenwirkungen. **Neben gastrointestinalen Beschwerden oder kardiovaskulären Komplikationen, kann sich die langfristige NSAR Einnahme negativ auf die Regeneration auswirken.**<sup>5,6,7,8</sup> Eine genauso effektive und verträgliche Alternative für die langfristige Anwendung bietet die systemische Enzymtherapie.<sup>\*\*3</sup>

## Systemische Enzymtherapie: Wirkweise

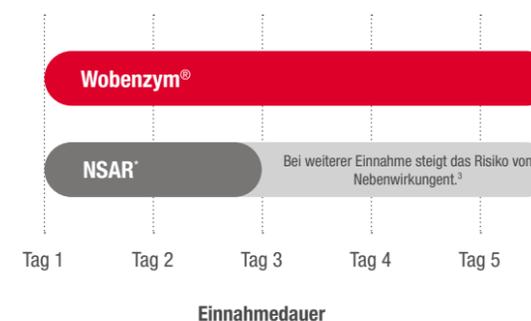
Sportverletzungen gehen mit entzündlichen Prozessen als Ursache von Schmerzen einher. Jede Entzündung führt zu einem Ungleichgewicht an pro- und antiinflammatorischen Zytokinen. Durch ihre natürlichen immunmodulatorischen und antiinflammatorischen Effekte sorgt die Systemische Enzymtherapie für ein Gleichgewicht der Zytokine.<sup>3</sup> Die Enzyme werden über die Darmschleimhaut resorbiert und binden an das Molekül Alpha-2-Makroglobulin und überführen es in seine aktive Form. Aktiviertes Alpha-2-Makroglobulin ist nun in der Lage, die überschüssigen Zytokine irreversibel zu binden und die Balance wieder herzustellen.<sup>9</sup> **Die Entzündung heilt schneller ab, die Beschwerden, etwa verletzungsbedingte Schmerzen, gehen zurück.**

## Bei Entzündungen, bei Verletzungen &amp; nach Operationen:

- Reduziert Schwellungen und Schmerzen
- Genauso effektiv wie NSAR\*, aber signifikant besser verträglich<sup>3</sup>
- Zulässiges Arzneimittel auf der Beispielliste der Nationalen Anti Doping Agentur Deutschland



## Den Schmerz akut - die Ursache kurativ behandeln.



## 1. - 3. Tag: Wobenzym® &amp; NSAR\*

Die Kombination bewirkt erste Schmerzlinderung für den Patienten.

## Ab 4. Tag: nur noch Wobenzym®

Ausheilung fördern und Nebenwirkungsprofil verringern.

→ **Einnahmedauer** bis zur Beschwerdefreiheit anraten.<sup>10</sup>

\*Diclofenac \*\*Zur unterstützenden Behandlung von Erwachsenen bei Entzündungen, Schwellungen oder Schmerzen als Folge von Traumen, Thrombophlebitis, Entzündung des Urogenitaltraktes Schmerzhaftes und aktivierte Arthrosen und Weichteilrheumatismus.<sup>10</sup> Referenz: 1 S2k Leitlinie Gonarthrose, AWMF-Leitlinienregister Nr. 033-004, [https://www.awmf.org/uploads/tx\\_szleitlinien/033-004\\_S2k\\_Gonarthrose\\_2018-01\\_1-verlaengert.pdf](https://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/033-004_S2k_Gonarthrose_2018-01_1-verlaengert.pdf) 2 S2k Leitlinie Koxarthrose, AWMF-Leitlinienregister Nr. 033-001, [https://register.awmf.org/assets/guidelines/033-001\\_S2k\\_Koxarthrose\\_2019-07\\_1\\_01.pdf](https://register.awmf.org/assets/guidelines/033-001_S2k_Koxarthrose_2019-07_1_01.pdf) 3 Überall M.A et al. J Pain Res 2016 Nov; 9: 941–961. 4 Leyk D et al. Dtsch Arztebl Int 2023; 120: 155–61. 5 Tscholl P.M Dtsch Z Sportmed 65 (2014) 34–3. 6 European Medicines Agency (EMA): New safety advice for diclofenac. EMA/592685/2013. 7 <https://www.akdae.de/medizin/medizinsicherheit/bekanntgaben/newsdetail/nichtsteroidale-antirheumatika-nsar-im-vergleich-risiko-von-komplikationen-im-oberen-gastrointestinaltrakt-herzinfarkt-und-schlaganfall-uaw-news-international> 8 [https://www.springermedizin.de/emedpedia/djgm-innere-medicin/nebenwirkungen-von-nichtsteroidalen-antiphlogistika-nsar-im-gastrointestinaltrakt?epidemiol=10.1007%2F978-3-642-54676-1\\_326](https://www.springermedizin.de/emedpedia/djgm-innere-medicin/nebenwirkungen-von-nichtsteroidalen-antiphlogistika-nsar-im-gastrointestinaltrakt?epidemiol=10.1007%2F978-3-642-54676-1_326) 9 Herotrin YE et al., Rheumatol Ther. 2022 Oct;9(5):1305-1327. 10 Fachinformation Wobenzym, Stand 06/2017.

Wobenzym® magensaftresistente Tablette. Qualitative u. quantitative Zusammensetzung: Wirkstoffe: Bromelain, Trypsin, Rutosid-Trihydrat. 1 magensaftres. Tabl. enth. Bromelain 67,5–76,5 mg (eingest. auf 450 F.I.P.–Einh.), Trypsin 32–48 mg (eingest. auf 24 µkat), Rutosid-Trihydrat 100 mg. Sonst. Bestandt.: Lactose-Monohydrat, vorverkl. Stärke (Mais), Magnesiumstearat (pfl.), Stearinsäure, ger. Wasser, hochdisp. Siliciumdioxid, Talkum, Maltodextrin. Filmüberzug: Methacrylsäure-Methylmethacrylat-Copolymer (1:1), Titandioxid (E 171), Macrogol 6000, Talkum, Triethylcitrat, Vanillin. Anwendungsgebiete: Z. unterstütz. Behandl. v. Erw. b.: Entzünd., Schwell. o. Schmerz, als Folge v. Traumen; Thrombophlebitis; Entzünd. d. Urogenitaltraktes; schmerz. u. aktiviert. Arthrosen u. Weichteilrheumatismus. Gegenanzeigen: Überempf. geg. d. Wirkstoffe, Ananas o. e. d. sonst. Bestandt.; Kinder u. Jugendl. < 18 Jahren; Schwangerschaft u. Stillzeit; b. Pat. m. angeb. o. erworb. Blutgerinnungst., z.B. Hämophilie; schw. Leber- u./o. Nierenschäden; unmittelbar v. e. chirurg. Eingriff; gleichz. Anw. v. Antikoagulantien u./o. Thrombozytenaggregationshemmern. Nebenwirkungen: Gelegentlich: Völlegef., Flatulenz, Veränd. d. Stuhls i. Beschaffenheit, Farbe u. Geruch; asthmalähn. Beschw. Seltener: Beschw. i. Magen-Darm Trakt, Magen-Darm-Krämpfe, Ausschlag, Pruritus, Erythem, allerg. Reakt. Sehr selten: Diarrhoe, Übelkeit, Erbrechen, Hungergef., Hyperhidrosis, Kopfschmerz. Warnhinweis: Enth. Laktose. Inhaber der Zulassung: MUCOS Pharma GmbH & Co. KG, Mirastraße 17, 13509 Berlin. Stand der Information: 06/2017. Apothekenpflichtig.

# SCHWERE MYOFASZIALE GLUTEUS MEDIUS-VERLETZUNG

Patient Voice – Extrem schnelle Regeneration durch Kombinationstherapie

PETER STILLER / MEDWORKS AUGSBURG

Ich hätte mir nie träumen lassen, dass ich in meinem Alter (45) tatsächlich noch meinen eigenen Muskelverletzungsfall als Case Report schreiben würde, aber leider hat es mich dann Ende 2023 doch erwischt und da vor dem Weihnachtsurlaub noch sehr großer Andrang in der Praxis herrschte, musste mir ein Kollege aus der Radiologie schnell helfen und mein Team und ich schnell therapieren... mit herausragendem Ergebnis! Aber der Reihe nach...

## VORGESCHICHTE

Am 10.12.2023 zog ich mir als Co-Trainer beim Fußballtraining meines 9-jährigen Sohnes bei einer schnellen Drehschussbewegung eine myofasziale 3b-Verletzung des M. gluteus medius links zu. Direkt nach der Verletzung war ich zunächst kurz nicht in der Lage, überhaupt zu stehen und im Verlauf tatsächlich bei seitlichen Stabilisierungsbewegungen linksseitig instabil. Gehen war zunächst nur mit Hilfe möglich, da sich ein Trendelenburg-Phänomen eingestellt hatte. Unmittelbar im Anschluss an die Verletzung konnte ich leider nur ausgiebig mit Eisauflagen und Kaltwasserbädern (8° Celsius) zur Analgesie und zur Reduktion der Einblutung kühlen und so gut es ging „hochlagern“, eine echte Kompression war an dieser Stelle nicht möglich und wäre sicherlich auch zu schmerzhaft gewesen. Ein seitliches Anheben des linken Beines (im Sinne einer Abduktion der Hüfte) war in Rechtsseitenlage am Abend des Unfalls aufgrund der heftigen Schmerzen unmöglich, was mir wirklich große Sorgen machte. An Linksseitenlage zur Kompression war auch nicht zu denken. Innerhalb von zwei Tagen bildete sich ein massives Hämatom am Beckenkammansatz.

## KLINISCHER

### UNTERSUCHUNGSBEFUND VOR

#### 1. BEHANDLUNG AM 11.12.2023

Druck-, Dehnungs- und Anspannschmerz im gesamten Bereich des Gluteus medius und am gesamten linksseitigen Beckenkammansatz ventral und lateral. Außerdem bestand sofort nach der Verletzung eine Taubheit der Haut über dem M. gluteus medius. Trendelenburg-Phänomen beim Gehen auf der betroffenen li. Seite. Abduktion der linken Hüfte ist in Rechtsseitenlage nicht möglich, im Stehen sehr deutlich eingeschränkt. VAS in Ruhe 5, bei Belastung 8–9!

#### MRT VOM 11.12.2023

- » langstreckiges (knapp über 9 mm) myofaszielles Ödem mit Einblutungen des proximalen Musculus gluteus medius (Serie 8 IMA 26, Serie 7 IMA 26) mit partiell amorpher und fehlender Darstellung der Muskelfaszie
- » fokale Ablösung (5 mm) der Faszie gluteae am Beckenkamm
- » partielle, faszielle Avulsion der Muskelbündel mit wellig-elongierten Verlauf (Serie 3 IMA 14).

## DIAGNOSE

höhergradige myofasziale Verletzung des M. gluteus medius links



Normalerweise würde in so einem Fall, mit solch starken Schmerzen, kräftigem Hämatom und Ödem sowie massiver Funktionseinschränkung der verletzten Muskulatur, wahrscheinlich meist folgende Therapie angewendet werden: NSAR für 2–3 Wochen zur Schmerzbehandlung, Kühlung weiter auf die übliche Art mit Eisauflagen sowie MLD durch Physiotherapeuten, körperliche Ruhe, evtl. sogar Entlastung an UAGS

wegen der Instabilität (dann evtl. sogar Thrombosespritzen). Später schmerzadaptierte Belastungssteigerung mit dem Physiotherapeuten.

## THERAPIE

Ich verzichtete trotz der starken Schmerzen auf Schmerzmittel (NSAR), weil ich von der – wissenschaftlich bereits erwiesenen – die Sehnen- und Muskelheilung reduzierenden Wirkung der NSARs absolut überzeugt bin und ich dies für mich in dieser Situation auf keinen Fall wollte. Ich entschied mich, nach Diagnosestellung im MRT und Ausschluss einer OP-Indikation, für folgende Kombination aus konservativen, regenerativen Therapien, die vom 11.12. – 19.12.23 täglich von meinem Praxisteam (dem ich hiermit von Herzen danken möchte!!! Ihr seid einfach spitze!!!) durchgeführt wurde:

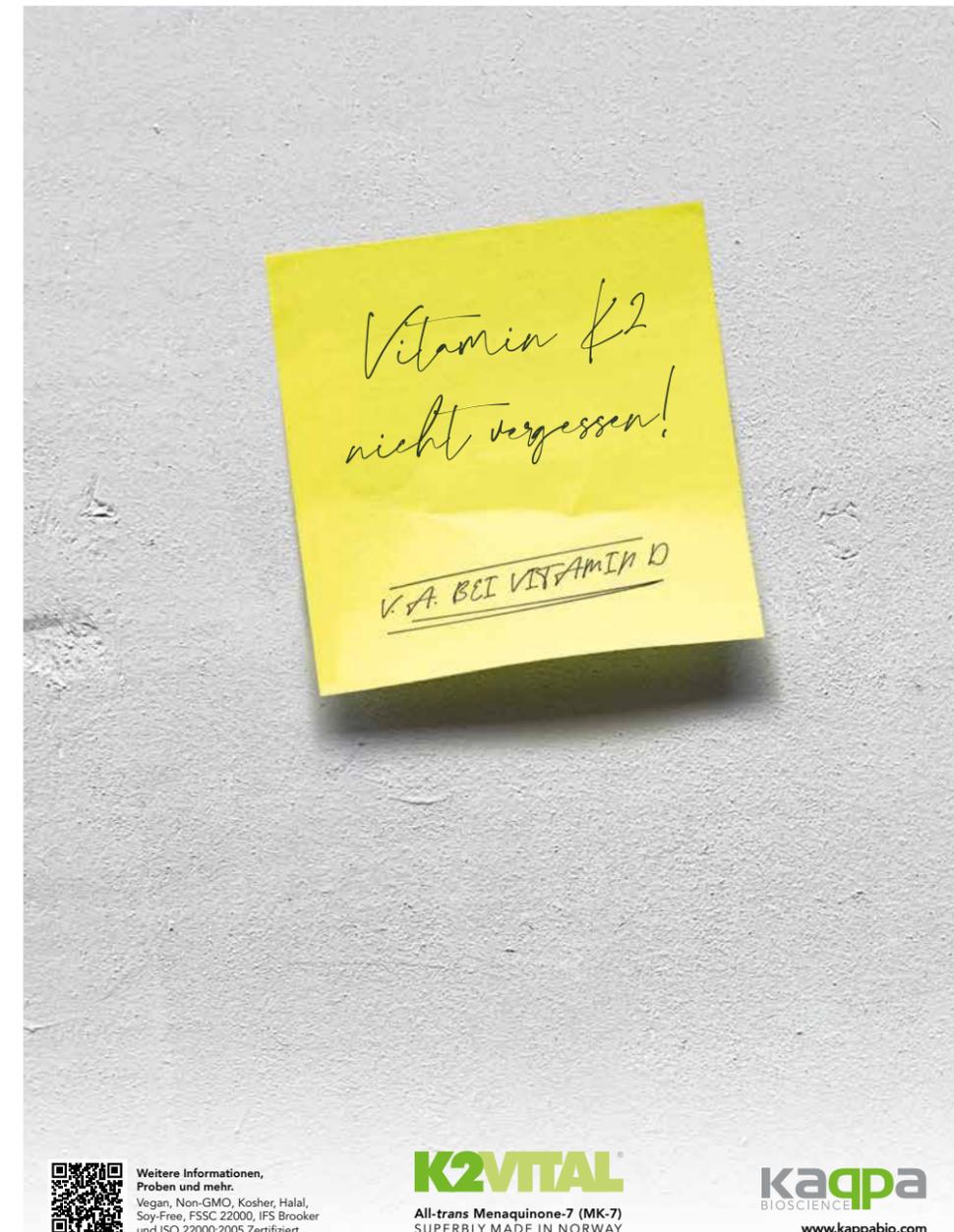
- » **High-Power Laser**  
(DolorClast High Power Laser, 300 W, Electro Medical Systems, Nyon, CH): Tgl. an 3 nebeneinanderliegenden Stellen im Verletzungsgebiet, jeweils für 5 Minuten (also insgesamt 15 Minuten pro Behandlung) antiinflammatorisch
- » **Therapeutische Kernspinresonanz** (MBST, Firma Medtech, Arthro Spin Flex, 7er Sehnenkarte): Insgesamt 7 Sitzungen á 60 Minuten mit einer Sehnen-Rumpf-Programmierskarte, 1 x tgl.
- » **Radiale Stoßwellentherapie** (Swiss DolorClast, radiale Stoßwellen, Electro Medical Systems, Nyon, CH): rESWT im Bereich der Verletzung und mit Steigerung des Applikationsdrucks zur maximal tolerierbaren Schmerzgrenze und Applikation bis zur spürbaren Reduktion der Schmerzen (ca. 10.000 Impulse, 25 Hz, 40 mm- und 20 mm-Applikator)
- » **Neuroreflektorische hyperbare CO<sub>2</sub>-Cryotherapie** (Cryolight, ELMAKO, Iffezheim, DE): Gesamtes betroffenes, geschwollenes und schmerzhaftes Gebiet des M. gluteus medius bis zum ganzen Beckenkamm; 3 x auf 0–4 Grad heruntergekühlt

- » So frühe und so viel **Bewegung** wie möglich (was der Schmerz im gut tolerierbaren Bereich zulässt!). Eigenes **Athletiktraining** zur Stabilisierung und Förderung der Ansteuerung.
- » **Entzündungshemmende Kombination** aus Insumed PhytoShake 1 x tgl. 10 g, Traumeel 6 x 2 Tbl. und Wobenzym 3 x 3 Tbl. während der gesamten Therapiezeit.

Aus einer Vielzahl von Behandlungen gleicher oder ähnlicher Indikationen ist uns bekannt, dass die Kombination dieser

Therapieformen bei Muskel- oder Sehnenverletzungen sehr oft zu einer raschen Linderung der Schmerzen sowie einer besseren und rascheren Regeneration als gewöhnlich geführt hatte. Beschreibungen für den kombinierten Einsatz all dieser oben angegebenen Behandlungsmethoden bei diesem Krankheitsbild und v. a. in dieser Ausprägung liegen in der Literatur aber bisher natürlich nicht vor.

Der Hochenergie-Laser wurde immer direkt vor der MBST und somit 60 Minuten vor der ESWT-Behandlung wie oben angegeben appliziert, da wissen-



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

**K2VITAL**  
All-trans Menaquinone-7 (MK-7)  
SUPERBLY MADE IN NORWAY

**Kappa**  
BIOSCIENCE  
www.kappabio.com

## THERAPIE

### 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.



Die komplette Videodokumentation des Falls finden Sie bei dem Online Artikel.

schaftlich eindeutig belegt ist, dass durch den Laser eine Schmerzlinderung stattfindet (die ihren Höhepunkt nach ca. 60 Min. erreicht), wodurch danach bei der folgenden radialen ESWT deutlich höhere Arbeitsdrücke toleriert werden können, was diese Therapie noch effizienter macht. Aus meiner Erfahrung gilt diese rasch schmerzlindernde Wirkung auch für die MBST-Behandlung, was dazu führte, dass der Arbeitsdruck bei der ESWT-Behandlung extrem rasch und extrem stark gesteigert werden konnte. Nachdem am 1. Behandlungstag lediglich Drücke um 1,3 – 1,6 bar möglich waren, konnten am 2. Tag bereits 3,0 bar und am 3. Tag sogar 4,0 bar mit dem großen 40 mm-Applikator appliziert werden. Ab dem 4. Tag war dies sogar mit dem 20 mm-Applikator gut möglich. Viel wichtiger als die Schmerzlinderung war mir bei der MBST-Therapie allerdings die bekannte geweb-

regenerierende Wirkung, die ich bereits unzählige Male an Patienten beobachten durfte. Hierzu kommt noch der Synergismus der drei Therapien, da der Laser (direkt nach Trauma angewendet) sowohl einerseits Sauerstoffradikale im verletzten Gewebe reduziert und damit antiinflammatorisch und antiödematös wirkt, andererseits aber auch das Collagen-Remodeling im verletzten Muskel hemmt und somit einer raschen Narbenbildung entgegenwirkt. Dies in Kombination mit der eindeutig wissenschaftlich erwiesenen starken muskelerregenden Wirkung der radialen Stoßwellentherapie und auch der MBST führt zu einer perfekten Kombination für Muskel- und Sehnenverletzungen. Die hyperbare CO<sub>2</sub>-Kältetherapie wurde nach jeder Behandlung 3 x bis zu einer Temperatur von 0–4° Celsius im behandelten Gebiet durchgeführt. Sie führt zu einer schnellen Wiederherstellung der Semi-Permeabilität der Zellmembranen nach Verletzung und wirkt antiinflammatorisch und sehr schnell schmerzlindernd. Eine frühestmögliche Beübung der verletzten Muskulatur mit Abduktionsübungen, Gehschule und Stabi-Übungen wurde ab dem 1. Behandlungstag mit rascher Steigerung der Intensität durchgeführt.

### VERLAUF

Durch diese Maßnahmen kam es zu einer extrem schnellen Beschwerdeverbesserung. Schon direkt nach der 3. Behandlung, also am 3. Tag nach Trauma, konnte ich nahezu schmerzfrei wieder eine volle Abduktion der linken Hüfte in Rechtsseitenlage ausführen und soweit stabil gehen, dass ich vollumfänglich arbeitete. Am 4. Tag konnte ich bereits wieder normal und schmerzfrei gehen, am 5. Tag einbeinige Kniebeugen und Stabilisationsübungen machen. Am Tag 6 war Joggen möglich, an Tag 7 konnte ich beschwerdefrei eine Treppe hinaufsprinten. Außerdem konnte ich als Co-Trainer in der Fußballmannschaft meines Sohnes schon wieder Bälle beim Warmmachen vor einem Turnier zuspitzen. Am 10. Tag war hohes beidbeiniges Abspringen und Landung einbein-

nig auf dem betroffenen Bein sowie 3 km Joggen mit Tempo ohne Schmerzen und mit voller Stabilität möglich. Dies alles ist als Videodokumentation vorliegend und kann über den Online-Artikel eingesehen werden (QR-Code).

Am 11. Tag konnte ich bereits wieder beim Training meines Sohnes mitspielen. Am 15. Tag war dann auch Fußballspielen im Erwachsenenbereich wieder stabil und völlig schmerzfrei möglich.

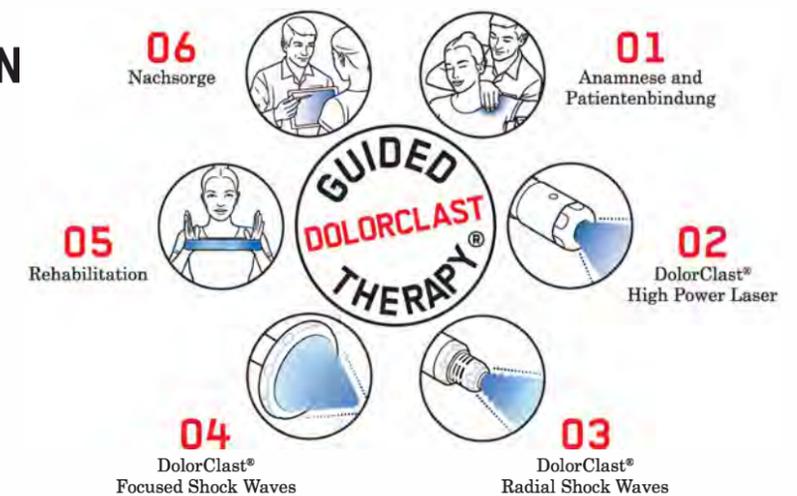
### DIE MRT-KONTROLLE VOM 22.12.2023 (11. TAG NACH TRAUMA)

- » die myofaszialen Konturen sind wieder schärfer abgrenzbar. Partielle Demaskierung myofaszialer, umschriebener Serome ohne raumfordernde Wirkung (Serie 8 IMA 27 und Serie 7 IMA 27; VU Serie 8 IMA 26 und Serie 7 IMA 26).
- » die Avulsion am Beckenkamm ist heute nicht mehr nachweisbar
- » die vordokumentiert elongiert verlaufenden Muskelbündel weisen wieder einen gestraffteren Verlauf auf und einen Kontakt zu der partiell verstärkt abgrenzbaren Muskelfaszie (Serie 3 IMA 16 vs. Serie 3 IMA 14 bei der VU).



## 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  
FB: @SwissDolorClastDeutschland  
www.ems-dolorclast.com



Es bleibt hier festzuhalten, dass das Ergebnis der MRT-Kontrolluntersuchung nach dieser Kombinationstherapie meistens nicht ganz mit dem klinischen Verlauf mithalten kann. Dies ist aber unserer Erfahrung nach auch nicht notwendig. Wir orientieren uns immer am klinischen Verlauf und nicht am MRT allein. Es wird in der Sportmedizin, v. a. auch im Profisport aus unserer Sicht zu viel Wert auf die komplette Wiederherstellung im MRT gelegt, was aber nicht notwendig ist. Es gibt unserer Erfahrung nach definitiv keine höhere Re-Verletzungsrate, wenn man sich am klinischen Verlauf, Sono-Kontrollen und z. B. auch EMG-Messungen in der betroffenen Muskulatur orientiert.

**FAZIT**

Durch die Kombination aus Hochenergie-Lasertherapie, rESWT, MBST, hyperbarer CO2-Kältetherapie, antiinflammatorischer Therapie aus Phytopharmaka- und Enzymtherapie und frühzeitigem Athletiktraining lässt sich auch bei einem so ausgeprägten Befund ein sehr zufriedenstellendes, belastungsstabiles und rasches Ergebnis im Hinblick auf Schmerzfreiheit und Return-to-Sport erreichen.

**AUSBLICK**

Zukünftig dürfte die hier beschriebene Kombinationstherapie oder – wenn nicht alle zur Verfügung stehen – zumindest Teile davon aus meiner Sicht in der Behandlung von Muskelverletzungen sowohl bei Profi-, wie auch bei Hobby-sportlern eine gewichtige Rolle spielen. Leider scheinen die erstaunlichen Regenerationsmöglichkeiten in Bezug auf die viel schnellere Ausheilung von Muskel-, Sehnen- und auch Bandverletzungen, die niedrigere Re-Verletzungsrate und auch die Präventionsmöglichkeiten v. a. für Muskelverletzungen in der allgemeinen Sportmedizin, der Orthopädie und auch leider in vielen Profisportbereichen noch nicht angekommen zu sein. Das versuchen wir durch das Netzwerk der sportärztezeitung zu ändern – für alle, die dazu bereit sind, über den Tellerrand zu blicken. Mir macht diese Form der Behandlung großen Spaß, wir haben unglaubliche Erfolge für unsere Patienten und jetzt hat es mir selbst wochen-, wenn nicht gar monatelange Probleme erspart.

**Für alle interessierten Kollegen möchte ich noch auf 2 Dinge hinweisen:**

1. die guided Education Fortbildungen der thesportgroup academy – Präsenz oder online! Die aktuellen Termine dafür finden Sie hier: [www.sportaerztezeitung.com/events](http://www.sportaerztezeitung.com/events)

2. die Bedeutung von Hospitationen innerhalb der Sportmedizin: Die Themen moderne Therapiemöglichkeiten und Prävention sind noch lange nicht konservativ ausgeschöpft. Auch wenn dabei natürlich immer die Versorgungsrealität in unserem Gesundheitssystem und der einzelne Patient in seiner aktuellen Situation berücksichtigt werden müssen, ist es unser Ziel, gemeinsam mit den Kollegen und in Zusammenarbeit mit der sportärztezeitung neue Standards zu erarbeiten für eine bessere Sportmedizin.



13.12.2023

18.12.2023

**EINWURF EINES RADIOLOGEN...**

In der Akutdiagnostik muskulärer Verletzung hat die MRT gegenüber der auch performanten Sonographie den Vorteil, die Anatomie der involvierten, aber auch nicht verletzten, benachbarten Strukturen anschaulicher darzustellen. Dies gilt für die Primärdiagnostik, aber gerade auch für die Verlaufsuntersuchungen. Das für die Prognose wichtige Ausmaß der Verletzung, aber auch der Bezug zu den biomechanischen Übertragungsketten (myofaszial, myotendinös, rein muskulär oder kombiniert) wird gut dokumentiert. In der Akutphase der Verletzung kann durch das ausgehende Ödem und das Hämatom die MRT jedoch die Muskelverletzung überschätzen. Hier ist die Bildqualität mit einer der Muskelanatomie gerecht werdenden Auflösung für die richtige Diagnose von zentraler Bedeutung! In dem vorliegenden Fall war die myofasziale Verletzung des M. gluteus medius klar dokumentiert und vom Ödem und Hämatom abzugrenzen. Bereits bei der Folgeuntersuchung nach 11 Tagen stellten sich die reparativen Vorgänge mit fibrotischer Reorganisation der Faszie und der Ankopplung der traumatisch myofaszial abgelösten Muskelbündel dar. Besonders gut veranschaulicht ist dies an dem wieder gestraffteren Verlauf der primär nach der Verletzung retrahierten, wellig-elongiert verlaufenden Muskelbündel. Der Fall illustriert exemplarisch das schnelle Regenerationsvermögen einer Muskelverletzung.



**DR. MED. PETER MUNDINGER,** ist Facharzt für Diagnostische Radiologie, Zusatzbezeichnung Neuroradiologie, Spezialist für muskuloskeletale Bildgebung / Radiologischen Privatpraxis H15

**EINWURF EINES ORTHOPÄDEN...**

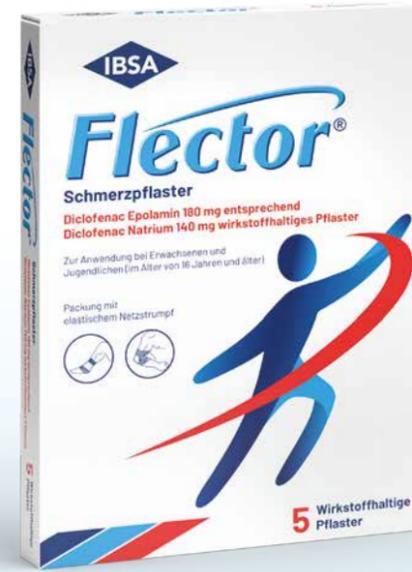
Aktionismus? Ja, mit Sinn und Verstand: In der heutigen unter hohem Genesungsdruck stehenden sportmedizinischen Landschaft ist es weit verbreitet, eine solche Verletzung zu punktieren, PRP, Actovegin, Lokalanästhetika, Traumeel o.ä. zu infiltrieren und die Unterarmstützen für 7 Tage auszupacken. Peter zeigt eindrücklich, dass es auch ohne invasive Verfahren möglich ist, eine schwere Muskelverletzung sehr zügig erfolgreich zu behandeln. Zusätzlich zu den sinnvoll abgestimmten entzündungs- und heilungsmodulierenden physikalischen Maßnahmen scheint die frühzeitige schmerzadaptierte Aktivität und der Verzicht auf NSAR auch ein wesentlicher Beitrag zum Erfolg gewesen zu sein. Besonders hervorzuheben ist die

MRT-Diagnostik im Verlauf. Dadurch konnten die strukturellen Veränderungen nach der multimodalen Therapie reproduzierbar gemacht werden. Darum geht es uns für die Zukunft der Sportmedizin. Wie im radiologischen Kommentar dargestellt – „Der Fall illustriert exemplarisch das schnelle Regenerationsvermögen einer Muskelverletzung“ – konnten wir bzw. Peter Stiller dies deutlich mit den genannten Therapien und Ernährung (!) positiv beeinflussen.

Spannend zu sehen, dass wir trotz unserer Neigung zu invasiven Therapiemethoden auch aussichtsreich „anders“ agieren können und somit ein Ausrufezeichen für physikalische Maßnahmen in der Sportbetreuung setzen.



**DR. MED. ALBERTO SCHEK** ist Facharzt für Orthopädie und Unfallchirurgie, Zusatzbezeichnung Spezielle orthopädische Chirurgie, Sportmedizin, Manuelle Medizin sowie Sportosteopathie DO / Paracelsus Sportmedizin & Prävention Bremen



**FLECTOR® Schmerzpflaster**

**Gezielte Schmerzlinderung mit Diclofenac Epolamin und der besonderen Hydrogel-Technologie**

**Neues Packungsdesign – bewährte Qualität**

Zur lokalen und symptomatischen Behandlung von Schmerzen bei Epicondylitis sowie Fußgelenkdistorionen

**Flector Schmerzpflaster. Wirkstoff:** Diclofenac Epolamin. **Zusammensetzung:** Jedes 140 cm<sup>2</sup> große wirkstoffhaltige Pflaster enthält insgesamt 180 mg Diclofenac Epolamin, entsprechend 140 mg Diclofenac Natrium (1% m/m). **Sonstige Bestandteile mit bekannter Wirkung:** Methyl-4-hydroxybenzoat (E218) (Ph. Eur.), Propyl-4-hydroxybenzoat (E216) (Ph. Eur.), Propylenglycol, Dalin PH Parfüm beinhaltet 2-Benzylidenheptanal, 2-Benzylidenheptan-1-ol, Benzylalkohol, Benzylbenzoat, Benzylsalicylat, Zimtaldehyd, 3-Phenylprop-2-en-1-ol, Citronellol, D-Limonen, Eugenol, Farnesol, Geraniol, 2-Benzylidenoctanal, 7-Hydroxy-3,7-dimethyloctanal, Isoeugenol, Linalool, Methyl(oct-2-inoat). **Sonstige Bestandteile:** Trägerschicht: Unverwebtes Polyesterstützgewebe. Wirkstoffhaltige Klebeschicht: Gelatine, Povidon (K 90), Sorbitol-Lösung 70 % (nicht kristallisierend) (Ph. Eur.), weißer Ton, Titandioxid (E 171), Natriumedetat (E 385) (Ph. Eur.), Weinsäure (Ph. Eur.), Aluminiumglycinat-dihydroxid, Caramellose-Natrium (Ph. Eur.), Polyacrylsäure, Natriumsalz, Butan-1,3-diol, Polysorbat 80, Gereinigtes Wasser. **Anwendungsgebiete:** Lokale, symptomatische Behandlung von Schmerzen bei Epicondylitis sowie Fußgelenkdistorionen. **Gegenanzeigen:** Überempfindlichkeit gegen Diclofenac, Acetylsalicylsäure oder anderen nichtsteroidalen Antirheumatika (NSAR) oder einen der sonstigen Bestandteile; bei Patienten, bei denen durch Acetylsalicylsäure oder andere nicht-steroidale Antirheumatika (NSAR) Anfälle von Asthma, Urtikaria oder akute Rhinitis ausgelöst werden; auf verletzter Haut jeglicher Art: Exsudative Dermatosen, Ekzemen, infizierten Verletzungen, Verbrennungen oder Wunden; ab Beginn des 6. Schwangerschaftsmonats; bei Patienten mit aktivem Ulcus pepticum; bei Kindern und Jugendlichen unter 16 Jahren. **Nebenwirkungen:** Häufig: Ausschlag, Ekzem, Erythem, Dermatitis (einschließlich allergischer und Kontaktdermatitis), Pruritus, Hautreaktionen an der Applikationsstelle. Gelegentlich: Petechien, Hitzegefühl. Selten: Bullöse Dermatitis (z.B. bullöses Erythem), trockene Haut. **Sehr selten:** Pustulöser Ausschlag, Überempfindlichkeit (einschließlich Urtikaria), Angioödem, anaphylaktische Reaktionen, Asthma, Photosensibilisierung. **Weitere Angaben:** s. Fach- und Gebrauchsinformation. **Zulassungsinhaber:** IBSA Farmaceutici Italia Srl, Via Martiri di Cefalonia 2, 26900 Lodi, Italien; Stand der Information: 04.2021.





20.04.2024 / MEWA Arena Mainz

# Kongress SUPERIOR COMBINATION THERAPY

in der Sportmedizin (combined & integrated)

Für Ärzte & Therapeuten

MEWA Arena Mainz  
Eugen-Salomon-Straße 1,  
55128 Mainz

20.04.2024  
09:00 – 15:00Uhr

Anmeldung

academy@thesportgroup.de

65,-  
inkl. Verpflegung

Zertifizierung ist bei  
der Ärztekammer beantragt.



Programm & Infos unter:  
sportaerztezeitung.com/event



GUIDED  
EDUCATION

SAVE  
THE DATE

## 14. SYMPOSIUM sportärztezeitung

07.09.2024 /  
ARCUS Sportklinik  
Pforzheim

13. April 2024 auf der FIBO in Köln

## Symposium SPORTMEDIZIN & SPORTPHYSIOTHERAPIE when therapy becomes training

Auch auf der FIBO 2024 veranstalten  
thesportgroup academy und Thieme  
wieder das gemeinsame, interdiszi-  
plinäre Symposium Sportmedizin &  
Sportphysiotherapie – mit vier span-  
nenden Vorträgen!

» Die tiefliegende autochthone  
Rückenmuskulatur –  
Diagnose, Verfettung & Training /  
Dr. med. Florian Maria Alfen

» Assessment der Werferschulter –  
wie hilfreich sind klassische  
Schultertests? / Linda Dyer

» Patellofemorale Schmerzen –  
oft schlechter als ihr Ruf /  
Martin Ophey

» Phytonährstoffe und deren  
epigenetische Entzündungs-  
modulation in der Sportmedizin /  
Univ.-Prof. Dr. Mehdi Shakibaei



Anmeldung &  
weitere Infos gibt es hier



FIBO

# Photobiomodulation: Leistungssteigerung & Regeneration



FIBO GLOBAL  
FITNESS

HALLE 8 / STAND A48

Gerne berate ich Sie schon jetzt persönlich:

Sebastian Stammer • +49(0)162-2801376 • sebastian.stammer@jk-group.net



made in germany

Im US-amerikanischen Profi-Sport hat sich die Photobiomodulation bereits fest etabliert. Als führender Lichtexperte und Erfinder der Hydrojet-Technology (Wellsystem), präsentiert die JK Group auf der FIBO eine Ganzkörper-Anwendung „Made in Germany“, die Rotlicht und Nahinfrarot kombiniert. Die biopositiven Effekte werden durch zahlreiche Studien und ärztlich begleitete Anwendungsbeobachtungen nachgewiesen.

- Über 4.400 Hochleistungs-LEDs
- Wirkspektren: 630 nm + 660 nm + 850 nm
- Einsatz in Therapie und Leistungszentren

DAYON  
dayon.com

# MENISKUS- VERLETZUNGEN

Die Ätiologie und Rissform gibt die Therapie vor



Foto: © IMAGO Images / Power Sport Images Strigner

DR. MED. THORBEN BRIESE,  
PD DR. MED. CHRISTOPH KITTL,  
UNIV.-PROF. DR. MED. MICHAEL J. RASCHKE,  
PD DR. MED. ELMAR HERBST, PHD

KLINIK FÜR UNFALL-, HAND- UND  
WIEDERHERSTELLUNGSSCHIRURGIE,  
UNIVERSITÄTSKLINIKUM MÜNSTER

Der Meniskus erfüllt im Kniegelenk u. a. die Funktion eines Stoßdämpfers. Eine Verletzung erhöht signifikant den intraartikulären Kontaktdruck, der durch eine Naht wieder reduziert werden kann [1]. Seine Bedeutung kann man abschätzen, wenn man sich vor Augen führt, dass sich das Risiko, nach einer traumatischen Meniskusruptur eine Gonarthrose zu entwickeln, versechsfacht [16].

Die Vaskularisierung des Meniskus nimmt jedoch im Laufe des Lebens deutlich ab, sodass nach der Adoleszenz bereits große Teile des Meniskus keine Vaskularisierung mehr aufweisen [12]. Dies nimmt erheblichen Einfluss auf die Therapieoptionen und Chancen für unsere Patienten. Die Begrifflichkeit der degenerativen Meniskuskäsion oder traumatischen Meniskusruptur sollte anhand ihrer Entstehung verwendet werden. So spricht man von traumatischen Rupturen, wenn es ein adäquates Trauma des Knies mit einem abrupten Beginn der Symptome gab und von degenerativen Läsionen bei einem langsamen Progress ohne akutes Trauma [4].

## DIAGNOSTIK VON MENISKUSVERLETZUNGEN

In der Diagnostik sollte insbesondere die Anamnese der Beschwerden / Verletzung berücksichtigt werden, da hierdurch bereits Weichen für die operative bzw. die konservative Therapie gestellt werden können. Letztendlich gilt es im Besonderen, Begleitverletzungen (z. B. Kreuzbandrupturen) und klinische Untersuchungsbefunde (z. B. Bewegungsausmaß, Beinachse, Kniegelenkstabilität, Art und Ort der Schmerzen) mit in die Therapieentscheidung einfließen zu lassen. Sollte es Auffälligkeiten der Beinachse geben oder handelt es sich bereits um eine Re-Ruptur, so empfehlen die Autoren auch das röntgenologische Anfertigen einer Ganzbeinachsen-Standaufnahme mit entsprechender Evaluation und eventuell daraus zu ziehender operativen Konsequenzen (Beinachsenkorrektur). Letztendlich ist für die finale Beurteilung des Meniskus eine MRT-Bildgebung des Kniegelenks angezeigt.

## TRAUMATISCHE MENISKUSRUPTUREN

Bezüglich traumatischer Meniskusrupturen ist die Bandbreite der Läsionen als auch das Portfolio der möglichen operativen Maßnahmen groß. Eine gute Übersicht zu Indikationsstellung und Therapiemöglichkeiten liefert der Konsensus der Euro-



Ab  
99€ im  
Monat

Orthelligent<sup>®</sup> by OPEd  
VISION

Die weltweit  
erste KI-basierte  
Ganganalyse  
ohne Marker

Einfach App downloaden  
und kostenlos testen!

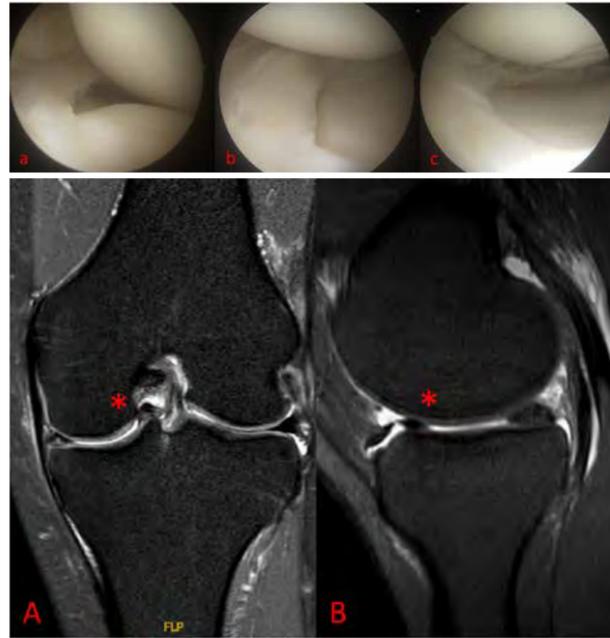


Jetzt mehr  
erfahren!

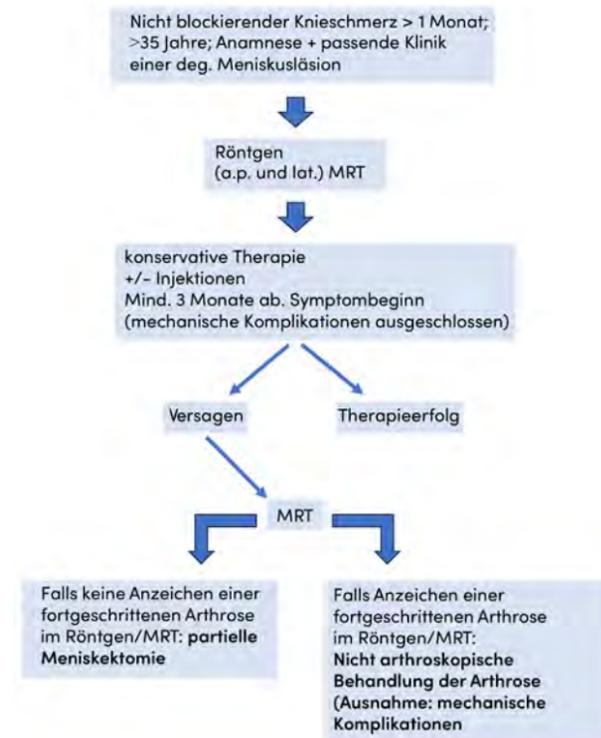


Abrechnung nach GOÄ

[o-dhs.com](http://o-dhs.com)



**ABB. 1** Arthroskopische Naht einer traumatischen Innenmeniskuskorbhakenruptur bei einem 34 Jahre alten Patienten (a luxierter Korbhaken, b reponierter Meniskus, c Naht erfolgt mittels All-Inside Verfahren, A und B mit \* koronare bzw. sagittale MRT. Darstellung des luxierten Innenmeniskuskorbhakens \*)



**ABB. 2** Behandlungsalgorithmus degenerativer Meniskusläsionen adaptiert nach ESSKA Meniskus Konsensus 2016 [4]

pean Society of Sports Traumatology, Knee Surgery and Arthroscopy (ESSKA) [9]. Unstrittig ist es, dass eine Reparatur einer traumatischen Läsion wenn möglich und sinnvoll, getreu der Maxime „Save the Meniscus“ angestrebt werden soll [17]. Luxierte Korbhakenrupturen mit Extensionsdefizit stellen hierbei sogar eine dringliche OP-Indikation dar. Abbildung 1 zeigt die arthroskopische, häufig aufwendige Versorgung einer Innenmeniskus-Korbhakenruptur. Generell können Rupturen in der Pars intermedia und im Hinterhorn, aber auch im Meniskusvorderhorn auftreten. Die operative Therapie wird maßgeblich durch die Lokalisation der Läsion vorgeben. So hat beispielsweise die klassische und mit simplen Mitteln durchführbare Out-Side-In Naht der Pars Intermedia keinesfalls an Stellenwert verloren und gilt in diesem Bereich für viele Operateure als Standardversorgung. Im Hinterhornbereich hingegen liegt die Domäne bei den all-inside-Systemen.

Eine besondere Entität, die Wurzelläsion, darf nicht übersehen werden, da ein Verlust der Stabilität der Wurzel biomechanisch einer totalen Menisektomie gleicht [1]. Moderne Verfahren der transossären, aber auch ankerbasierten Refixation bieten sichere Möglichkeiten der Rekonstruktion [3]. Die so genannten Rampen-Läsionen entsprechen einer Diskontinuität zwischen dem posteromedialen Teil des Meniskus und der hinteren Kapsel bzw. des meniskotibialen Bandes [19]. Sie sollten entsprechend vorliegender Klinik und nicht nur anhand der Bildgebung behandelt werden, da zumindest der biomechanische Effekt einer Refixation in neueren Studien limitiert scheint [13]. Im eigenen Vorgehen werden instabile Rampenläsionen, gekennzeichnet durch eine Luxierbarkeit des Innenmeniskus nach anterior in der Tasthakenkontrolle, operativ versorgt. Eine standardmäßige Beurteilung der Meniskusrampe über ein posteromediales Portal wird hingegen nicht durchgeführt.

Eine zusätzliche Augmentation der Meniskusnaht ist mit Platelet-Rich Plasma (PRP) oder mesenchymalen Stammzellen (MSCs) möglich. PRP führt dabei in Studien zu niedrigeren Versagensraten und postoperativ besserer Schmerzkontrolle, wenn auch die Ergebnisse in randomisierten klinischen Studien keinen relevanten Effekt zeigen konnten [10]. MSCs bieten in Studien dabei bereits vielversprechende Ausblicke, stellen allerdings rechtliche Schwierigkeiten dar [5]. Im klinischen Alltag lässt sich das PRP-Verfahren sicherlich unkomplizierter als die MSCs als Adjunct nutzen.

**DEGENERATIVE MENISKUSLÄSIONEN**

Bei den degenerativen Meniskusläsionen ist die Abgrenzung zur Gonarthrose von entscheidender Bedeutung. 2016 veröffentlichte die ESSKA einen Konsensus zur Behandlung von degenerativen Meniskusläsionen [4] (Abb. 2). Zunächst steht die Diagnostik im Vordergrund mittels Röntgen und MRT.

**CRYOLIGHT**<sup>®</sup>



**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)

DR. MED. THORBEN BRIESE



ist Facharzt für Orthopädie und Unfallchirurgie mit Zusatzbezeichnung Sportmedizin und tätig in der Klinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie des Universitätsklinikums Münster. Sein Schwerpunkt ist die Sporttraumatologie und dabei insbesondere die Kniegelenkschirurgie.

Die primäre konservative Therapie mit Physiotherapie und nicht steroidalen Antirheumatika, sowie gegebenenfalls Injektionstherapien, sind Maßnahmen der ersten Wahl. Eine primäre partielle Menishektomie wird nur bei mechanischen Komplikationen (z. B. Einklemm-/ Schnapp-Symptomatik) oder sekundär bei Versagen der konservativen Therapie über mindestens zwei bis drei Monate in Erwägung gezogen. Bei vordergrün-

diger Gonarthrose ohne meniskusspezifische Symptome (wie z. B. Blockaden) ist eine partielle Menishektomie nicht indiziert, vielmehr sollte eine entsprechende Therapie der Gonarthrose erfolgen [4]. Der Meniskusriss ist hier als Teil der arthrotischen Entwicklung zu sehen, sodass die Symptome trotz Menishektomie fortschreiten und -bestehen [6]. Bei beginnender Varus- oder Valgusgonarthrose sollte bei entsprechender Achspathologie und Klinik eine Achskorrektur in Erwägung gezogen werden [15].

**BESONDERHEIT KINDLICHER MENISKUS**

Der kindliche Meniskus sollte differenziert und in Abgrenzung zum Knie eines erwachsenen Patienten betrachtet werden. Die Prävalenz nicht spezifischer Signalauffälligkeiten des Meniskus im MRT ist bei Kindern mit 66 % im Vergleich zu Erwachsenen mit 29 % deutlich erhöht [20]. Dies stellt den korrelierenden Kliniker vor die Herausforderung einer differenzierten und reflektierten Untersuchung und Behandlung. Häufig handelt es sich hierbei um intrameniskale Gefäße, sodass hier kein pathologisches Korrelat vorliegt. In 48 % der Fälle einer kindlichen Meniskusläsion zeigt sich zudem eine Verletzung des vorderen Kreuzbandes [8]. Besonders die Entität des Scheibenmeniskus (klassifiziert nach Watanabe in Typ 1: Komplett, Typ 2: Inkomplett und Typ 3: Wrisberg-Ligament bzw. fehlende dorsale Wurzel/ Fixation [22]) muss bei der Behandlung kindlicher Kniegelenksverletzungen bekannt sein, da diese in über 25 % der Fälle der kindlichen Meniskusverletzungen vorkommen [8]. Diese werden entsprechend der vorliegenden Symptomatik behandelt (siehe Tabelle) [2]. Bei ansonsten traumatischen Rupturen oder symptomatischen Läsionen sollte gemäß der Behandlung mit den operativen rekonstruktiven Therapien Erwachsener großzügig die OP-Indikation gestellt werden. Diese ist insbesondere in der gut vaskularisierten Rot-Weißen Zone [12] und in den guten

klinischen Ergebnissen kindlicher Meniskusnähte [11] begründet. Dabei sollte stets das im Wachstum befindliche Skelett berücksichtigt werden (CAVE: offene Wachstumsfugen bei z. B. transtibialen Auszugsnähten).

**BESONDERE THERAPIEMÖGLICHKEITEN UND AUSBLICK**

In besonders schweren Fällen einer symptomatischen subtotalen oder totalen Menishektomie bei jungen bis mittelalten Patienten spielt die allogene Meniskustransplantation eine Rolle. Die Indikationsstellung zur Transplantation ist eng, aber bis zu 76 % der Patienten kehren in einen moderaten low-impact Sport zurück [14], wenngleich sich die Transplantation für einen hoch aktiven Sportler nur bedingt eignet [18]. Die Reoperationsrate beträgt zwar 30 – 46 %, jedoch handelt es sich dabei meist nur um ein Debridement [21]. Hürden der Kostenerstattung und entsprechende Organisation gilt es zu überwinden. Auch so genannte Meniskuscaffolds (aus Kollagen hergestellte „künstliche Menisci“) bieten sich bei großem symptomatischem Defekt trotz sehr variabler Ergebnisse grundsätzlich an. Nach entsprechendem Debridement wird der Verlustanteil mittels eingenahtem Scaffold ersetzt. Eine gut verbliebene Basis zur Refixation ist hierfür essenziell [7].

**FAZIT**

Hinsichtlich der Frage der Therapie, operativ oder konservativ, muss unterschieden werden, ob es sich um eine traumatische oder degenerative Meniskusverletzung handelt und ob gegebenenfalls Begleitverletzungen des Kniegelenks vorliegen. Kindliche Meniskusverletzungen sollten gesondert betrachtet werden, auch unter der Maßgabe etwaiger Anlagevarianten. Grundsätzlich sollte die Anatomie respektiert (insbesondere Achsfehlstellungen) und nach der Prämisse „Save the Meniscus“ gehandelt werden.

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



# Hy-tissue® PRP

KONZENTRATIONSSYSTEM FÜR  
**PLÄTTCHENREICHES PLASMA (PRP)**  
ZUR MUSKULOSKELETTALEN ANWENDUNG

## Nutzen Sie das volle PRP Potential

- ▶ Großes Volumen speziell für große Gelenke
- ▶ Flexibel in Volumen und Thrombozytenzahl
- ▶ Einfache Handhabung im geschlossenen System
- ▶ 22-27 ml bzw. 7-9 ml PRP\*
- ▶ 10 ml bzw. 4 ml hochkonzentriertes PRP



## GROSSES VOLUMEN – FLEXIBEL – EINFACH

**Fidia ist globaler Marktführer in medizinischer Hyaluronsäure. 55 Jahre Forschung und Entwicklung sind die starke Basis für innovative und hochqualitative Hyaluronsäuren.**

Hy-tissue® PRP umfasst ein komplettes System mit Zentrifuge und verschiedenen Behandlungssets.

Mit der Akquisition des spanischen Unternehmens Proteal verfügt Fidia nun auch über langjährige Expertise im Bereich Regenerative Medizin sowie über etablierte PRP-Systeme.

**Kontaktieren Sie uns jetzt:**  
[info@fidiapharma.de](mailto:info@fidiapharma.de)  
Tel. 02173 8954 - 0



\*Volumen variiert je nach Hämatokrit

# ROTE BETE

Entzündungshemmende und leistungssteigernde Wirkungen

DR. MED. KLAUS PÖTTGEN / BAD DARMSTADT

Rote Bete (lateinisch beta, Rübe) beinhaltet als wichtige Mineralstoffe Kalzium, Phosphor, Kalium, Magnesium und Eisen, die Vitamine der B-Gruppe, Vitamin C und Folsäure. Zudem enthält sie Oxalsäure, welche die Bildung von Nierensteinen fördert, aber durch Kochen reduziert wird [1]. Rote Bete (*Beta vulgaris* L.) ist ebenso eine reichhaltige Quelle entzündungshemmender sekundärer Pflanzeninhaltsstoffe und bioaktiver Verbindungen. Wegen des hohen Anteils an anorganischem Nitrat ( $\text{NO}_3^-$ ), welches in ihr enthalten ist, wurde auch die Wirkung auf Leistung und Organe vielfältig untersucht.

## ANTIOXIDATIVE WIRKUNG

Abgesehen von universellen Analysenmethoden existieren mehrere verschiedene Assays und unzählige Modifikationen dieser Methoden, um die „totale antioxidative Kapazität“ (TAC) in vitro zu messen. Eine der populärsten Methoden ist das DPPH-Assay, welches auf dem stabilen Radikal 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl und dessen Reaktion mit Radikalfängern basiert (Abb. 1).

## WIRKMECHANISMUS NITRAT

Zusätzlich zur Biosynthese von endogenem Stickstoffmonoxid können exogene Nahrungsquellen von  $\text{NO}_3$  (z. B. grünes Blattgemüse und Rote Bete) die Bioverfügbarkeit von Stickstoffmonoxid  $\text{NO}$  erhöhen. Nach der Einnahme wird  $\text{NO}_3$  zunächst über den Speichelkreislauf aufgenommen und anschließend durch die Wirkung von fakultativ anaeroben Nitratreduktase-Bakterien, die auf der Zunge vorhanden sind, zu Nitrit reduziert ( $\text{NO}_2$ ), was im Übrigen durch desinfizierende Mundspülungen verhindert wird. Dann wird  $\text{NO}_2$  im Magen in Stickstoffmonoxid ( $\text{NO}$ ) zerlegt und erreicht schließlich das Plasma und den systemischen Kreislauf [3]. Nach Einnahme von  $\text{NO}_3$  erreicht der Plasma- $\text{NO}_3$  Pegel seinen Höhepunkt nach ca. 1–2 h bzw. 2–3 h für  $\text{NO}_2$ , bevor die Konzentrationen beider Verbindungen allmählich abnehmen und nach etwa 24 h zum Ausgangswert zurückkehren [4]. Saure und hypoxische Umstände sind häufig während des Trainings vorhanden und helfen bei der Umwandlung von  $\text{NO}_2$  zu  $\text{NO}$  [5]. Sobald  $\text{NO}$  im Körperkreislauf ist, wird es im Herzen, im Skelettmuskel und in den Blutgefäßen absorbiert [6]. Während Muskelkontraktionen wirkt  $\text{NO}$  als wichtiger Vasodilatator Blutdruck senkend und fördert die Sauerstoffkinetik [7]. Die Folge ist ein besser durchbluteter Muskel mit erhöhter Sauerstoff- und Nährstoffversorgung. Es ist daher allgemein bekannt, dass Nahrungsergänzung mit  $\text{NO}_3$  – die Belastungstoleranz bei gesunden jungen Männern nach einer Einzeldosis oder mehrtägiger Einnahme erhöhen kann [7, 8].

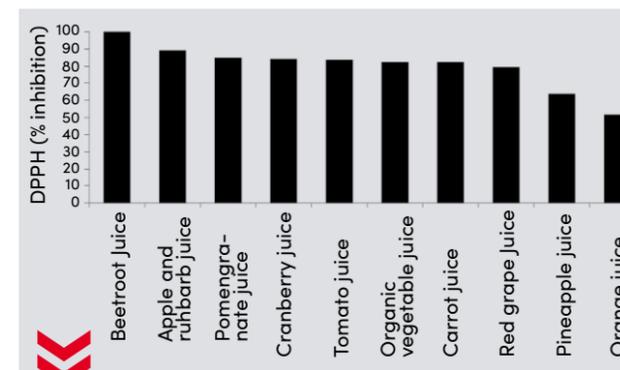


ABB. 1 Ein Vergleich der DPPH-Hemmkapazität (%) von 23 beliebigen Obst- und Gemüsegetränken, die im Vereinigten Königreich erhältlich sind, zeigt das hohe Potenzial von roter Bete [2].

Regenerative Medizin seit 1998

## Körpereigene Wirkstoffe der nächsten Generation\*



Hohe Konzentration an

**Zytokinen**  
(z.B. IL-1Ra, IL-4)

**Wachstumsfaktoren**  
(z.B. TGFb)

**Exosomen**

**Lipidmediatoren**

\* Literaturliste unter [info@thesportgroup.de](mailto:info@thesportgroup.de) anfordern.



ORTHOGEN Lab Services GmbH  
Ernst-Schneider-Platz 1 | D-40212 Düsseldorf  
T +49 (0)211 38700700 | F +49 (0)211 38700710  
[info@orthokine.com](mailto:info@orthokine.com) | [www.orthokine.com](http://www.orthokine.com)

## DR. MED. KLAUS PÖTTGEN



ist leitender Arzt BAD Gesundheitsvorsorge und Sicherheitstechnik GmbH. Von 2011 bis 2016 und 2019 bis 2020 war er Teamarzt des SV Darmstadt 98 und von 2015 – 2022 Arzt im Nachwuchsleistungszentrum. Von 2022 – 2023 ergänzte er das medizinische Team des 1. FC Kaiserslautern in den Bereichen Ernährungsmedizin, Regeneration- und Leistungsmedizin und als Mannschaftsarzt. Von 2002 bis 2014 war er medizinischer Leiter Ironman Germany und ist im wissenschaftlichen Beirat der Deutschen Triathlon Union (DTU).

Zugleich nimmt man an, dass NO die Glukoseaufnahme und die mitochondriale Effizienz im Muskel verbessert.

**NITRAT UND SPORTLICHE LEISTUNG**

2007 wird berichtet, dass eine kurzfristige Ernährungsintervention von drei Tagen mit Natriumnitrat-Supplementierung das Plasma NO<sub>2</sub>- erhöhte, sich der Sauerstoffverbrauch bei einer submaximalen Radbelastung reduzierte und somit die Trainingseffizienz verbesserte. Diese Ergebnisse waren überraschend, denn es ist bekannt, dass der O<sub>2</sub>-Verbrauch bei einer bestimmten submaximalen Leistung sehr gut vorhersehbar ist. So wird beispielsweise bei der Fahrradergometrie erwartet, dass die pulmonale O<sub>2</sub>-Aufnahme (VO<sub>2</sub>) um etwa 10 ml pro Minute für jedes zusätzliche Watt externer Leistung an-

steigt (d.h. der funktionelle Gewinn beträgt ~10 mL/min/W) [9]. In einer weiteren Studie 2009 verdoppelte sich nach einer dreitägigen Gabe von Rote-Bete-Saft (0,5 l/Tag) der NO<sub>2</sub>-Plasma Spiegel, die Steady-State-VO<sub>2</sub> war bei mäßig intensiver Belastung reduziert (5%) und die Belastungstoleranz beim Radfahren bei hoher Intensität um 16% verbessert [10]. Weitere Studien berichteten über eine signifikante Reduktion der Steady-State-Vo<sub>2</sub> auf dem Fahrradergometer nur 2,5 Stunden nach Einnahme von Rote-Bete-Saft [11]. Die Belastungstoleranz verbesserte sich um 25% bei Knieextensionsübungen mit zwei Beinen [12] und 15% beim Laufen [13]. Es konnte keine Verringerung der Sauerstoffaufnahme im Vergleich zu einer Kontrollbedingung beobachtet werden, wenn die Probanden einem Placebo-Rote-Bete-Saft erhielten, dem mit einem Ionenaustauscherharz Nitrat entzogen worden war [13]. Dies bestätigte, dass Nitrat nach Supplementierung mit Rote-Bete-Saft der wichtigste „aktive“ Inhaltsstoff für die physiologischen Veränderungen ist. Es schließt jedoch eine synergistische Rolle für andere Bestandteile des Rote-Bete-Saftes wie Antioxidantien nicht aus, die möglicherweise die Reduktion von Nitrat zu Nitrit und NO erleichtern.

Die körperliche Leistungsfähigkeit ist in einer hypoxischen Umgebung im Vergleich zur Normoxie (21% O<sub>2</sub>: Meereshöhe) beeinträchtigt. In diesem Zusammenhang ist es bemerkenswert, dass eine Nitratsupplementierung mit Rote-Bete-Saft die Muskelleistung bei Hypoxie (14% inspirierter O<sub>2</sub>; entspricht ~4000 Metern oder ~13.000 Fuß Höhe) die gleiche Leistung wie in der normoxischen Kontrollbedingung erbrachte [14]. Bei Hypoxie führte die Nitratergänzung zu einer 20%-igen Verlängerung der Zeit bis zur Erschöpfung bei hochintensiven Knieextensionsübungen, verbesserte die oxidative Funktion der Muskeln bei Hypoxie und damit die Sauerstoffversorgung der Muskeln. Eine Supplementierung mit Rote-Bete-

Saft führte bei Patienten mit peripherer arterieller Verschlusskrankheit zu einer 17 – 18% längeren Zeit bis zum Auftreten von Claudicatio-Schmerzen und zu einer längeren Gehzeit [15]. Das Ausmaß der Verbesserung der „tatsächlichen Trainingsleistung“ würde jedoch weitaus geringer ausfallen und eine Verbesserung der Zeit bis zur Erschöpfung um ~20% voraussichtlich einer Verbesserung der Trainingsleistung (Zeit für eine bestimmte Strecke) von ~1 – 2% entsprechen [16]. Diese Hypothese wurde an durchschnittlichen Radfahrern beim Zeitfahren über 4,0 und 16,1 km an verschiedenen Tagen getestet, nachdem sie kurz vorher Rote-Bete-Saft zu sich genommen hatten. In Übereinstimmung mit der experimentellen Hypothese verbesserte die Verabreichung von Nitrat die Leistung im Zeitfahren über 4,0 km und 16,1 km um ~2,7% im Vergleich zu den Placebo-Bedingungen [17].

Eine sechstägige Supplementierung mit Rote-Bete-Saft (8 mmol/Tag) reduzierte die VO<sub>2</sub> bei zwei submaximalen Arbeitsgeschwindigkeiten, verbesserte die Leistung beim 10-km-Zeitfahren (um 1,2%) bei trainierten Radfahrern [18]. Über diesen Weg der Aufnahme von Rote Bete verbessern sich auch die Leistungen bei Ausdauer- [19], explosiven [20] und intermittierenden Aktivitäten [21]. Eine Woche tägliche Einnahme von nitratreichem Rote Beete Saft bei 80 jungen Wintertriathleten verbesserte in einer aktuellen Studie (2023) die Laufökonomie bei hoher Geschwindigkeit während des submaximalen Lauftests auf dem Laufband und verlängerte die Zeit der Athleten auf dem Rad während des Erschöpfungstests beim Radfahren. Allerdings verbesserte sich die Leistung beim 10-km-Zeitfahren beim Langlauf Skifahren nicht [22]. Trotz dieser positiven Ergebnisse bei „Sub-Elite“-Athleten bleibt es unklar, ob eine Nitratsupplementierung die Leistung bei Spitzensportlern verbessern könnte. Sehr gut trainierte Personen benötigen möglicherweise eine höhere Nitratdosis,

um ähnliche Veränderungen im Plasma NO<sub>2</sub>- und Steigerung der Leistungsfähigkeit zu erreichen wie durchschnittliche Sportler. Eine einmalige Nitratsupplementierung von 500 ml Rote Beete Saft 2,5 Stunden vor einem 50-km-Zeitfahren in einer Gruppe gut trainierter Radfahrer verbesserte die Zeit um 0,8%, was statistisch nicht signifikant war. Der Anstieg von NO<sub>2</sub>- im Plasma und die geringe Verbesserung der Zeitfahrleistung korrelierte jedoch signifikant [23]. Diesbezüglich könnte das Nitratdosierungsschema (d.h. Menge und Zeitpunkt der Einnahme) entscheidend sein. So könnten hochtrainierte Sportler eine höhere NOS-Enzym Aktivität aufweisen und der Nitrat-Nitrit-NO-Weg für die Bildung von NO relativ weniger wichtig sein. Zudem kann eine höhere Mitochondrien- und Kapillardichte den Bedarf an Nitrit-Reduktion zu NO verringern. Der Nachweis einer möglichen Leistungsverbesserung bei Spitzensportlern kann auch aus methodischen Gründen schwieriger sein. Der wahrscheinliche Leistungseffekt könnte ≤ 1% sein, was zwar während des Wettkampfs potenziell sehr bedeutsam ist, aber aufgrund von experimentellem Rauschen und tageszeitlichen Schwankungen variiert. Eine Metaanalyse 2020 zeigte, dass es einen klaren ergogenen Effekt von NO<sub>3</sub>-Supplementierung bei vielen verschiedenen Trainingsmodalitäten unter normoxischen und hypoxischen Bedingungen bei jungen Männern, aber nicht bei Frauen oder Spitzensportlern Athleten (VO<sub>2</sub> peak > 64,9 mL·kg<sup>-1</sup>·min<sup>-1</sup>) gab [24]. Die ergogene Wirkung der NO<sub>3</sub>- Supplementierung bei hochtrainierten Sportlern und bei Sportarten mit geringerer Intensität/lang andauernden Übungen (> 15 min) ist begrenzt. Die optimale NO<sub>3</sub>-Supplementierung lag zwischen 5 und ~25 mmol/ Tag bei Gabe 2 – 3,5 Stunden vor dem Training. Obwohl der Effekt klein ist, zeigen diese Daten eine quantitative und wiederholbare Steigerung der körperlichen Leistungsfähigkeit um ~3% (z. B. 48 s im 16,1-km-Radfahrzeitfahren) bei vielen verschiedenen Modalitäten und Leistungen. Im Zusammenhang mit sportlichen Wettkämpfen kann die ~3%ige ergogene Wirkung von NO<sub>3</sub>- Supplementierung möglicherweise sehr bedeutsam sein und ist der potenziellen ergogenen Wirkung von neuen Laufschuhen mit eingebetteten Kohlenstoffplatten (Nike) vergleichbar.

**MUSKELKRAFT UND MUSKELMASSE**

In einer Übersicht 2022 wurde in 6 von 12 Studien eine ergogene Wirkung im Vergleich zu Placebo beobachtet [25]. Diese Ergebnisse deuten darauf hin, dass eine Steigerung der Muskelkraft möglich ist, sofern Dosis, Form, Häufigkeit, Zeitraum und der Übungstest angemessen sind. Die besten Ergebnisse wurden mit einer Einmalmindestdosis von 400 mg Nitrat in Form von Rote-Bete-Saft erzielt, die 2 bis 2,5 Stunden vor einer Übung mit niedriger und hoher Muskelkontraktion eingenommen wurde. Dieses Supplementierungsregime scheint die Muskeleffizienz zu verbessern, indem es den Phosphokreatin- und Energiebedarf reduziert und die Zeit bis zur



## FÜR JEDE THERAPIE DIE PASSENDE LIEGE



verschiedene Polsterbreiten  
**einteiliges oder mehrteiliges Polster**



elektrische oder hydraulische  
**Höhenverstellung**



entspricht den aktuellen  
**Sicherheitsanforderungen des BfArM**



noch mehr Flexibilität durch  
**Extension, Flexion und Dachstellung**



passend zu Ihrer Praxiseinrichtung  
**in zahlreichen Farben**



erfüllt alle Anforderungen des  
**Medizinproduktegesetzes**

Erschöpfung verbessert. Ein Review 2023 kommt zum Ergebnis, dass eine Nahrungsergänzung mit NO<sub>3</sub> zu einer leichten Verbesserung der muskulären Ausdauer, Kraftleistung und Schnelligkeit bei Kniebeugen und Bankdrücken führt [26].

**KAMPFSPORTARTEN**

2023 erfolgte ein Rückblick auf die Auswirkungen in Kampfsportarten, welche wiederholte, hochintensive Anstrengungen während des Wettkampfs erfordern [27]. Der oxidative Stoffwechsel macht etwa bei Taekwondo-Kampfsimulation 66% der Energie aus [28]. Wird die oxidative Kapazität erhöht, ist dies entscheidend für hohe Leistungen im Kampfsport, da es einem Sportler eine bessere Erholung zwischen Kämpfen mit hoher Intensität und während Aktionen mit geringer Intensität ermöglicht [29]. Angesichts der Wirkung von Rote Bete kann damit die Sauerstoff- und Substratzufuhr zum aktiven Skelettmuskel erhöht werden und sich möglicherweise die Trainings- und Wettkampfleistung verbessern [30]. Besonders der oxidative Stoffwechsel und die Muskelkraftproduktion bei isometrischen und isokinetischen Übungen wird von Roter Bete positiv beeinflusst. Die Auswertungen zeigten, dass bereits einmalige und mehrtägige Einnahmen

wirksame Ergebnisse erzielen können. Aussagekräftige und individuelle Dosierungsempfehlungen zur Leistungssteigerung konnten jedoch nicht abgeleitet werden.

**IOC UND IAAF KONSENSUS PAPIERE**

Nitrat gilt derzeit als eine der wenigen Nahrungsergänzungen mit einer direkten, positiven Auswirkung auf die Leistung von Athleten, basierend auf der jüngsten Konsenserklärung des Internationalen Olympischen Komitees [31] u. a. mit folgenden Aussagen: Eine Supplementierung wurde mit Verbesserungen von 4 – 25% bei der Trainingszeit bis zur Erschöpfung und von 1 – 3% bei sportartspezifischen Time Trial Leistungen mit einer Dauer von < 40 Minuten beschrieben. Es wird angenommen, dass eine Supplementierung die Funktion der Muskelfasern vom Typ II verbessert, was zu einer Verbesserung (3 – 5%) von hochintensiven, intermittierenden, Mannschaftssportarten mit einer Dauer von 12 – 40 Minuten führt. Der internationale Leichtathletikverband IAAF kommt 2019 zu folgender sportartspezifischen Empfehlungstabelle für Nahrungsergänzungen, die einen geringfügigen Leistungszuwachs in der Leichtathletik bewirken können (Tabelle) [32].

**ENTZÜNDUNGSHEMMUNG**

Inzwischen wurde die Potenz der sekundären Pflanzeninhaltsstoffe in den Pflanzen auf ihre antioxidative und vor allem entzündungshemmende Wirkung untersucht. Viele dieser Substanzen sind in der Lage, die Cyclooxygenase-2 (COX-2)-Expression deutlich zu unterdrücken, welches dem anti-entzündlichen Wirkmechanismus der nicht steroidal Antirheumatika (NSAR) wie Ibuprofen und Diclofenac entspricht. Rote Bete (Beta vulgaris L.) ist eine reichhaltige Quelle bioaktiver Verbindungen, darunter Betanin (Betanidin-5-O-β-glucosid), welches die COX-2 Aktivität um 97% inhibierte [33]. Die antioxidative Kapazität des Rote-Bete-Saftes war weitaus größer als bei bekannten Gemüsesäften [2]. Die COX-2-Hemmwirkungen waren vergleichbar oder größer als bei mehreren phenolischen Verbindungen (Cyanidin-3-O-Glucosid, Lycopin, Chlorophyll, B-Carotin und Bixin) und entzündungshemmenden Medikamenten (Ibuprofen, Vioxx und Celebrex). Der Farbstoff Betanin findet sich vor allem in der Roten Rübe (Beta vulgaris), aber auch in den Blüten sowie Früchten anderer Pflanzen und zählt zur Gruppe der Betalaine und deren Untergruppe der Betacyane. Es hat das Potenzial, oxidativen Stress und Entzündungen zu lindern, wie bereits in präklinischen Studien nachgewiesen wurde. Betanin widersteht der Magen-Darm-Verdauung, wird von den Epithelzellen der Darmschleimhaut absorbiert und gelangt in seiner aktiven Form ins Plasma. Es hat die Fähigkeit, freie Radikale zu fangen, wodurch Lipidstrukturen und LDL-Partikel erhalten bleiben, während gleichzeitig die Transkription antioxidativer Gene durch den Transkriptionsfaktor „nuclear factor-erythroid 2-related factor-2 (Nrf2)“ induziert und gleichzeitig der entzündungsfördernde Weg des Transkriptionsfaktor NF-κB (Regulation der Immunantwort, der Zellproliferation und der Apoptose) unterdrückt wird [34]. Nuclear Factor-Erythroid 2-Related Factor-2 (Nrf2) ist ein wichtiger Trans-

kriptionsfaktor, der eine zentrale Rolle bei der zellulären Abwehr gegen oxidative und elektrophile Angriffe spielt.

**OSTEOARTHRITIS**

Nach 10-tägiger Supplementierung (100, 70 oder 35 mg 2x pro Tag) eines Rote Bete Extraktes hatten sich die proinflammatorischen Zytokine Tumornekrosefaktor-alpha (TNF-α) und Interleukin-6 (IL-6) gegenüber dem Ausgangswert um 8,3 – 35% bzw. 22 – 28,3% verringert und linderten die Entzündungen und Schmerzen bei osteoarthritischen Patienten [35]. Neutrophile Granulozyten bilden Myeloperoxidase und diese als Hauptprodukt die hypochlorige Säure (HOCl). Die HOCl spielt die Hauptrolle in der Vernichtung von Bakterien und pathogenen Eindringlingen. Ist es erstmal gebildet, reagiert es schnell mit Proteinen. Solche chlorierten Peptide und erhöhte Myeloperoxidase (MPO)-Spiegel sind mit frühen Osteoarthritis (OA)-Erkrankungen verbunden [36]. Das Oxidationsmittel Hypochlorit baut dabei Gelenkknorpel ab [37]. Serum-MPO bei OA-Patienten ist nach Kniegelenkersatz signifikant reduziert [38]. Betanin hemmt die Myeloperoxidase-vermittelte Oxidation, was zu einer verringerten Bildung von Hypochlorsäure führt. Rote-Bete-Saft kann auf den oxidativen Metabolismus von Neutrophilen hemmend wirken [39 – 41].

**KLINISCHE ZWECKE**

Um rote Bete auch pharmakologisch zu nutzen, sind inzwischen effiziente Verfahren im Einsatz. So ermöglicht die Kombination aus konventioneller Extraktion mit neuen Verfahren eine Betanin-Reinigung mit hoher Ausbeute, überlegener Reinheit und fast dreimal höherer Antioxidationskraft im Vergleich zur bisherigen kommerziellen Herstellung [42].

**HERZ-KREISLAUF**

Stickstoffmonoxid ist wichtig für ein gesundes Herz-Kreislauf-System und wird kontinuierlich über den L-Arginin-NO-Synthese-Weg produziert.

Wenn die NOS-Aktivität unzureichend ist, kann eine Nahrungsergänzung mit anorganischem Nitrat den NO-Bedarf des Körpers decken. Anorganisches Nitrat, das entweder durch Nitratsalze oder Nahrungsergänzungsmittel zugeführt wird, unterstützt nachweislich die kardiovaskuläre Gesundheit durch Senkung des Blutdrucks, Stärkung des Herzmuskels, Schutz des Endothels bei Schädigung und die Verlangsamung von Stoffwechselreaktionen, die mit der Atherogenese und anderen Herz-Kreislauf-Erkrankungen verbunden sind. Beispielsweise ist die US-Standardernährung in der Regel nitratarm und das aus NOS gewonnene NO ist mit zunehmendem Alter erheblich gemindert. Deshalb wird Patienten ein Nitratpräparat oder eine nitratreiche Ernährung empfohlen, insbesondere wenn eine kardiovaskuläre Erkrankung offensichtlich ist. Eine wirksame Dosis kann sicher mit einer Ernährung von mehreren Portionen nitratreichen Gemüses und Obstes (prophylaktische Menge 300 – 800 mg/Tag) erreicht werden [43] und liegt bei etwa 250 – 500 g Blatt- und Wurzelgemüse pro Tag [44].

In einer aktuellen Studie (2023) zeigen fettreich gefütterte Mäuse eine pathologische Hypertrophie des linken Ventrikels (LV), ein verringertes Schlagvolumen und einen erhöhten enddiastolischen Druck in Verbindung mit erhöhter Myokardfibrose, Glukoseintoleranz, Fettentzündung, Serumlipiden und mitochondrialen reaktiven Sauerstoffspezies (ROS) im LV und Darmdysbiose. Im Gegensatz dazu milderte Nitrat aus der Nahrung diese Nachteile. Eine Transplantation von Mikrobiota der fettreich und Nitrat gefütterten Mäuse verringerten die Serumlipide sowie LV-ROS und verhinderten ähnlich wie Transplantation von fettarm ernährten Mikrobiotikaspender die Glukoseintoleranz und Veränderungen der Herzmorphologie. Daher hängen die kardioprotektiven Wirkungen von Nitrat nicht von der Senkung des Blutdrucks ab, sondern vielmehr von der

Linderung von Darmdysbiose und der Hervorhebung einer Nitrat-Darm-Herz-Achse [45].

**GEHIRN**

Die Einnahme von Rote-Bete-Saft zu sportlicher Aktivität steigerte die Gehirnleistungsfähigkeit bei älteren Menschen noch besser, wenn sie zusätzlich zum Sport auch sechs Wochen regelmäßig Rote-Bete-Saft mit 560 mg Nitrat (3x wöchentlich) zu sich nahmen. Die Untersuchung der kombinierten Wirkung dieser beiden Faktoren auf das Nervennetz im Motorcortex (Steuerung der willkürlichen Bewegungen) zeigte, dass die Gehirnaktivität fast schon jener bei jungen Erwachsenen ähnelte [46]. Sekundäre Pflanzeninhaltsstoffe führen allerdings auch mit Blaubeersaft bei älteren Menschen zur Verbesserung kognitiver Funktionen und des Blutflusses im Gehirn [47].

**FAZIT**

- » Rote Bete wirkt wegen seines nitratgehaltens bei vielen Sportarten leistungssteigernd über das wirksame Stickoxid (NO). Hierzu gibt es Konsensuspapiere des IOC und des IAAF. Je geringer der Sportler trainiert ist, desto höher ist wohl der Effekt.
- » Rote Bete hat durch seine sekundären Pflanzeninhaltsstoffe eine starke entzündungshemmende Wirkung vergleichbar mit NSAR und hat insbesondere bei Osteoarthritis eine gute Wirkung.
- » Rote Bete unterstützt die kardiovaskuläre Gesundheit durch Senkung des Blutdrucks, Stärkung des Herzmuskels und Schutz des Endothels bei Schädigung.
- » Rote Bete wirkt positiv auf die Darmgesundheit und verbessert kognitive Funktionen.

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

TAB.

Event	Caffeine	Creatine	Nitrate	Beta-alanine	Bicarbonate
100 / 200 m + 100 / 110 m hurdles, 4 x 100 m relay	✓	✓			
400 m + 400 m hurdles 4 x 400 m relay	✓	✓		✓	✓
800 m	✓	✓	✓	✓	✓
1,500 m + 3,000 m steeplechase	✓		✓	✓	✓
3,000 m steeplechase	✓		✓	✓	✓
5,000 / 10,000 m, cross-country	✓		✓		
20 / 50 km race walk	✓		✓		
Half marathon/marathon	✓		✓		
Mountain/ultrarunning	✓		✓		
Jumps (long, high, triple, and pole vault)	✓	✓			
Throws (discus, hammer, javelin, and shot put)	✓	✓			
Heptathlon and decathlon	✓	✓	✓	✓	✓

# TYP-2-DIABETES & KORONARE HERZERKRANKUNG

Optimale medikamentöse Therapie – Update 2024

DR. MED. KLAUS EDEL /  
ABTEILUNG FÜR KARDIOLOGISCHE  
REHABILITATION UND PRÄVENTION,  
HERZ-KREISLAUF-ZENTRUM KLINIKUM  
HERSFELD-ROTENBURG

In den vergangenen 40 Jahren kam es weltweit zu einer dramatischen Zunahme der Diabetesprävalenz, vorwiegend verursacht durch eine globale Adipositas-Epidemie. Diese Entwicklung verläuft ungebremst. In Deutschland leiden ca. 9 Mio. Menschen an Typ-2-Diabetes. Jedes Jahr kommen 500.000 Betroffene hinzu [1]. Die Zahl der Menschen mit koronarer Herzerkrankung (KHK) wird auf 40% der Typ-2-Diabetiker geschätzt [2].

## KASUISTIK

Eine 68-jährige übergewichtige Typ-2-Diabetikerin (178 cm groß, 90 kg schwer) mit stabiler KHK, die im Alter von 60 Jahren einen Herzinfarkt der Hinterwand durchgemacht hat (koronare 2-Gefäß-Erkrankung, Versorgung mit je einem Drug-Eluting Stent in der RCX und RCA) ohne kardiovaskuläres Ereignis seither kommt zur Routinekontrolle in ihre Praxis. Der Blutdruck liegt bei 150/90 mmHg, der Puls bei 72 Schlägen/min. Sie hat Luftnot beim Treppe laufen ab der 1. Etage und bemerkt geschwollene Beine am Abend, klagt über Nykturie (2–3 mal pro Nacht): Echokardiographisch unauffällige linksventrikuläre Funktion. Ein Belastungs-EKG wird bis 150 Watt mit hypertensiver Belastungsreaktion absolviert. Die Patientin nimmt ASS 100 mg, Bisoprolol 5 mg, Ramipril 5 mg, Atorvastatin 20 mg und Metformin 850 mg 2 x täglich ein. Sollte die Therapie angepasst werden?



Foto: © istockphoto.com / Chinnachart | Martimoh

Typ-2-Diabetes ist eine chronisch progressive Erkrankung. Initial besteht eine relative Insulinresistenz bei ausreichender Insulinproduktion. Bei längerer Diabetesdauer wird die Minderproduktion von Insulin aus den Betazellen ohne Veränderung der Ernährung zum Problem. Darüber hinaus ist Typ-2-Diabetes eine komplexe Stoffwechselerkrankung, die mit vielen kardiovaskulären Risikofaktoren assoziiert ist, wie beispielsweise Adipositas, Hypertonie, erniedrigtes High Density Lipoprotein, erhöhtes Light Density Lipoprotein und Hypertriglyzeridämie. Dazu kommt eine vermehrte Ausschüttung von gefäßschädigenden Hormonen aus dem Fettgewebe (Leptin, Tumornekrosefaktor-alpha, Resistin, Adiponektin) [3]. Das unkalkulierbare Zusammenspiel von Risikofaktoren und hormoneller Gegenreaktion trägt entscheidend zur erhöhten kardiovaskulären Morbidität und Mortalität bei Diabetes bei. Mit Adipositas und Insulinresistenz geht auch ein hohes Risiko für bestimmte Krebserkrankungen einher [4]. Die Diabetestherapie 2024 sollte keineswegs mehr glukozentrisch sein, sondern vielmehr mittels einer multifaktoriellen Interventionsstrategie möglichst alle Risikofaktoren des Insulinresistenz-Syndroms abdecken [5].

## WICHTIG/CAVE! <<

Typ-2-Diabetiker leiden an einer komplexen Stoffwechselerkrankung. Neben den klassischen Risikofaktoren für eine KHK finden sich eine Hypertriglyzeridämie, eine Insulinresistenz sowie die Ausschüttung von gefäßschädigenden Hormonen aus dem Fettgewebe.

## BEHANDLUNGSPFAD DER TYP-2-DIABETES-THERAPIE

Ziel der modernen Diabetestherapie muss es sein, sowohl Lebensqualität als auch Lebenserwartung durch Verhinderung vaskulärer Komplikationen zu steigern. Es gilt, Hypoglykämien und eine therapiebedingte Gewichtszunahme zu vermeiden. Initial ist eine Patientenschulung unabdingbar, um patienten-

seitige Therapiemaßnahmen wie Gewichtsreduktion und vermehrte körperliche Aktivität zu implementieren. Gemäß DDG-Praxisempfehlung zur Therapie des Typ-2-Diabetes ist initial eine gründliche Beratung der Patienten einzuleiten, entweder als strukturierte Diabetesschulung im Disease Management Programm (DMP) oder im Rahmen eines Rehabilitationsverfahrens [6]. Dabei sollen die Patienten über die Notwendigkeit eines sofortigen Rauchstopps sowie die Vorteile einer fettreichen mediterranen Kost [7] aufgeklärt werden. Der Zeitaufwand für Typ-2-Diabetiker im Ausdauersport sollte bei mindestens 150 Minuten pro Woche liegen. Krafttraining sollte ergänzend zweimal wöchentlich dazu kommen [8]. Dieser Bewegungsumfang wird den wenigsten Typ-2-Diabetikern gelingen, da sie ihren „inneren Schweinehund“ nicht ohne fremde Hilfe überwinden können. Deswegen rate ich den Betroffenen, sich einer Reha-Sportgruppe anzuschließen.

Die kardiovaskuläre Mortalität ist unmittelbar mit der Qualität der Blutzuckereinstellung assoziiert. Sie nimmt mit steigenden HbA1c-Werten ab 7,5% zu. Verschiedene pathophysiologische Überlegungen wie eine übermäßige Glykosylierung von Struktur- und Funktionsproteinen sowie die Induktion von oxidativen Stress unterstützen den unmittelbaren Zusammenhang zwischen Blutzucker und Organschädigung [9]. Die optimale Blutzucker-Einstellung (HbA1c zwischen 6,5 und 7,5%) alleine genügt nicht zur Reduktion des kardiovaskulären Risikos, wie die großen Interventionsstudien ADVANCE, ACCORD, VADT und UKPDS im Vergleich mit einer konventionellen Blutzuckertherapie zeigten. Metaanalysen dieser vier Studien ergaben eine Reduktion mikrovaskulärer Komplikationen, während die Reduktion der kardiovaskulären Mortalität ausblieb [10, 11]. Patienten mit neu diagnostiziertem Typ-2-Diabetes ohne kardiovaskuläre Vorerkrankung profitieren von einer guten Blutglukose-



## Mehr als Rote Beete

- **Konzentrierter Nährstoffkomplex**
- **Rote Beete, Sauerkirsche, Kräuter & Acerola**
- **Reich an Vitamin C und Kalium**  
Vitamin C trägt zu einer normalen Kollagenbildung für eine normale Funktion der Blutgefäße und zu einem normalen Energiestoffwechsel bei. Kalium trägt zur Aufrechterhaltung eines normalen Blutdrucks und zu einer normalen Muskelfunktion bei.
- **450 mg Nitrat-Gehalt pro 100 ml**
- **Kontrollierter biologischer Anbau**
- **Optimal für Leistungssportler**

Erfahren Sie mehr in unserem **Live-Webinar Kraft der Roten Beete am 20. März** um 20:00 Uhr – Infos und Anmeldung unter [www.biosa-vitalkonzepte.de/rotebeete](http://www.biosa-vitalkonzepte.de/rotebeete)

**15 % Rabatt**  
zum Kennenlernen:  
Code RoteBeete24



**biosa** vitalkonzepte®

Vertrieb: Biosa Vitalkonzepte® Inh. Christof Plottek  
Telefon 0 93 91/90 86 90 · 97837 Erlenbach

[www.biosa-vitalkonzepte.de](http://www.biosa-vitalkonzepte.de)

DR. MED. KLAUS EDEL



ist Facharzt für Innere Medizin und Kardiologie mit Zusatzbezeichnungen Diabetologe, Hypertensiologe DHL, Sportkardiologe DGK, Sportmediziner, Physikalische Therapie und Balneologie, Rehabilitationswesen. Er ist Chefarzt der Abteilung für kardiologische Rehabilitation und Prävention, Herz-Kreislauf-Zentrum Klinikum Hersfeld-Rotenburg. Außerdem ist Dr. Edel u.a. seit 2007 Vorstandsmitglied der Patientenorganisation Defibrillator (ICD) Deutschland e. V. sowie seit 2015 Leitender Landessportarzt Deutscher Behindertensportverband e.V. – National Paralympic Committee Germany.

einstellung, während ältere Patienten (wie in unserem Beispiel) mit bestehenden Organkomplikationen keinen kardiovaskulären Benefit von einer strengen Blutzuckereinstellung haben [12]. Aufgrund dieser Studienergebnisse sollte die Diabetestherapie individuell erfolgen. Dabei werden Patientenalter, Erkrankungsdauer, Organkomplikationen, Körpergewicht, Hypoglykämierisiko und Patientenwunsch berücksichtigt [13].

**WICHTIG/CAVE! <<**

Die moderne Diabetestherapie verbindet die Patientenberatung für mehr Eigenverantwortung mit einem indivi-

dualisierten Therapieregime zur Vermeidung von Folge- bzw. Begleiterkrankungen mit dem Ziel einer Lebensverlängerung.

**BLUTZUCKEREINSTELLUNG BEI TYP-2-DIABETES MIT KHK**

Bei der Blutzuckereinstellung sollte entsprechend der Leitlinien-Empfehlung zum Typ-2-Diabetes vorgegangen werden [6]. Der HbA1c-Zielwert bei Diabetes und KHK liegt idealerweise zwischen 6,5 und 7,5 % [14]. Metformin stellt in Deutschland die Erstlinientherapie bei übergewichtigen Typ-2-Diabetikern dar. Von herausragender Bedeutung ist die Hemmung der Gluconeogenese in der Leber [14]. GLP-1-Rezeptor-Agonisten (GLP-1 Ag) aktivieren direkt den Glukagon-like Peptide 1-Rezeptor. Diese Therapie führt zu einem Gewichtsverlust durch schneller einsetzendes Sättigungsgefühl sowie zu einer Blutdruckreduktion mit einem leichten Anstieg der Herzfrequenz. In kardiovaskulären Endpunktstudien wie z. B. der LEADER-Studie an 9.340 Patienten mit Typ-2-Diabetes und hohem kardiovaskulärem Risiko (81,3 % der Patienten hatten kardiovaskuläre Vorerkrankungen) wurde der kombinierte kardiovaskuläre Endpunkt (3-MACE) um 13 % gesenkt [15]. Es kam zu einer Reduktion der kardiovaskulären Mortalität (-22 %), der Gesamtmortalität (-15 %) und der Zahl der Myokardinfarkte (-14 %) bei unverändertem Schlaganfall- und Herzinsuffizienzrisiko. Liraglutid ist Mittel der Wahl bei Typ-2-Diabetes mit KHK oder hohem kardiovaskulärem Risiko [13]. Natrium-Glucose-Like-Transporter-2 Inhibitoren (SGLT2-Hemmer) reduzieren den Rücktransport von Glukose und Natrium aus dem Primärharn. Dies führt zu einer Glukosurie mit Blutzuckersenkung, einem Kalorienverlust mit Gewichtsreduktion und einer osmotischen Diurese mit Blutdrucksenkung. Die Glukosurie liegt bei ca. 80 g, was einem täglichen Kalorienverlust von 320 kcal entspricht [16]. Derzeit sind die SGLT2-Hemmer Empagliflozin, Dapagliflozin und Ertugliflozin in Deutschland ver-

fügar. Studien zur kardiovaskulären Sicherheit liegen für die beiden zuerst genannten Präparate vor [14]. Während einer Behandlungszeit von 3,1 Jahren wurde der primäre Endpunkt (3-MACE) durch Empagliflozin um 14 % reduziert. Im Einzelnen kam es zu einer Reduktion des kardiovaskulären Todes um 38 %, der Gesamtsterblichkeit um 32 %. Hospitalisierungen wegen Herzinsuffizienz wurden um 35 % verringert. Der kombinierte renale Endpunkt aus Verdopplung des Serum-Kreatinins bei Abfall der eGFR < 45 ml/min/1.73 m<sup>2</sup>, Dialyse oder renaler Tod konnte um 46 % gesenkt werden [17]. Im aktuellen Konsensuspapier zur Diabetestherapie der europäischen und amerikanischen Diabetesgesellschaften wird vorgeschlagen, Metformin unverändert als Ersttherapie zu belassen und über die weitere Therapieeskalation in Abhängigkeit vom Vorliegen kardiovaskulärer Erkrankungen zu entscheiden [18, 19].

**WICHTIG/CAVE! <<**

Metformin ist das Basismedikament für Typ-2-Diabetiker. Bei Vorliegen einer KHK sollten SGLT2-Hemmer und GLP-1-Agonisten wegen der Prognoseverbesserung zwingend verordnet werden.

**FAZIT**

Bei Patienten mit kardiovaskulären Vorerkrankungen sollten unbedingt Hypoglykämien vermieden und Medikamente mit nachgewiesenem Nutzen bezüglich Reduktion des kardiovaskulären Risikos bevorzugt eingesetzt werden. Dies bedeutet, dass bei Typ-2-Diabetikern mit hohem und sehr hohem kardiovaskulärem Risiko GLP1-Rezeptor-Agonisten und/oder SGLT2-Inhibitoren wegen der nachgewiesenen makrovaskulären Ereignisreduktion zum Einsatz kommen sollten [13]. Beide Substanzklassen kommen gleichermaßen bei arteriosklerotischen Gefäßerkrankungen zum Einsatz, während den SGLT2-Inhibitoren bei Herz- und Niereninsuffizienz der Vorzug gegeben werden sollte [20].

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



INNOVATION GEGEN DEGENERATION

Sinovial® HL 64 bei Arthrose aller Gelenke

- Neueste Generation der intraartikulären Arthrose-Therapie
- Höchste Konzentration von Glykosaminoglykanen im Markt
- Schnelle und nachhaltige Schmerzreduktion für mehr Beweglichkeit<sup>1,2</sup>



JETZT BESTELLEN!

1. Papalia R, et al. Rheumatol Ther. 2021 Mar;8(1):151-165. 2. Migliore A, et al. Rheumatol Ther. 2021 Dec;8(4):1617-1636.

\* Bildung eines hybriden kooperativen Komplexes aus Hyaluronsäure durch ein patentiertes thermisches Verfahren



FÜR SIE GELESEN VON DR. MED. GEORG FRIESE

**High- and normal-protein diets improve body composition**

**and glucose control in adults with type 2 diabetes:**

**a randomized trial**

Julianne G. Clina, R. Drew Sayer, Zhaoxing Pan, Caroline W. Cohen, Michael T. McDermott, Victoria A. Catenacci, Holly R. Wyatt, James O. Hill  
Obesity (Silver Spring). 2023 Aug; 31(8):2021–2030. doi: 10.1002/oby.23815.



Allgemein bekannt ist, dass der Diabetes mellitus Typ 2 (T2D) durch eine Gewichtsreduktion in Verbindung mit entsprechenden Lifestyle-Maßnahmen in Remission gebracht werden kann. Diese randomisierte Interventionsstudie sollte herausfinden, ob nicht nur die Kalorienreduktion, sondern auch der Proteinanteil der vorgegebenen Diäten einen Einfluss auf die Endpunkte hatte.

DR. MED. GEORG FRIESE



ist Facharzt für Innere Medizin, Infektiologie und Ernährungsmediziner. Er führt gemeinsam mit seinem Kollegen Dr. Cseke die Hausärztliche Internistische Gemeinschaftspraxis Cseke & Friese in Gießen. Dr. Friese erlangte 2000 die Zusatzqualifikation „Ernährungsmediziner DAEM/DGEM“ und ist auch Mitglied der Deutschen Gesellschaft für Ernährungsmedizin (DGEM).

Bei den zahlreichen Studien der letzten Jahre zu dem Thema Gewichtsreduktion bei Adipositas/Übergewicht und T2D wurde immer wieder viel und auch kontrovers diskutiert, ob neben der Kalorienrestriktion auch die Zusammensetzung der Mahlzeiten bzw. des Diätprotokolls eine entscheidende Rolle dabei spielt. Eine ausreichende, sprich höhere Proteinzufuhr, ist insbesondere mit zunehmendem Alter (aber spätestens ab dem 50. Lebensjahr) essentiell, um eine unerwünschte Veränderung der Körperzusammensetzung, im Sinne einer Abnahme der Muskelmasse, zu verhindern. Auch die Proteinquellen (tierisch vs. pflanzlich) stehen immer mehr im Fokus der Diskussion. Es gibt nicht ganz konsistente Daten, dass rotes Fleisch möglicherweise auch das Risiko für die Entwicklung eines T2D erhöhen kann.

Ziel der vorliegenden Studie über einen Zeitraum von 52 Wochen war es, herauszufinden, ob die Zusammensetzung der Diät (mit oder ohne rotem Fleisch als Proteinquelle) oder der Proteinanteil (HP: High Protein = 40% vs. NP: Normal Protein = 20%, ohne rotem Fleisch, vorgegeben als mageres Rindfleisch) einen Einfluss auf die Endpunkte Gewichtsreduktion, Körperzusammensetzung und T2D-Indikatoren (HbA1c, Nüchtern-Glukose, Insulin, HOMA-Index für die Insulinresistenz, Blutdruck, und Triglyceride) hat. Teilgenommen haben 106 Teilnehmer (80 weiblich, 26 männlich), >18 Jahre alt, BMI > 27 kg/m<sup>2</sup>, alle hatten einen T2D innerhalb der letzten sechs Jahre diagnostiziert bekommen. Ein Ernährungsprotokoll mit Kalorienzählung sowie ein Einnahmeprotokoll von Mikronährstoffen wurde nicht geführt, weil der Hauptfokus der Ernährungsintervention auf die Portionsgrößen gesetzt wurde.

ERGEBNISSE

Siehe Tabelle und Abbildung.

ZUSAMMENFASSUNG

Sowohl in der HP- als auch in der NP-Gruppe konnte im Studienzeitraum eine signifikante Gewichtsreduktion sowie eine Verbesserung der T2D-Indikatoren erreicht werden, ohne einen Unterschied zwischen beiden Gruppen. Diese Ergebnisse zeigen, dass die Gewichtsreduktion der Schlüssel zur Kontrolle des Blutzuckerstoffwechsels ist. Wie in anderen Studien bereits gezeigt

(z. B. Look AHEAD-Studie), konnte hier ebenfalls gezeigt werden, dass bei einem Gewichtsverlust von 5–10% eine Reduktion von 0,5% beim HbA1c-Wert erreicht werden kann. Entgegen der Hypothese war die Gewichtsreduktion in der HP-Gruppe nicht größer als in der NP-Gruppe. Die Hypothese, dass in der HP-Gruppe vornehmlich die Fettmasse (FM) und nicht die Fett freie Masse (FFM) abnimmt, konnte in dieser Studie nicht bestätigt werden. Wenn auch in der HP-Gruppe die FFM weniger abgenommen hat. Eine kleine Schwäche der Studie ist, dass die appendikuläre Muskelmasse bei der Körperzusammensetzung nicht gemessen wurde. Zeigte sich doch in einem kürzlichen Review (Huang S et al. 2022), dass das erhöhte Mortalitätsrisiko bei kürzlich diagnostiziertem T2D vor allem die Folge eines Verlustes der appendikulären FFM sein kann.

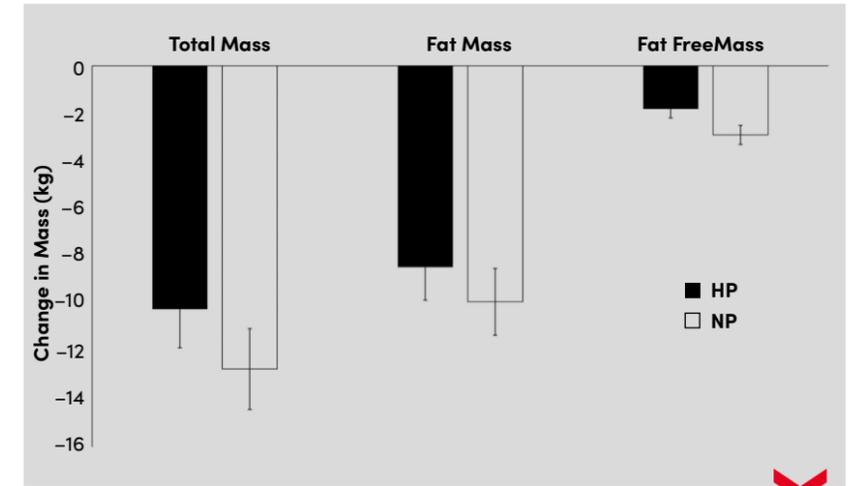


ABB. Change in body weight and composition (fat and FFM) in kilograms from baseline to week 52 by diet group. (Quelle: Originalstudie Obesity (Silver Spring). 2023 Aug;31(8):2021–2030. doi: 10.1002/oby.23815.)

TAB. Changes in indicators of T2D by diet group

Parameter	Group	Baseline	Week 52	Mean change	95% CI for change	p value
Glucose (mg/dL)	HP	134 (5)	115 (6)	-19 (6)	(-31.0 to -6.8)	0.999
	NP	130 (5)	111 (6)	-19 (6)	(-31.4 to -6.4)	
HbA1c (%)	HP	7.2 (0.2)	6.4 (0.2)	-0.8 (0.2)	(-1.1 to -0.4)	0.329
	NP	7.0 (0.2)	6.5 (0.2)	-0.5 (0.2)	(-0.9 to -0.1)	
Insulin (µU/mL)	HP	22.3 (1.9)	14.5 (1.7)	-7.8 (2.0)	(-11.8 to -3.7)	0.979
	NP	18.8 (1.9)	11.0 (1.8)	-7.8 (2.0)	(-12.0 to -3.7)	
HOMA-IR	HP	7.6 (0.8)	4.5 (0.7)	-3.1 (0.8)	(-4.7 to -1.6)	0.657
	NP	5.9 (0.8)	3.2 (0.7)	-2.7 (0.8)	(-4.2 to -1.1)	

Swiss Technology

CARTYLIS  
ARTICULATION REBOOST

kollagendrink  
klinisch bewährt und wirksam\*



- 77% Mit signifikanter Verbesserung\*
- 53% Verbesserung Schmerzscore in Ruhe\*
- 42% Verbesserung der Gelenksteifigkeit\*
- 36% Verbesserung Schmerzscore in Bewegung\*

1 Cartylis Drink (25 ml) beinhaltet:

Hydrolisiertes Collagen (Typ1)	10 g
Vitamin C	45 mg
Vitamin D	5 µg
Vitamin E	12 mg
Selen	27.5 µg
Ohne Süßungsmittel, Gluten, Milchprodukte	

Mit dem Code **SPORT25** erhalten Sie 25% Rabatt auf Ihre Bestellung in unserem Online-Shop



aptissen.myshopify.com

aptissen >

Ziegelgasse 9  
85354 Freising  
Deutschland

customerservice@aptissen.de  
aptissen.com  
+49 89 960 583 82

\* Vidovic E, Rigaudier F, Juheil C (2023) Observational Study Evaluating the Efficacy and Safety of Cartylis Food Supplement in Patients Suffering from Chronical Joint Pain. J Nutraceuticals Food Sci Vol:8 No:1

# DER MENSCH IST NOCH NICHT ERSETZBAR

Expert-Talk mit PD Dr. Christian Sturm über den Einsatz von Künstlicher Intelligenz, Robotik und Exoskelette in der Medizin



Das Thema Künstliche Intelligenz (KI) ist seit Monaten im Fokus vieler Bereiche, auch in der Medizin. Ganz allgemein gibt es einen Trend hin zur Technisierung. So gibt es gerade auch auf dem Feld der Robotik viele neue Entwicklungen, die zu Qualitätsverbesserungen führen. Kann z. B. über einem Antischwerkraft-Laufband mit den Patienten näher am physiologischen Gangbild gearbeitet werden als bei Aquajogging (Siehe Leitlinie Gonarthrose), so gibt es mittlerweile auch robotikgesteuerte Gangorthesen, mit denen z. B. bei Querschnittgelähmten oder Schlaganfallpatienten ein physiologisches Gangbild gefördert werden kann. Ebenso spannend sind die Entwicklungen bei Exoskeletten, die sowohl präventiv als auch therapeutisch eingesetzt werden können.

Masiar Sabok Sir sprach über diese Themen mit PD Dr. Christian Sturm, dem Leiter der Physikalischen und Rehabilitativen Medizin in der Klinik für Rehabilitations- und Sportmedizin der Medizinischen Hochschule Hannover (MHH).

» Herr Dr. Sturm, lassen Sie uns mit dem Bereich KI beginnen. Wie ist Ihr Eindruck vom Einsatz in der Medizin davon? Überwiegen die Risiken oder die Chancen?

Die Chancen und Potenziale, welche die KI in der Medizin hat, sind groß. Da muss man sich noch nicht einmal irgendwelche abstrakten Zukunftsvorstellungen anschauen, sondern einfach einmal

auf die vielen Pflichten schauen, die sich im täglichen Klinikalltag ergeben. Zum Beispiel bei Arztbriefen oder andere Dokumentationen, dessen Erstellen viel Zeit in Anspruch nimmt, kann man KI nutzen, um die Abläufe effizienter zu machen und mehr Zeit für andere medizinische Inhalte zu haben. Allerdings birgt dies auch Risiken. Zwar werden Arztbriefe schneller und einfacher geschrieben, es besteht aber die Gefahr, dass Details und Infos verloren gehen und diese Dokumentationen zu Standards und Floskeln werden, wenn man sich zu sehr auf die KI verlässt. Die inhaltliche Prüfung muss nach wie vor von dem Menschen durchgeführt werden und er ist es auch, der in der Verantwortung bleiben muss. Das ist nach wie vor nicht ersetzbar durch KI. Nehmen wir als Beispiel in der Reha die Verschreibung von Orthesen.



SPORTVERLETZUNGEN

regenlab

Regen PRP® das sichere, reproduzierbare und leukozytenreduzierte plättchenreiche Plasma!

Mehr Informationen finden Sie unter [www.regenlab.de](http://www.regenlab.de)

BEI FRAGEN ZUR ANWENDUNG, MÖGLICHEN NEBENWIRKUNGEN UND KONTRAINDIKATIONEN, KONTAKTIEREN SIE UNS GERN PERSÖNLICH ÜBER UNSERE WEBSEITE.



REGEN LAB France S.A.S  
2 Avenue de Laponge  
91940 les Ulis  
FRANCE

Regen Lab SA  
En-Budron 62  
CH-1052 Le Mont-Sur-Lausanne  
Switzerland  
Tel. +41(0)21 864 01 11  
[www.regenlab.com](http://www.regenlab.com)

## PRP von Kopf bis Fuß!

Schulterverletzungen (Rotatorenmanschette, Supraspinatussehne)

Tennis- oder Golferellenbogen

Muskelverletzungen

Springerknie

Achillessehnenverletzungen

Fersensporn (Plantarfasziitis)



PD DR. MED.  
CHRISTIAN STURM



studierte an der Medizinischen Hochschule Hannover (MHH) Medizin und ist Facharzt für Orthopädie und Unfallchirurgie sowie Facharzt für Physikalische und Rehabilitative Medizin. Er ist Leiter der Physikalischen und Rehabilitativen Medizin in der Klinik für Rehabilitations- und Sportmedizin der Medizinischen Hochschule Hannover (MHH). Darüber hinaus ist Dr. Sturm Sprecher der Kommission Digitalisierung der Deutschen Gesellschaft für Physikalische und Rehabilitative Medizin (DGPRM). Er ist Sportmediziner, Arzt für Manuelle Medizin und für spezielle Schmerztherapie.

Ohne Prüfung durch eine Person, werden wichtige Inhalte bezüglich des Patienten vielleicht gar nicht berücksichtigt. Im schlimmsten Fall „kommunizieren“ und bestimmen zwei Programme darüber, ob etwas genehmigt wird, wenn auch bei den Kostenträgern zunehmend KI eingesetzt wird. Teilweise sogar basierend auf völlig korrekten Gesetzestexten und Paragraphen, aber ohne entscheidende Inhalte über den Patienten. Darauf darf man sich nicht verlassen.

Ein weiteres großes Thema ist das der Diagnostik. Schon jetzt gibt es z. B. in der Dermatologie Scanner, die Hautkrebs besser erkennen können als Ärzte. KI kann Skoliose erkennen und die Überwachung erleichtern. Ebenso findet man mittlerweile KI bei MRT und anderen bildgebenden Verfahren im Einsatz. Vor allem dort bieten sich große Chancen, wo die Verfügbarkeit von Fachärzten begrenzt oder gar nicht vorhanden ist, z. B. in ländlichen Gegenden. Die Ergebnisse in der therapeutischen Auswertung von apparativen Untersuchungen sind beeindruckend und teilweise über dem Niveau von Fachärzten. Diese Entwicklung wird weiter voranschreiten. Und blickt man gerade auf die Universitäten und die Wissenschaft, so bietet sich durch KI eine große Erleichterung für Literaturrecherche oder auch bei dem Einsatz von Mehrsprachigkeit, also z. B. dem Übersetzen von Deutsch auf Englisch in einwandfreie fachliche Termini. Zwar bedeutet es noch viel Arbeit, einzelne Programme präzise anzulernen, aber das geht schon heute. Auch hier besteht natürlich die Gefahr, dass bei Artikeln dann zu viel KI eingesetzt wird. Man ist aber dabei, strikte Regeln aufzustellen, so muss man z. B. klar angeben, dass KI als Hilfsmittel genutzt wurde und wobei sie eingesetzt wurde. Und natürlich steht auch hier der Mensch bzw. Autor in der Verantwortung. Diese kann man nicht an ein Programm abgeben, das muss jedem bewusst sein. Technik soll uns Mediziner in allen Bereichen helfen, uns nicht ersetzen. Der Mensch ist noch nicht ersetzbar und wird es vermutlich auch nie ganz sein.

» Ein weiterer großer Block, der auch in den Bereich der Technisierung passt, ist der, der Robotik. Hier gibt es ebenfalls viele neue Entwicklungen in der Medizin. Welche Qualitätsverbesserungen sind dadurch zu erreichen für die Patienten?

Hier müssen wir drei Bereiche unterscheiden. Zum einen gibt es schon seit längerer Zeit Chirurgie-Roboter, die

z. B. bei Operationen eingesetzt werden und entsprechende Navigationshilfen dazu. Dann gibt es den Bereich der Robotik als Therapiemittel. Als Beispiel wäre hier der Lokomat als robotisches Medizinprodukt zu nennen. Hierbei läuft der Patient in einem fest installierten aber sich mitbewegenden Roboter auf dem Laufband und die Beine werden durch Motoren bewegt, damit ein physiologisches Gangbild angebahnt werden kann. Die Berufsgenossenschaften machen das schon einige Jahre, aber auch in Praxen wird es vermehrt in der Ergotherapie eingesetzt. Auch bei uns in Hannover gibt es jetzt einen ersten Lokomaten in einer Praxis für die Regelversorgung verfügbar. Diese Art der Robotik dient therapeutischen Zwecken und zeigt dazu auch gute Erfolge in Studien. Und dann gibt es noch einen dritten Bereich, nämlich den der Assistenzrobotik. Hierbei wären Roboter im Krankenhaus am Empfang zu nennen, die Patienten in die Abteilungen bringen oder das Essen liefern bzw. Material in der Klinik eigenständig transportieren. Aber auch der ganze Bereich des Smart Livings, z. B. Katzenroboter für ältere Personen, die zuhause einsam sind und eben technische Hilfsmittel, mit denen die Wohnumgebung ausgestattet werden, damit die Personen eben nicht in Pflegeheime müssen, sondern mit technischer Hilfe ihr Leben auch weiterhin zuhause verbringen können. Dazu gehören auch Smart Watches, die merken, dass man gestützt ist und dann direkt nachfragen. Gibt man keine Antwort, wird der Rettungsdienst alarmiert. Dazu gehören aber auch Telemedizin-Systeme, die von zuhause aus über Apps und Wearables überprüfen, ob von Therapeuten verschriebene Übungen richtig ausgeführt werden (siehe dazu auch Artikel „Digitale Multimodale Therapie“ von Prof. Dr. Gert Krischak, sportärztezeitung 04/23).



InBody

## INDIVIDUELLE RISIKEN ERFASSEN UND THERAPIEERFOLGE AUFZEIGEN

Die InBody-Körperanalyse gibt Ihnen einen Überblick über den Gesundheitszustand Ihres Patienten und unterstützt Sie dabei, die exakten Auswirkungen Ihrer Therapie aufzuzeigen und damit für Ihre langfristigen Therapieziele zu motivieren.

- ✓ Baseline Check-Up
- ✓ Folgediagnostiken und zielgerichtete Interventionen
- ✓ Therapiekontrolle und Wirksamkeitsdarstellung



Jetzt  
mehr  
erfahren

» **Dazu passt auch der Bereich der Exoskelette. Diese kommen u. a. zum Einsatz bei Querschnittgelähmten, aber auch bei Muskelerkrankungen oder chronischen Schmerzen. Bis hin zu Unterstützungen für körperlich anspruchsvolle Arbeiten, z. B. im militärischen Bereich oder auch im Pflegebereich, wo diese Systeme präventive / prophylaktische Aufgaben übernehmen, um beispielsweise Überlastungen zu verhindern. Welche Entwicklungen und Potenziale sehen Sie dort und wie sieht die Versorgungsrealität aus?**

Das ist ein ganz spannendes Thema. Sowohl für den Bereich Prävention als auch den Bereich Therapie. Wenn man die Prävention betrachtet, eignen sich solche Systeme zur Unterstützung von körperlich anspruchsvollen Tätigkeiten ganz normaler Arbeitnehmer. Zum Beispiel bei Personen, die am Flughafen die Koffer ein- und ausladen oder in Möbelhäusern die Regale auffüllen bis hin zum Pflegebereich in den Kliniken, wenn Patienten aus dem Bett gehoben werden müssen usw. und für langfristige Überkopf-Arbeiten, bei denen die Arme und der Kopf unterstützt werden können. Dabei gibt es passive und aktive Systeme. Die eigene Bewegung wird quasi assistiert, was anfangs ein sehr komisches Gefühl sein kann, wenn eine Bewegung, die man selbst beginnt, durch das Exoskelett fortgeführt wird. Außerdem kann man solche Systeme als Entlastung auch bei Personen einsetzen, die schon Beschwerden haben und schließlich bei Personen, die Ausfälle haben, also bei denen z. B. neurologisch degenerative Erkrankungen schlimmer werden. Von Lifeward (ehemals ReWalk) gibt es sogar ein recht großes Exoskelett, das bei Querschnittgelähmten eingesetzt wird und dabei hilft, dass diese aufrecht stehen und gehen können, was beispielsweise gut gegen Sekundärkomplikationen wie Thrombose oder Verdauungsbeschwerden ist. An der Medizinischen Hochschule Hannover arbeiten wir gerade an einem Projekt, das verschiedene Exo-

skelette austestet, die beim Pflegepersonal unterstützend zum Einsatz kommen sollen. Zwar sind solche Systeme kostspielig, jedoch können Ausfälle in der Pflege für die Kliniken zu weitaus mehr Kosten führen als die Anschaffung solcher Technologie. Der aktuelle Fachkräftemangel macht die Robotik für Kliniken auch finanziell wieder interessanter. Es geht dabei auch nicht darum, dass eine Pflegekraft solch ein Exoskelett durchgehend trägt oder bei jeder Aufgabe anlegt, aber alleine schon, wenn sie z. B. bei der Morgenrunde für zwei Stunden das System trägt und unterstützt wird, hat es schon einen positiven Effekt. Nicht unterschätzen darf man, dass dies auch als modern und damit attraktiv für das Personal gilt, ebenso können Kliniken damit eine Leistung mit Fürsorgecharakter anbieten, die den Mitarbeiter ihre Arbeit erleichtert und präventiv ihre Gesundheit schützt. Alles keine unwichtigen Punkte in Zeiten des Fachkräftemangels.

Ich bin mir sicher, dass diese Art der Robotik überall ihre Einsatzmöglichkeiten finden wird und über kurz oder lang auch überall im Einsatz sein wird. Dennoch wird es in absehbarer Zeit zu keinem Masseneinsatz kommen, was auch an der teilweise noch fehlenden Akzeptanz liegt. Gewicht, Bedienung, das Anlegen des Exoskeletts, all das sind Dinge, die mögliche Nutzer erst einmal abwarten lassen. Aber sowohl von der technischen Entwicklung als auch von der Gewöhnung daran, dass diese Unterstützung irgendwann zum Alltag gehört, wird sich das durchsetzen. Es wird einfach in Zukunft „normaler“ sein. Im Reha-Bereich wird Robotik als Gangrobotik, Armtraining und mit den Exoskeletten sicher mehr werden. Noch ist es eher die Ausnahme als die Regel, auch weil sie von den Krankenkassen noch nicht durchgehend routinemäßig übernommen werden. Aber auch hier werden wir sehen, was die Zukunft bringt. Wichtig ist die fachliche Begleitung durch spezialisierte Ärztinnen und Ärzte, wie aus dem Fachgebiet der Phy-

sikalischen und Rehabilitativen Medizin, um Sicherheit und Sinnhaftigkeit der Anwendung zu beurteilen. Nicht alles, was technisch geht, macht auch Sinn.

**Vielen Dank für das interessante Gespräch.**

**Anmerkung der Redaktion**  
**Lesetipp „The Integration of AI in Mental Health Assessment: Leveraging Digital Biomarkers and Behavioral Data“** by Maren M. Michaelsen and Tobias Esch. DOI:10.61936/themind/202307024

Die Autoren zeigen auf, dass KI-Technologien traditionelle klinische Ansätze in der Behandlung psychischer Erkrankungen vielversprechend ergänzen können, ohne menschliche Ärzte oder Pflegepersonal zu ersetzen.



**Weiterführende Infos der Redaktion**

Das ReWalk Personal 6.0 Exoskelett ermöglicht es Menschen mit einer Querschnittlähmung aufzustehen, zu gehen und Treppen zu steigen. Die Motoren in den Knie- und Hüftgelenken werden über eine Computereinheit und Akkus im Waistpack, der an der Rückseite des Systems angebracht ist, bewegt. Gesteuert wird das ReWalk Exoskelett über eine Fernsteuerung, die am Handgelenk getragen wird.



Lesen Sie dazu online einen Fallbericht eines Patienten nach Motorradunfall.



**Aspen**  
MEDICAL PRODUCTS

Ihr Spezialist für Orthesen  
Schmerz | Therapie | Schulung

## Ci Knee Rahmenorthese zur Führung und Stabilisierung mit Extensions-/ Flexionsbegrenzung

- Funktionelle prä- und/oder postoperative Versorgung von Bandrupturen und Meniskus-schäden.
- Hoher Komfort durch Kondylenpolsterung und geringem Gewicht.
- Optimale Kniestabilität durch doppelte Strebenkonstruktion

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



# RUPTUR DES VORDEREN KREUZBANDES

operativ vs. konservativ

PROF. DR. MED. MIRCO HERBORT / OCM KLINIK MÜNCHEN

AO UNIV.-PROF. DR. MED. CHRISTIAN FINK / GELENKPUNKT INNSBRUCK

Die Vordere Kreuzbandruptur (VKB-Ruptur) ist mit ihrer Inzidenz von 68,6/100.000 weiterhin eine gehäuft auftretende schwerwiegende Bandverletzung, vor allem des jungen und sportlich aktiven Patientenkollektivs, die häufig in einer chronischen Bandinstabilität des Kniegelenkes resultiert [14].

Durch die fehlende Bandführung und die Verlagerung der Rotationsachse des Kniegelenkes nach medial kommt es zu einer besonders ausgeprägten translationalen Instabilität des lateralen Kompartimentes. Laut aktuellen Studien kann diese Verletzung bei konservativer Therapie zu 75–87% und nach operativer Therapie in 8–50% der Fälle eine chronische translationale Instabilität des Kniegelenkes nach sich ziehen [10, 15, 16, 20]. Diese chronische Instabilität hat nachweislich negativen Einfluss auf die Sportfähigkeit des Patienten, die Funktion des Kniegelenkes, die Lebensqualität des Patienten und beschleunigende Wirkung auf die Arthroseprogression [2, 8, 14]. Die Auswahl der adäquaten Therapie nach einer erlittenen vorderen Kreuzbandverletzung ist jedoch weiterhin Teil der wissenschaftlichen Diskussion. Im Rahmen dieses Artikels wollen wir einen aktuellen Blick auf diese weiterhin kontroverse Frage werfen, zu der von dem

Ligamentkomitee der Deutschen Kniegesellschaft (DKG) ein Konsensusprojekt abgeschlossen und publiziert worden ist [5, 11, 12]. Nach aktuellen S1-Leitlinien (AWMF) ist die Rekonstruktion des VKB mit autologem Transplantat bei Begleitverletzung der Seitenbänder, rekonstruierbaren Meniskusrisse, bei ausgeprägter Instabilität indiziert. Anhand von Metaanalysen und diversen Kohortenstudien konnte eine Verhinderung von Folgeschäden der Menisken und des Knorpels als auch eine Wiederherstellung des gewohnten Aktivitätsniveaus durch eine VKB-Rekonstruktion zu großen Anteilen sicher wieder hergestellt werden [1, 9, 14].

## ADÄQUATE BEHANDLUNG VON BEGLEITPATHOLOGIEEN BEDÜRFE HÄUFIG EINER GLEICHZEITIGEN VKB-REKONSTRUKTION

Eine wichtige Voraussetzung zur Entscheidung, ob eine VKB-Ruptur mit hoher Wahrscheinlichkeit mit einem

guten Ergebnis konservativ behandelt werden kann, ist der Ausschluss von relevanten Begleitpathologien, welche ohne operative Intervention einen großen Einfluss auf die Funktion und Haltbarkeit des biologischen Kniegelenkes haben. Wichtigster Vertreter dieser Verletzungen ist ein komplexer Meniskusrisse, welcher gute Chancen auf eine Einheilung nach Naht und bei Resektion einen relevant negativen Einfluss auf das Gelenk hat [11]. Viele klinische Studien konnten zum einen zweifellos die schützende Funktion der Menisken, mit besonders großer Bedeutung für den Außenmeniskus, feststellen. Weiterhin konnte eine signifikante Verbesserung der Einheilungschancen einer Meniskusnaht durch die gleichzeitige Stabilisierung des vorderen Kreuzbandes gezeigt werden. Toman et al. demonstrierten eine Einheilungschance von 70–92% bei gleichzeitiger Stabilisation der VKB-Ruptur im Vergleich zu einer Einheilung von 50% ohne Stabilisation



Online mindestens  
16 CME-Punkte

mit Fortbildungen zu medizinischen  
praxisrelevanten Themen auf dem  
Fachportal [www.heelmed.de](http://www.heelmed.de)

[bit.ly/4b9G6v8](http://bit.ly/4b9G6v8)



Mit 14 pflanzlichen und  
mineralischen Wirkstoffen



**Traumeel® S Creme**, Reg.-Nr.: 2522113.00.00, Zus.: 10,0 g Creme enth.: Wirkst.: Arnica montana Dil. D3 0,150 g, Calendula officinalis 0, Hamamelis virginiana 0 jew. 0,045 g, Echinacea 0, Echinacea purpurea 0, Matricaria recutita 0 jew. 0,015 g, Symphytum officinale Dil. D4, Bellis perennis 0 jew. 0,010 g, Hypericum perforatum Dil. D6, Achillea millefolium 0 jew. 0,009 g, Aconitum napellus Dil. D1, Atropa bella-donna Dil. D1 jew. 0,005 g, Mercurius solubilis Hahnemanni Dil. D6 0,004 g, Hepar sulfuris Dil. D6 0,0025 g. Sonst. Bestandt.: Emulgierender Cetylstearylalkohol (Typ A), dickflüssiges Paraffin, weißes Vaseline, Ethanol 94% (m/m), gereinigtes Wasser. Anw.geb.: Reg. homöopath. Arzneimittel, daher ohne Angabe einer therap. Indikation. Gegenanz.: Sollte bei bekannter Überempfindlichkeit gg. Arnica montana (Arnika), Calendula officinalis (Ringelblume), Echinacea, Echinacea purpurea (Sonnenhut), Matricaria recutita (Echte Kamille), Bellis perennis (Gänseblümchen), Achillea millefolium (Gemeine Schafgarbe) o. andere Korbblütler u. Hilfsstoffe nicht angewandt werden. Nebenwirk.: Aufgrund des enthaltenen homöopath. Wirkst. Mercurius solubilis (Quecksilber) können gelegentl. allerg. Reaktionen auftreten. In Einzelfällen können Überempfindlichkeitsreaktionen auftreten. Es wurden lokale allerg. Reaktionen (Entzündg. an der Haut) berichtet. Bei auftretenden Nebenwirk. ist das Präparat abzusetzen und ein Arzt zu konsultieren. Warnhinweise: Enth. Cetylstearylalkohol.  
**Traumeel® S Tabletten**, Reg.-Nr.: 2522108.00.00, Zus.: 1 Tabl. enth.: Wirkst.: Achillea millefolium Trit. D3 15 mg, Atropa bella-donna Trit. D4 75 mg, Aconitum napellus Trit. D3 30 mg, Matricaria recutita Trit. D3, Symphytum officinale Trit. D8 jew. 24 mg, Mercurius solubilis Hahnemanni Trit. D8, Hepar sulfuris Trit. D8 jew. 30 mg, Calendula officinalis Trit. D2, Hamamelis virginiana Trit. D2 jew. 15 mg, Bellis perennis Trit. D2, Echinacea Trit. D2, Echinacea purpurea Trit. D2 jew. 6 mg, Hypericum perforatum Trit. D2 3 mg, Arnica montana Trit. D2 15 mg. Die Wirkst. 1-7 werden über die vorletzte Stufe u. die Wirkst. 1-13 über die letzte Stufe gemeins. potenziert. Sonst. Bestandt.: Lactose-Monohydrat, Magnesiumstearat. Anw.geb.: Reg. homöopath. Arzneimittel, daher ohne Angabe einer therap. Indikation. Gegenanz.: Aus grundsätzl. Erwägungen darf Traumeel S nicht eingenommen werden bei fortschreitenden Systemerkrankg. wie Tuberkulose, Leukämie bzw. Leukämie-ähnlichen Erkrankg. (Leukosen), entzündl. Erkrankg. des Bindegewebes (Kollagenosen), multipler Sklerose, AIDS-Erkrankg., HIV-Infektion o. anderen Autoimmunerkrankg. Traumeel S ist bei bekannter Überempfindlichkeit gg. Achillea millefolium (Schafgarbe), Matricaria recutita (Kamille), Calendula officinalis (Ringelblume), Bellis perennis (Gänseblümchen), Echinacea (Sonnenhut), Arnica montana (Bergwohlverleih) o. andere Korbblütler nicht anzuwenden. Nebenwirk.: Nach Anw. kann Speichelfluss auftreten; das Mittel ist dann abzusetzen. Aufgrund des enthaltenen homöopath. Wirkst. Mercurius solubilis (Quecksilber) können gelegentl. allergische Reaktionen auftreten. In Einzelfällen können Überempfindlichkeitsreaktionen auftreten. Für Arzneimittel mit Zubereitungen aus Sonnenhut (Echinacea) wurden Hautausschlag, Juckreiz, selten Gesichtsschwellung, Atemnot, Schwindel u. Blutdruckabfall beobachtet. In diesen Fällen sollte das Arzneimittel abgesetzt u. ein Arzt konsultiert werden. Bei auftretenden Nebenwirk. ist das Präparat abzusetzen u. ein Arzt zu konsultieren. Warnhinweise: Enth. Lactose. 1 Tabl. = 0,025 BE. Heel GmbH, Dr.-Reckeweg-Str. 2-4, 76532 Baden-Baden

**-Heel**

PROF. DR. MED.  
MIRCO HERBORT



ist Facharzt für Orthopädie/ Unfallchirurgie und spezielle Unfallchirurgie und seit Januar 2019 in der OCM Klinik in München tätig (seit 2021 als Leitender Arzt und Gesellschafter). Seit 2016 ist er Vorstandsmitglied der Deutschen Kniegesellschaft.

des VKBs [11, 17, 19]. Neben der notwendigen Stabilisation des Kniegelenkes durch die VKB-Rekonstruktion wird auch ein Stammzell-Einfluss fördernder Effekt der VKB OP zur Unterstützung der Meniskusheilung diskutiert, weshalb ebenfalls eine einzeitige Versorgung empfohlen wird.

**BEHANDLUNG DER ISOLIERTEN VKB-RUPTUR**

Bezüglich der Therapie einer vermeintlich isolierten VKB-Ruptur hat vor allem eine prospektiv randomisierte Studie von Froebel RB et al. große Beachtung erfahren und insbesondere in der Laienpresse eine Gleichwertigkeit von operativer und konservativer Therapie suggeriert [3, 4]. Bei genauer Betrachtung der Studie ist vor allem ein Wechsel der Therapiegruppen von konservativ auf operative Therapie von 51 % nach fünf Jahren sehr kritisch zu bewerten, da die Ergebnisse dieser operierten Patienten der konservativen Gruppe zugeschrie-

AO UNIV-PROF. DR. MED.  
CHRISTIAN FINK



ist Facharzt für Unfallchirurgie, Orthopädie und Sporttraumatologie und als Mitbegründer am Gelenkpunkt – Sport- und Gelenkchirurgie Innsbruck tätig und leitet die Research Unit für Sportmedizin des Bewegungsapparates und Verletzungsprävention, an der Privatuniversität UMIT, Hall. Er war von 2002 – 2011 Vorstandsmitglied und zwei Jahre Präsident der AGA.

ben werden. Eine verzögerte operative Versorgung zeigte jedoch auch in anderen Studien ein deutlich erhöhtes Risiko für Folgeverletzungen im Bereich der Menisken und des Knorpels [6]. So konnten Sanders et al. in ihrer Kohortenstudie ein 5-fach erhöhtes Risiko für Folge-Meniskusrisse nach konservativ behandelte VKB-Ruptur im Vergleich zur operativ versorgten Gruppe feststellen [13].

**EINE VKB-REKONSTRUKTION HAT EINE SCHÜTZENDE WIRKUNG GEGEN FOLGEVERLETZUNGEN VON MENISKEN UND KNORPEL**

Insgesamt besteht somit Evidenz, dass eine VKB-Rekonstruktion eine schützende Wirkung für Menisken und Knorpel darstellt und Folgeverletzungen verhindern kann [11]. Eine weitere prospektiv randomisierte Studie ist bereits 2013 von Tsoukas D et al. publiziert worden. In dieser Studie konnte bezüglich der funktionellen Kniescores als

auch der Stabilitätswerte hingegen zur Froebel Studie einen Vorteil zugunsten der operativen Therapie festgestellt werden [18]. Eine systematische Aufarbeitung der aktuellen Studienlage ist von Krause M. et al. 2018 im Deutschen Ärzteblatt publiziert worden [7]. Die Autoren stellten fest, dass aufgrund der derzeit publizierten RCTs (randomisierte Studien) keine klare Schlussfolgerung getroffen werden kann, ob operative oder konservative (abwartende) Therapie zu einem besseren funktionellen Ergebnis führt. In Beobachtungsstudien konnte die Autoren jedoch einen Trend zu besseren Ergebnissen zugunsten der operativen Therapie aufzeigen. Bei Ausschluss von dringlich zu versorgenden Begleitverletzungen und bei moderatem Aktivitätsniveau des Patienten ist ein konservativer Therapieansatz jedoch primär durchführbar. Allerdings sollte der Patient engmaschig betreut werden und somit eine persistierende oder zunehmende Instabilität erkannt werden, um eine erneute OP-Indikation zu überprüfen. Insbesondere die Folgeverletzungen nach VKB-Insuffizienz stellen eine relevante Problematik dar, welche man mit Hilfe einer VKB-Rekonstruktion erfolgreich minimieren kann.

**FAZIT**

Viele neue Erkenntnisse über den Einfluss der peripheren Bandstrukturen (ALL, MCL), bestimmter Meniskuspathologien und dem Einfluss der tibialen knöchernen Neigung (Slope) haben das Verständnis über die einzelne VKB-Verletzung erheblich verbessert und sollten in Zukunft immer mehr in die Entscheidung zur individualisierten Therapie des einzelnen Patienten mit einbezogen werden. Ein apodiktisches „OP oder konservative Therapie“ sollte der Vergangenheit angehören. Auf diese Weise ist es sicherlich möglich, die Ergebnisse unserer Kreuzbandpatienten, sei es mit konservativer oder operativer Therapie, zu verbessern.

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

# „AUF AUGENHÖHE ZURÜCK IN DEN ALLTAG“

ReWalk™



Anerkanntes Hilfsmittel  
(23.29.01.2001)

## ReWalk Exoskelett für komplette und inkomplette Paraplegiker

- » Erstattungsfähig
- » Anspruch auf Versorgung bei vorliegenden med. Voraussetzungen
- » Das Lifeward Team begleitet Sie als Leistungserbringer vom ersten Kontakt bis zur erfolgreichen Versorgung und darüber hinaus



**Werden Sie ReWalker!**

Für mehr Informationen scannen Sie den QR-Code oder im Web unter: <https://golifeward.com/de/Sportarztezeitung>

Lifeward GmbH  
Leipziger Platz 15  
10117 Berlin  
Tel: 030 25 89 50 80  
[kontakt@golifeward.com](mailto:kontakt@golifeward.com)  
[golifeward.com](http://golifeward.com)



# ORTHOBILOGIKA

ein Update

DR. MED. DR. MED. DENT. ANDREAS FÖRST / PRAXIS HIRSCHAID

**Konservative Therapieverfahren gewinnen in den letzten Jahren, auch getriggert durch restriktive Vorgaben von Politik und Krankenkassen und schlechte Honorierung operativer Prozeduren, zunehmend an Interesse. Besonders in der Sportmedizin und hier wiederum im Profisport sind alle Maßnahmen und Verfahren von Interesse, welche die Ausheilung von Verletzungen und Behandlung von überlastungsbedingten und degenerativen Schäden beschleunigen können, wobei gerade der Zeittfaktor auch für die Vereine von großer Bedeutung ist.**

Für die Sportler selbst kommt eine Optimierung des Ausheilungsergebnisses hinzu, wodurch das Risiko einer erneuten Verletzung mit Hinblick auf Spätschäden, Karriereplanung und Einkommen reduziert wird. Die so genannten „Orthobiologika“ sind in aller Munde. Allerdings beginnen die Probleme bereits bei der Definition. Im eigentlichen Sinne sind Orthobiologika Substanzen, die aus körpereigenem Material gewonnen und zur Restitution, Ersatz und Behandlung von verletzten Organen oder belastungsbedingt oder degenerativ geschädigtem Gewebe eingesetzt werden. Ebenso finden Orthobiologika Anwendung bei verschiedenen Indikationen im Bereich der ästhetischen Medizin. Ziel der Anwendung von Orthobiologika ist es, die natürlichen körpereigenen Reparaturvorgänge zu beschleunigen und zu optimieren. Allerdings werden in einer Klassifikation der amerikanischen FDA u. a. auch allogenes Gewebe und Cadavergrafts hinzugerechnet, in anderen Ver-

öffentlichungen auch Hyaluronsäure in verschiedenen Modifikationen. Exemplarisch hingewiesen sei auch auf die diversen operativen Prozeduren, u. a. der matrixgestützten Chondrozytentransplantation. Dem Vorteil des autologen Gewebes stehen hier die beiden operativen Eingriffe (Entnahme der Chondrozyten, Re-Transplantation nach Vermehrung in der Zellkultur) und der

Prozess der Aufbereitung sowie eine meist sehr lange Regenerationszeit gegenüber, die besonders im Profisport in die Differentialüberlegungen mit einbezogen werden muss.

Für die praktische Anwendung im klinischen Alltag stehen neben dem bereits gut etablierten Einsatz von plättchenreichem Plasma (PRP) und autologem,

konditioniertem Serum (ACS) bzw. Blood clot secretom (BCS) auch Hyaluronsäurepräparate in Kombination mit PRP zur Verfügung. Im Fokus des wissenschaftlichen Interesses steht weiterhin die Stammzelltherapie. Behördliche Vorschriften verhindern allerdings gerade in Deutschland noch einen breiteren Einsatz, so dass das therapeutische Potenzial derzeit nur erahnt werden kann.

## AUTOLOGE BLUTDERIVATE (PRP, ACS/BCS)

Häufig angewendet und im klinischen Alltag gut etabliert sind die verschiedenen Verfahren mit plättchenreichem Plasma (PRP). Wenngleich die Datenlage weiterhin heterogen erscheint, so sind die Ergebnisse doch überwiegend positiv und Meldungen über negative Effekte oder Nebenwirkungen sind selten. Nach Datenlage scheint es in jedem Fall eine positive Evidenz zu geben für die Anwendung von leukozytenarmem PRP bei der Behandlung von Knie-Arthrose sowie für die Anwendung von leukozytenreichem PRP bei Patellatendopathie. Eine Übertragbarkeit auf andere, ähnliche Pathologien und anatomische Regionen erscheint aus praktischer Sicht logisch (und wird Off-label reichlich praktiziert), wenngleich ausreichend verwertbare Daten noch nicht vorliegen. Ob hier in absehbarer Zeit mit entsprechenden Studien zu rechnen ist, bleibt fraglich. Vermutlich wird das Feld der „Erfahrungskompetenz“ engagierter Ärzte überlassen. Mittlerweile ist auch die Kombination von PRP mit Hyaluronsäure auf dem Markt verfügbar, wobei hier größere Anwendungszahlen noch fehlen. Vorliegende Studien weisen jedoch auf eine gewisse Überlegenheit gegenüber der reinen Anwendung von Hyaluronsäure hin. Für den Einsatz bei Muskelverletzungen gibt es weiterhin keine wegweisende Datenlage. Zum Thema ACS/BCS wird in Kürze ein Artikel in dieser Zeitschrift erscheinen, sodass hier nicht weiter darauf eingegangen werden soll. Einen Artikel aus der sportärztezeitung, der im vergangenen Jahr dazu bzw. zum Thema Kombinationstherapie bei Gonarthrose erschienen ist, finden Sie hier: <https://sportaerztezeitung.com/rubriken/therapie/14225/kombinationstherapie-bei-gonarthrose/>

## STAMMZELLEN

Von größtem Interesse in jüngerer Zeit ist die Anwendung von aus Fettgewebe generierten Stammzellen (Adipose Derived Regenerative Cells – ADRCs). Dabei wird mittels Mini-Liposuction ca. 100 g Fettgewebe gewonnen, welches anschließend in gleicher Sitzung über verschiedene Aufbereitungsschritte zur Injektion in das Zielgewebe vorbereitet wird. Zur Isolation der ADRCs stehen enzymatische und nicht-enzymatische/mechanische Verfahren zur Verfügung, wobei bei der mechanischen Separation wiederum verschiedene Methoden und Equipments angewendet werden. Beispielhaft für eine enzymatische Aufbereitung steht das Verfahren der Firma Ingeneron, für mechanische Gewinnung die Firmen Arthrex und Lipogems sowie ANOVA IRM (BMC). Während bei der intraartikulären Anwendung vermutlich keine Unterschiede hinsichtlich der Sicherheit in der Anwendung im Vergleich zu den enzymatischen Verfahren bestehen dürften, kann beispielsweise bei der Injektion in Sehnen bzw. peritendinöses Gewebe die Gefahr von Mikroembolien durch verbliebene Partikel nicht ausgeschlossen werden.

Von Bedeutung für die therapeutische Wirksamkeit sind im Wesentlichen drei Zelllinien:

- » Mesenchymale Stammzellen
- » M2 – Makrophagen
- » Endothel-Vorläufer-Zellen

Die Zusammensetzung der finalen Zellsuspension, u. a. der Anteil der mesenchymalen Stammzellen und der Gehalt an vitalen Zellen definiert auch die Unterschiede der verschiedenen, auf dem Markt befindlichen Produkte, da bei gleichem Lipoaspirat mit den unterschiedlichen Systemen/Produkten völlig verschiedene Zellsuspensionen generiert werden. Während die Endothel-Vorläufer-Zellen wichtig sind für die Ausbildung der Kapillaren, sind die M2-Makrophagen in mehrfacher Hinsicht von Bedeutung: Zum einen sind M2-Makrophagen durch ihre antiinflammatorische Wirkung entscheidend für die schnelle Schmerzreduktion, die teilweise bereits nach wenigen Tagen einsetzt. Zum anderen produzieren die M2-Makrophagen auch selbst Wachstumsfaktoren,

## Power to perform

Kreatin – die körpereigene Nahrungsergänzung.

- Kreatin spielt als Energietransporter und -speicher eine zentrale Rolle in jeder menschlichen Zelle
- Kreatin erhöht die physische Leistungsfähigkeit bei kurzzeitigem, intensivem und sich wiederholendem Schnellkrafttraining
- Creapure® ist die Marke der Alzchem Trostberg GmbH für reines Kreatin-Monohydrat in höchster Qualität – 100 % Made in Germany



Creapure® Athlete: Ramona Arendt – Fitnessmodel & Personal Trainerin

DR. MED. DR. MED. DENT.  
ANDREAS FÖRST



ist Orthopäde, Unfallchirurg und Osteopath (M.D.O.) mit eigener Praxis in Hirschaid. Er leitet in der Gesellschaft für Fuß- und Sprunggelenkchirurgie (GFFC) den AK (Arbeitskreis) Konservative Therapie und Sport. Außerdem hat der Teamarzt von BROSE Bamberg nach seinem Studium der Humanmedizin noch ein Studium der Zahnmedizin absolviert.

welche wiederum die therapeutische Wirksamkeit positiv beeinflussen. Ein weiterer, wesentlicher Aspekt ist der Unterschied in der Anwendung von frischen oder kultivierten Zellen sowie der Anteil lebender Zellen in der gewonnenen Suspension. Kultivierte, im Labor angezüchtete Stammzellen enthalten keine M2-Makrophagen und keine Endothel-Vorläufer-Zellen und wirken dementsprechend nicht primär anti-inflammatorisch. Und je geringer der Anteil der vitalen Zellen in der finalen Zellkultur, mit desto mehr entzündlicher Reaktion bzw. Nebenwirkungen ist zu rechnen. Lediglich etwa 1% des Aspirates besteht aus pluripotenten Stammzellen. Für Anwendungen in der Orthopädie ist dieser geringe Prozentsatz allerdings nicht von entscheidender Bedeutung. Wichtig sind hier die Effekte auf Sehnen, Knorpel und Knochen als Abkömmlingen des mesenchymalen Keimblattes. Wirkungen auf das Ekto-derm (Wundheilung) oder Entoderm (innere Organe) können demgegenüber vernachlässigt werden – obwohl ADRCs

in der Literatur erfolgreich zur Wundheilung eingesetzt wurden. Knochenmarkaspirationskonzentrat (Bone marrow aspiration concentrate – BMAC) enthält Stammzellen und Wachstumsfaktoren, allerdings wenige bis keine mesenchymalen Stammzellen. Dennoch existieren hier bei der Anwendung Effekte, die möglicherweise auf die Ausschwemmung von wirksamen Zellen bei der Aspiration oder Osteotomie zurückzuführen sind.

#### KLINISCHE BEDEUTUNG DER STAMMZELLTHERAPIE IN DER ORTHOPÄDIE

Für orthopädische Indikationen sind die Effekte der Stammzelltherapie an Sehnen, Knorpel oder Knochen von Bedeutung. Bei Sehnenpathologien zeigt sich ein sehr guter Effekt bei Partialrupturen, wohingegen Totalrupturen bisher keine Indikation für eine Anwendung von Wachstumsfaktoren darstellen. Gute klinische Ergebnisse existieren besonders für die Schulter mit hervorragender und praktisch narbenfreier Heilung nach Partialrupturen der Rotatorenmanschette. Am Fuß und Sprunggelenk gibt es sehr gute Ergebnisse im Tierversuch an der Achillessehne von Kaninchen mit vergleichbar guter Sehnenregeneration. Man kann nach bisherigem Kenntnisstand davon ausgehen, dass diese positiven Effekte wohl jeweils auch auf andere Sehnenlokalisationen zu übertragen sind. Nach der Injektion an der Schulter zeigen sich Schmerz und Funktion im 2-Wochen-Verlauf deutlich verbessert. Allerdings sind im MRT auch sechs Monate nach der Injektion noch hyperintense Strukturen nachzuweisen, was auf eine persistierende Aktivität hinweist und bei der Nachbehandlung und Steuerung der sportlichen Belastung berücksichtigt werden muss. Hinsichtlich der Anwendung am Knochen existieren sehr gute Ergebnisse für Defekte an der Maxilla mit überlegenen Resultaten nach Anwendung von Stammzellen im Vergleich zu PRP. Am Knorpel scheint es durch die intraartikuläre Injektion von Stammzellen zur Ausbildung eines guten

Faserknorpels zu kommen. Hyaliner Knorpel ist nach bisherigen Erkenntnissen wohl auch durch eine Stammzelltherapie nicht zu erzielen. Hier zeigt sich auch im MRT nach 12 Monaten bei arthrotischen Gelenken zunächst keine signifikante Verbesserung in der Bildgebung. In einer kürzlich veröffentlichten Studie wurde der Eindruck erweckt, dass eine einmalige intraartikuläre Injektion von Kortison ebenso gut sei wie eine Injektion von Stammzellen. Diese Ergebnisse dürfen vor dem Hintergrund nahezu aller zu diesem Thema vorliegenden Literaturstellen sowie methodischer Mängel kritisch hinterfragt werden. Zutreffender und auch mit den Erfahrungen im klinischen Alltag vereinbar dürften eher Untersuchungen sein, die eine kurzfristige positive Wirkung von Kortison im Akutstadium zeigen mit einer signifikanten Überlegenheit der Stammzelltherapie im Vergleich zu Kortison nach etwa sechs Wochen.

#### FAZIT

Zusammenfassend sind nach bisheriger Datenlage die verschiedenen Verfahren der Stammzelltherapie sämtlich als sicher einzustufen. Vielversprechende Kurzeffekte bei sorgfältig ausgewählten Indikationen sowie die Ur-Idee des therapeutischen Einsatzes der körpereigenen Apotheke sind vorhanden. Komplexe Aufbereitungsverfahren mit hohen Kosten und behördliche Hürden (vorwiegend in Deutschland) lassen allerdings eine breite Anwendung noch vermissen. Weiterhin sind die vielfältigen, unterschiedlichen Ansätze und Verfahren der Entnahme und Verarbeitung nicht geeignet, korrekte Vergleiche durchzuführen. Endgültige Empfehlungen fehlen weiterhin, was es für den Sportmediziner / Teamarzt teilweise schwierig macht, im Spannungsfeld zwischen Sorgfalt für den Sportler, Interessen der Vereine, Druck der (sozialen) Medien, medizinischen Möglichkeiten und ärztlichem Ethos die bestmögliche Entscheidung zu treffen.

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

Galileo Therapy &  
STARKERRUECKEN.ONLINE

## Rückenschmerz professionell bekämpfen

- § 20 Online-Präventionskurs
- Kostenerstattung bis zu 100 %
- Keine komplizierte Antragstellung
- Keine Qualifizierung Ihres Personals notwendig
- Neukundengewinnung & Kundenbindung

Galileo<sup>®</sup>  
Therapy

[www.galileo-therapy.com](http://www.galileo-therapy.com)



Foto: © IMAGO Images / Lobeca Roberto Seidel

# MUSKELBÜNDELRISS DER WADENMUSKULATUR

Return-to-competition – Ein multimodales, Assessment gestütztes Therapiekonzept bei einem American Football Profi

HANS OLAF BAACK / SPORTHOPAEDIC HAMBURG

Muskuläre, wie muskulo-tendinöse Verletzungen gehören zu den häufigsten Pathologien bei Teamsportarten mit schnellkräftigen Bewegungen in gewissen Spielsituationen. Hier ist vor allem der Sprint im Fußball mit den Muskelfaserrissen in der hinteren Oberschenkelmuskulatur zu nennen (VBG Sportreport 2021). Aber auch der American Football zeichnet sich durch Höchstbelastungen für Muskel- und Sehngewebe aus, z. B. bei den Sprints der Running Backs oder dem Stören des gegnerischen Quarterbacks durch die Defensive Line.

Bei letztgenannter Spielsituation müssen die Defensive Ends beim so genannten Pass Rush schnellstmöglich den Quarterback des gegnerischen Teams am Spielaufbau hindern oder im Idealfall zu Fall bringen („Sack“) bzw. den Laufweg des Running Backs blockieren. Die Defensive Ends sind in der Regel groß und schwer. Trotzdem müssen sie für ihre Hauptaufgabe im Spiel enorm

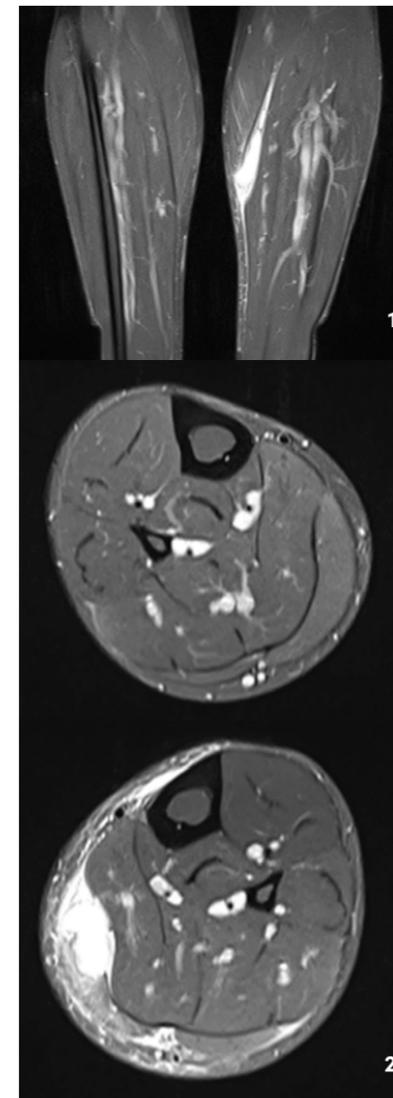


ABB. 1 + 2 MRT-Aufnahme akut

schnell sein. Dementsprechend muss eine große Masse von gerne mal 120 kg maximal beschleunigt werden. In unserem Fall ist der Spieler 194 cm groß, 115 kg schwer und läuft die 40 Yards (ca. 37 m) auf 4,8 Sekunden. Im aktuellen Fall stellen wir ein multimodales Therapiekonzept bei einem Muskelbündelriss vor, welches zu einer schmerzfreien Rückkehr in den Wettkampfsport nach nur fünf Wochen führte. Hier ist wie immer die Interindividualität eines jeden Patienten zu beachten. Zusätzlich führt die im Vergleich zu anderen Teamsportarten sehr kurze Saison im American Football, hier der European League of Football (ELF), zu einem gewissen Erfolgsdruck.

## FALLVORSTELLUNG

Mitte Juli zog sich der 27-jährige Defensive End der Hamburg Sea Devils bei

Sprintschritten im Saisonspiel (4. Viertel) einen Muskelbündelriss des medialen Gastrocnemiuskopfes zu. Die sehr kurze 3-monatige Regular Season der ELF zur Qualifikation für die Play-offs hatte zu dem Zeitpunkt ungefähr Halbzeit. Bis zu diesem Zeitpunkt konnte der Spieler ohne nennenswerte Einschränkungen und Verletzungen am Trainings- und Spielbetrieb teilnehmen. Weiterhin gab es bis dato keine Verletzungen der Wadenmuskulatur.

## DIAGNOSTIK

Die posttraumatisch durchgeführte MRT-Untersuchung des linken Unterschenkels zeigte ein kräftiges, hemizirkumferentes mediales Flüssigkeitsdepot entlang der oberflächlichen Soleusfaszie. Der mediale Gastrocnemiuskopf zeigte eine Flüssigkeitsdurchtränkung und ein umschriebenes Hämatom von 12 x 29 mm. Zusätzlich zeigte sich eine flächenhafte Flüssigkeitslamelle, die bis an die vordere Schienbeinkante reicht. Am inferioren Rand des Hämatoms, auf Niveau des mittleren Tibiaschaftdrittels, zeigte sich der retrahierende Sehnenkern des medialen Gastrocnemiuskopfes (Abb. 1 + 2). Der Patient gab bei der klinischen Untersuchung einen deutlichen Dehn- und Druckschmerz an. Die periphere Durchblutung, Motorik und Sensibilität waren intakt. Eine Woche nach der MRT-Untersuchung wurde ein erster Kontroll-Ultraschall durchgeführt. Hier zeigte sich keine durchgängige Muskelfiederung des medialen Gastrocnemiuskopfes mit nur noch leichtem Erguss, während sich die Elastografie unauffällig darstellte. Weiterhin wurde zur Verlaufskontrolle alle sieben Tage ein Ultraschall durchgeführt (Abb. 3 – 5). Bei jedem Termin wurde zudem die Temperatur zur Gegenseite gemessen (Delta T) und die Visuelle Analogskala (VAS) zur Quantifizierung der Schmerzen erfragt.

## THERAPIE

Das multimodale Behandlungskonzept umfasste folgende Bausteine:

[formula]  
Müller-Wohlfahrt



OXANO® Vitalstoffe  
Fit werden. Fit bleiben.

bindegewebe

zellschutz

mobil

sport

### oxano® bindegewebe

Aufbaukur für ein starkes Bindegewebe: Aminosäuren, Vitamine, Spurenelemente, Magnesium und siliciumreicher Bambusextrakt

### oxano® zellschutz

Mit Antioxidantien - Hält die Abwehr fit: Vitamine A, C, E, Coenzym Q10, Zink und OPC-Traubenkernextrakt

### oxano® mobil

Aktivkur für Knorpel und Gelenke: Glucosamin, Chondroitin, Kollagenhydrolysat, Ingwerextrakt, Vitamine und Spurenelemente

### oxano® sport

Vitalstoffe für die sportliche Leistung: Vitamine, Coenzym Q10, Spurenelemente, Magnesium und Vitamin D

Weitere Informationen zu unseren Nahrungsergänzungen:

[oxano.de](https://www.oxano.de)



**HANS OLAF BAACK**



ist Facharzt für Orthopädie, Chirurgie und Unfallchirurgie, Sportmedizin und Notfallmediziner. Er ist leitender Arzt der orthopädischen Privatpraxis Sporthopaedic Hamburg und Head of Medical Commission der European League of Football (ELF).

In der Akutphase (Delta T > 1,2°C, VAS > 4, deutlicher Dehn- und Druckschmerz):

- » Anlage eines Zinkkleimverbandes
- » Versorgung mit einer Wadenmuskelbandage zur Kompression und Stabilisierung
- » Neuroreflektorische hyperbare CO<sub>2</sub>-Kryotherapie (direkt auf die Läsion und im Verlauf der abfließenden Lymphgefäße, 4 x/Woche)
- » Radiale Stoßwellentherapie (vorsichtig direkt auf die Läsion und im Verlauf der abfließenden Lymphgefäße, 4 x/Woche)
- » Induktionstherapie (Kapillariserungsprogramm, 4 x/Woche)

In der Subakutphase (Delta T < 1,2°C, VAS ≤ 4, leichter Dehn- und Druckschmerz):

- » Neuroreflektorische hyperbare CO<sub>2</sub>-Kryotherapie (direkt auf die Läsion und im Verlauf der abfließenden Lymphgefäße, 4 x/Woche)
- » Radiale Stoßwellentherapie (vorsichtig direkt auf die Läsion und im Verlauf der abfließenden Lymphgefäße, 4 x/Woche)

- » Induktionstherapie (Kapillariserungsprogramm, 4 x/Woche)
- » Neuromuskuläre Elektrostimulation des M. gastrocnemius (Atrophieprogramm, 2 x/Woche) aktiv exzentrisch auf Stufe

In der subklinischen Phase (Delta T < 0,8°C, VAS 1–2, kein Dehn- und Druckschmerz):

- » Alter G Anti-Schwerkraft-Laufband (hoher Einstieg Geschwindigkeit bis 16 km/h, 50 % KG, 2 x/Woche)
- » Neuromuskuläre Elektrostimulation des M. gastrocnemius (Atrophieprogramm, 2 x/Woche) aktiv exzentrisch auf Stufe
- » Radiale Stoßwellentherapie (direkt auf die Läsion und im Verlauf der abfließenden Lymphgefäße, 4 x/Woche)
- » Beginn American Football Training (mit Tape/Wadenmuskelbandage) mit Cutting-Manövern, Antrittsläufen etc.

Ziel dieses Behandlungskonzepts war es, zunächst schmerzlindernd und Erguss mindernd zu therapieren sowie die

lokale Stoffwechsellage zu verbessern. Im Anschluss erfolgte die funktionelle Therapie, um die Anforderungen an die Wadenmuskulatur eines Defensiv End möglichst gerecht zu werden und nachzustellen.

**KLINISCH-MORPHOLOGISCHER VERLAUF**

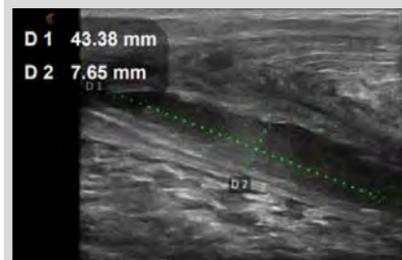
Die Beschwerden hatten sich bereits nach ca. einer Woche spürbar verbessert, sodass die Intensität der Radialen Stoßwelle sukzessiv erhöht werden konnte (Erhöhung des Drucks von 1,5 bar bis 2,5 bar). Gleichzeitig wurde im Kontroll-Ultraschall nach 7 Tagen ein deutlich rückläufiger Erguss dargestellt. Nach 12 Tagen post Trauma konnte bereits zusätzlich mit exzentrischer Beübung der Wadenmuskulatur gestartet werden. Die Intensität wurde hier zwischen den Therapieeinheiten fortlaufend angepasst. D. h. auch, dass die Intensität bei deutlich spürbarem Muskelkater verringert wurde. 16 Tage nach dem

Trauma begann der Patient mit der Therapie auf dem Alter G Anti-Schwerkraft-Laufband, dies wurde abwechselnd mit dem NMES gesteuerten, exzentrischen Training durchgeführt. Während die Kryotherapie mit Abschluss der Subakutphase nicht mehr angewandt wurde, blieb die Radiale Stoßwellentherapie grundsätzlich Bestandteil der Therapie und wurde nach der aktiven Beübung des Patienten angewandt. Die sonografischen Untersuchungen zeigten fortlaufend eine Reduktion des Ergusses. 4 Wochen nach dem erlittenen Trauma war der Patient zum ersten Mal schmerzfrei. Weitere 5 Tage später und 2 Tage vor dem bevorstehenden Liga-Spiel erhielt der Patient die Freigabe, (mit Weiß-Tape zur Kompression) spielen zu dürfen. Entscheidungskriterien waren hier der nicht mehr vorhandene Dehn- und Druckschmerz, die fast durchgängig gezeichnete Muskelfiederung sowie nur noch ein leicht darstellbarer Resterguss in der Sonografie. Der Patient konnte

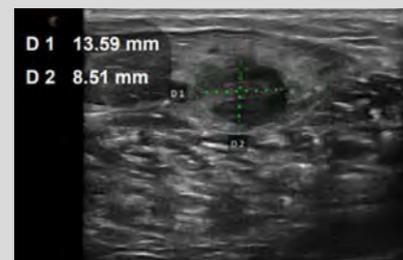
sowohl das Wettkampfspiel, als auch das Training am darauffolgenden Tag ohne Beschwerden absolvieren.

**FAZIT**

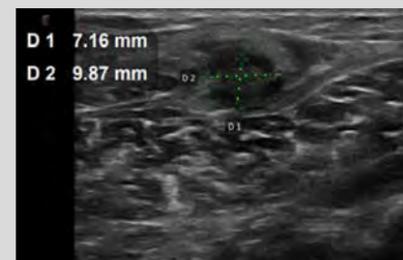
Der beschriebene Fall zeigt uns, dass ein multimodales Therapiekonzept in Zusammenhang mit einer engmaschigen Kontrolle sowie einer adaptierten Therapie- und Belastungssteuerung eine zielführende Behandlung bei muskuloskelettalen Verletzungen sein kann. Dies zeigte sich, neben der klinischen Untersuchung und dem subjektiven Empfinden des Patienten, ebenfalls in den bildgebenden Verfahren. Dabei wurde grundlegend auf ein nicht-invasives und medikamentenfreies Behandlungskonzept gesetzt, was die Compliance des Patienten zusätzlich positiv beeinflussen kann. Bis heute zog sich der Patient keine Rezidivverletzung zu und konnte alle Spiele der restlichen Saison zu Ende spielen.



**ABB. 3** Ultraschall 5 Tage post Trauma



**ABB. 4** Ultraschall 4 Wochen post Trauma



**ABB. 5** Ultraschall 5 Wochen post Trauma



**ABB. 6** Neuroreflektorische hyperbare CO<sub>2</sub>-Kryotherapie



**ABB. 7** Hochenergie-Induktionstherapie



**ABB. 8** Neuromuskuläre Elektrostimulation mit exzentrischer Beübung

11 – 14 APR 24 Exhibition Centre Cologne

# FIBO

GLOBAL FITNESS

**For a strong and healthy society.**

Get your ticket  
**fibo.com**

Built by  
**RX**  
In the business of building businesses

# REFIXIERUNG DURCH FIBRINKLEBER

Minimalinvasive Reparatur von Menisken, Bändern, Sehnen und Muskeln

LILIANA RECHMEIER UND DR. MED. JOHANN WOLFGANG RECHMEIER / RADIOLOGIE UND NUKLEARMEDIZIN RECHMEIER, BAD NEUENHR-AHRWEILER

Das Verfahren der „Meniskus-Refixierung“ zielt auf die Erhaltung des meniskalen Gewebes ab. Die eingerissenen Teile des Meniskus werden nicht entfernt, sondern mittels Klebung geschient und durch konsekutive Durchbauung refixiert. Somit kann die stoßdämpfende Funktion des Meniskus und sein Schutz für den Gelenknorpel gut erhalten werden. Die mechanische und biomechanische Funktionseinheit des Kniegelenkes soll rekonstruiert werden, damit ein physiologischer Bewegungsablauf so gut wie möglich wieder hergestellt wird.

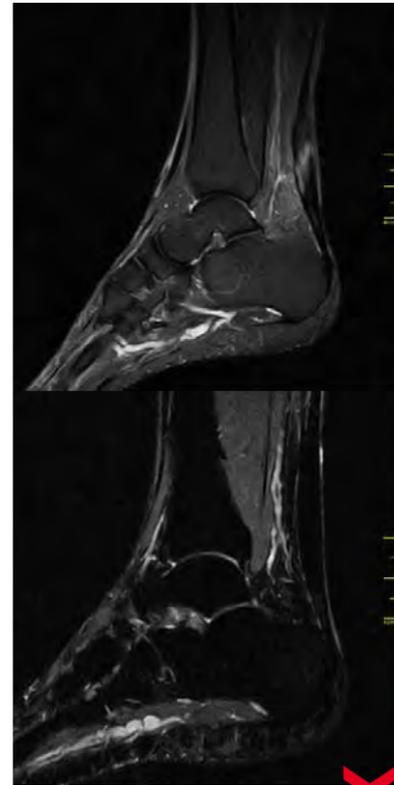
LILIANA RECHMEIER / DR. MED. JOHANN WOLFGANG RECHMEIER



Liliana Rechmeier ist Fachärztin für Diagnostische Radiologie, Dr. med. Johann Wolfgang Rechmeier ist Facharzt für Diagnostische Radiologie und Facharzt für Nuklearmedizin. Beide leiten die Praxis Radiologie und Nuklearmedizin Rechmeier in Bad Neuenahr-Ahrweiler und sind im European Institute of open MRI Diagnostic and Therapy sowie Deutschen Orthopädie Netzwerk.

Die Diagnose eines Meniskusrisses erfolgt in klassischerweise über die klinischen Symptome, die klinische Untersuchung und in der Regel auch über ein MRT. In den meisten Fällen ist der Meniskus nicht durchgerissen und disloziert, sondern nur teilweise eingerissen. Bei der Meniskusrefixierung wird mit einer dünnen Nadel unter Schnittbildkontrolle der Meniskusriss aufgesucht und der Fibrin-Kleber in den Riss verortet. Hierbei handelt es sich um einen in der Chirurgie gängig benutzten Fibrin-Kleber.

Der Patient wird lediglich lokal betäubt und kann die Praxis eigenständig verlassen. Alltagsbewegungen sind sofort nach Aushärtung des Klebers möglich. Beugungen des Kniegelenkes und Sport mit Kniebeteiligung sollten für sechs Wochen unterbleiben. In der Zeit der Heilung kann die Durchbauung des Meniskus durch die Gabe von injizierbaren Blutderivaten – ACS (autologes, konditioniertes Serum) bzw. BCS (Blood clot secretom) verbessert werden.



Abheilung tendinösen Gewebes mittels Klebung (Achillessehne)

Dieses Verfahren eignet sich nicht nur für Meniskusrisse, sondern auch für Verletzungen an der Patella- oder Quadricepssehne, der Schulter (Rotatoren), der Hand (Diskus und scapholunares Band), des Fußes (Achillessehne, Plantarsehne, lig. interosseum), Ellenbogen sowie Muskelverletzungen (z. B. Adduktoren).

orthomed

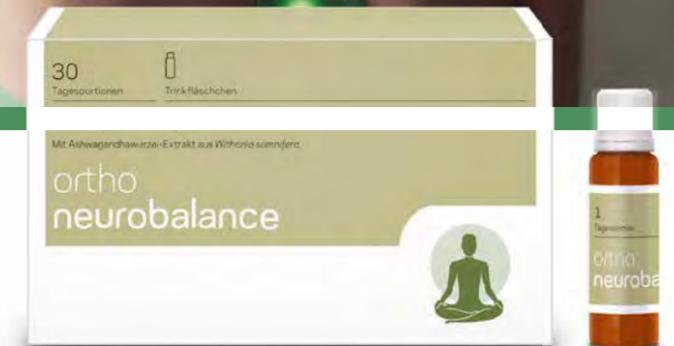
Nerven - Regeneration



**orthoneuroprotect** ist ein Nahrungsergänzungsmittel. Es enthält wichtige Mikronährstoffe für die normale Funktion des Nervensystems.

**Gezielte Nahrungsergänzung:** Da Mikronährstoffe für die **Regeneration** und **normale Funktion des Nervensystems** besonders wichtig sind, ist eine ausreichende Versorgung mit Vitamin B<sub>1</sub>, B<sub>6</sub>, B<sub>12</sub>, Folsäure und Magnesium notwendig. Die Mikronährstoffe ergänzen sich in ihrer Funktion. Daher ist es sinnvoll, sie in **ausgewogener Kombination** aufzunehmen. Orthoneuroprotect basiert auf wissenschaftlichen Erkenntnissen und enthält Mikronährstoffe, die für die normale Funktion des Nervensystems benötigt werden.

Innere Ruhe



**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*.

**In Balance bleiben!**

**Ashwaghnada einzigartig als Trinkfläschen!** Laut indischer Medizin trägt Ashwagandha zu „**Ruhe und Klarheit**“ bei. Diverse Studien beschreiben verschiedene Wirkungen für die Inhaltsstoffe der Ashwagandha-Wurzel.

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

**Gutscheinnummer: SAZ224**

(Gültig bis 30.04.2024)

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

omed vital

FÜR SIE GELESEN VON ALEXANDER ABLAß

**Exercise training and resting blood pressure: a large-scale pairwise and network meta-analysis of randomised controlled trials**

Edwards JJ et al. Br J Sports Med. 2023 Oct; 57(20): 1317 – 1326. doi: 10.1136/bjsports-2022-106503



Die besten Übungsarten, um den Blutdruck zu senken: Diese Metaanalyse ergab, dass alle Übungsarten zur Senkung sowohl des systolischen Blutdrucks (SBD), als auch des diastolischen Blutdrucks (DBD) effektiv sind. Isometrische Übungen schienen jedoch den anderen überlegen zu sein.

Nach unserem Education-Video über die Reparatur- und Regenerationsmechanismen von Sehnen und der Wichtigkeit von isometrischem Training auf dieselben (siehe Anmerkungen der Redaktion), bin ich auf diese äußerst interessante Metaanalyse gestoßen. Es werden 270 randomisiert kontrollierte Studien zum Thema Trainingsarten ausgewertet. Die Übungsprotokolle waren in folgende primäre Trainingsarten unterteilt: aerobes Training, dynamisches Widerstandstraining, die Kombination aus den beiden Erstgenannten, HIIT – Training und isometrisches Training. Außerdem wurden innerhalb jeder Primärgruppe Untergruppen definiert: Aerobes Training (Gehen, Laufen und Radfahren), HIIT (Sprintintervalltraining und aerobes Intervalltraining) und isometrisches Training (Handgreifübungen, Beinstrecker und Wandsitzen). Es zeigten sich folgende Ergebnisse:

Alle Übungen zur Senkung des SBD waren effektiv. Die Übungen zur Senkung des DBD waren bis auf das kombinierte Training ebenfalls effektiv. Ordnet man die Übungen für den SBD nach ihrer Effektivität, überwiegt das isometrische Training alle anderen (-10 mmHG), gefolgt von kombiniertem Training, Widerstandstraining, aerobem Training und HIIT. In den

ALEXANDER ABLAß



ist Heilpraktiker für Physiotherapie, Physiotherapeut, Manualtherapeut und Sportphysiotherapeut aus Augsburg, der sechs Jahre beim Fußballverein FC Augsburg (NLZ) gearbeitet hat. Er betreut die Augsburger Panther (1. Liga Eishockey). Seit Juli 2019 hat er gemeinsam mit seinem Geschäftspartner Ferdinand Merckx das Physiotherapiezentrum „Die Körperwerkstatt“ in Augsburg eröffnet, das auf Sportphysiotherapie spezialisiert ist.

Untergruppen führen Wandsitzen, Beinstrecker und Handgreifübungen, gefolgt von Radfahren, Laufen, kombiniertes Training, Sprintintervalltraining, Widerstandstraining, aerobes Intervalltraining und Laufen. Auch im Ranking für den DBD liegen die isometrischen Übungen (-6mmHG) an der Spitze vor Widerstandstraining, HIIT, kombiniertem Training und aerobem Training. Die Effektivitätsreihenfolge in den Subgruppen lautet Laufen, Wandsitzen, Handgreifübungen, Beinstrecker, Radfahren, Sprintintervalltraining, Widerstandstraining, aerobes Intervalltraining,

ning, kombiniertes Training und Gehen. Zusammenfassend ist zu sagen, dass isometrisches Training hervorragend geeignet ist, sowohl den SBD als auch den DBD zu senken. Bei Hypertonikern wird dieser sogar noch effektiver als bei Normotonikern gesenkt. Bei der Durchführung des isometrischen Trainings führt die verlängerte Muskelkontraktion zu einem vorübergehenden Abschnüren des Blutflusses. Nach dem Training kommt es durch die reaktive Hyperämie zu einer großen Freisetzung von NO (Stickstoffmonoxid) und einer damit verbundenen Entspannung der Blutgefäße (siehe dazu auch Anmerkung der Redaktion). Dieser Prozess verbessert deren Funktion und senkt dadurch den Blutdruck. Führt man diese Übungen mit größeren Muskeln durch, beispielsweise durch Wandsitzen oder Beinstrecker, führt das zu einem stärkeren Effekt. Deshalb ist es auch nicht überraschend, dass Wandsitzen die effektivste Übung war (SBD - 10 mmHg, DBD - 6 mmHg).

ANMERKUNGEN DER REDAKTION

Zur Vertiefung eignet sich folgender Content, den Sie auf unserem sportmedizinischen Portal finden: Education-Video: Sehne, Schmerz, Entzündung – Regenerative Therapien, Co-Therapie, Training und Ernährung<sup>1</sup> Erbdinger, Schmitz, Shakibaei, Mosetter, Ablaß

Fachartikel „Resveratrol“ von Prof. Dr. Mehdi Shakibaei und Aranka Brockmüller<sup>2</sup>, in dem u.a. darauf hingewiesen wird, dass eine Resveratrol-Behandlung interessanterweise zu einer Erhöhung des Enzyms Stickoxid-Synthase führt, welches für die Produktion des bekannten kardialen Vasodilators Stickstoffmonoxid (NO) verantwortlich ist.



1



2

# Heilungs-Power bei schmerzhaften Sehnen, Verkalkungen und Exostosen

Tenex Health TX<sup>®</sup> ist ein minimalinvasives, einzeitiges Verfahren zur Behandlung und Heilung von Weichgewebe.

Unter Ultraschallbildgebung und -kontrolle schneidet und entfernt Tenex Health TX perkutan symptomatisches Weichgewebe. Dies ermöglicht eine rasche Heilung mit weniger Beschwerden und ohne Nähte, so dass Patienten bis zu 4-mal schneller zu gewohnten Aktivitäten zurückkehren können als bei einer offenen Operation.<sup>1</sup>



TX-Bone MicroTip (TXB) für Hartgewebe ist speziell konzipiert zur Entfernung von Knochen und Gewebe in Tendinopathien mit Verkalkungen oder Exostosen.

Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an Bioventus

cc@bioventusglobal.com  
Gebührenfreie Rufnummer:  
0800 - 183 37 35  
Fax: 032 - 2210 94 056

References: 1. Stuhlman C, et al. Orthopedics 2016;39(6):e1028-e1035. 2. Data on file.

Individuelle Ergebnisse können variieren.

Bioventus und das Bioventus-Logo sind eingetragene Marken von Bioventus LLC. Tenex Health, Inc. ist der Hersteller des Tenex Health TX<sup>®</sup> Systems. Bioventus LLC ist ein autorisierter internationaler Distributor für TRICE medical. Tenex Health, Tenex Health TX<sup>®</sup> und das Tenex Health-Logo sind Marken von Tenex Health, Inc.

© 2023 Bioventus LLC. SMK-005241 08/23



- Häufige Anwendungen
- Schulter/ Rotatorenmanschette
  - Trizeps
  - Laterale und Mediale Epicondylitis
  - Hüft-Trochanter Region
  - Hintere Oberschenkelmuskulatur
  - Quadrizeps, Patellasehne
  - Achillessehne, Haglund Deformität
  - Peronealsehne
  - Plantarfasziitis



Vertrieb durch:



FÜR SIE GELESEN VON PROF. DR. MED. GÖTZ WELSCH

**Hyaluronan derivative HYMOVIS®**

**increases cartilage volume and type ii collagen turnover**

**in osteoarthritic knee: data from MOKHA study**

Henrotin et al. BMC Musculoskeletal Disorders (2019) 20:293.  
doi: 10.1186/s12891-019-2667-0



Inwieweit wir die Wirkung von intra-artikulär injizierten Knorpelaufbaupräparaten wie Hyaluron oder Eigenblut wissenschaftlich beweisen können wird immer wieder kontrovers diskutiert. Während eine kurzfristige klinische Wirkung kaum angezweifelt wird und in vielen Studien beschrieben wird, gibt es noch deutliche Zweifel bezüglich eines nachhaltigeren Effektes, insbesondere auf die Knorpelstruktur.

**PROF. DR. MED. GÖTZ WELSCH**



ist Facharzt für Orthopädie und Unfallchirurgie und ärztlicher Leiter des UKE Athleticum am Universitätsklinikum Hamburg Eppendorf. Er hat seit 2021 eine Professur für Orthopädische Sportmedizin am UKE. Außerdem ist er leitender Mannschaftsarzt der HSV Fußball AG. Sein klinischer Fokus liegt im Bereich der regenerativen Knorpeltherapie, der Behandlung von Sportverletzungen und Überlastungsschäden.

Allerdings gibt es hier auch zu wenig prospektive klinische Studien, die versuchen, Licht ins Dunkel zu bringen und untersuchen, was im Gelenk vor sich geht. Die zwischen 2015 und 2017 in Belgien und Frankreich durchgeführte Studie versucht, nach der intra-artikulären Gabe von HYMOVIS® mit einem multi-modalen Ansatz diese Gelenkprozesse zu untersuchen (MOKHA „Multicenter Osteoarthritis Knee Hyaluronic Acid“ Studie).

**METHODE**

- » Bei 46 Patienten (Alter 61.4 Jahre, 67.5 % Frauen, 32.6 % Männer; BMI 30.6 kg/m<sup>2</sup>) werden in einem 6-monatigem Intervall je zwei HYMOVIS® Injektionen des Kniegelenkes durchgeführt (also insgesamt vier Injektionen).
- » Indikation: Symptomatische Arthrose des Kniegelenkes nach radiologischem Kellgren & Lawrence Score Grad II (63 %) und Grad III (37 %).
- » Folgende Biomarker des Knorpelstoffwechsels (Serum (s) und Urin (u)) wurden untersucht: sColl2-1, sColl2-1NO2, uCTXII (primäre Endpunkte der Studie) und sCS-846, sCOMP, sPIIANP, sMMP-3, sMPO, sIL-6.
- » Folgende MRT-Parameter wurden untersucht: Morphologisches MRT (semiquantitativer WORMS („Whole-Organ MRI Score“) mit seinen 14

Subkategorien (u. a. Knorpel, Knochenmark-Ödem, Knochen, Zysten, Osteophyten, Meniskus, Bänder, Erguss, freie Gelenkkörper); Knorpelvolumen (mm<sup>3</sup>) und Dicke (mm); und biochemisches, quantitatives T2 Mapping (tiefe, mittlere und oberflächliche Knorpelschicht). Auswertung in verschiedenen Subregionen: (Patella/Trochlea; Femur/Tibia, jeweils medial und lateral).

- » Folgende klinische Parameter wurden erfasst: KOOS („Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score“, Schmerz mittels VAS („Visual Analogue Scale“), Therapieerfolg (OARSI OMERACT Kriterien), Patienten-Zufriedenheit, parallele Behandlungen, Drop Out, Nebenwirkungen).
- » Die Messzeitpunkte werden in Abb. 1 angegeben.

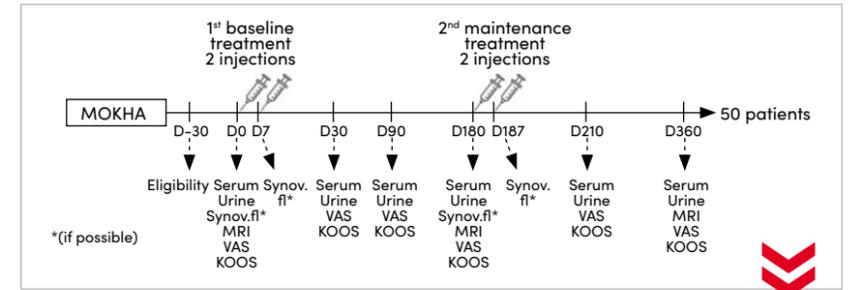
**ERGEBNISSE**

Das gesamte Studienprotokoll mit einer Dauer von einem Jahr und verschiedenen Blut- und Urinproben, klinischen Untersuchungen und MRTs (siehe Abb. 1) komplett abzuschließen erwies sich als schwierig. Bei insgesamt 18 Patienten zeigten sich Probleme bezüglich der Einhaltung der Ausschlusskriterien, des Behandlungsregimes oder der Einhaltung der Untersuchungstermine. So erhielten z. B. nur 28 Patienten die kompletten vier HYMOVIS® Injektionen. Bezüglich der Serumbiomarker des Knorpelstoffwechsels zeigte insbesondere Coll2-1 eine signifikante Veränderung zwischen der Baselinemessung an Tag 0 und den Messungen an Tag 90, Tag 180, Tag 210 und Tag 360. Ebenso zeigte sPIIANP signifikante Veränderungen ab Tag 90. Alle anderen Biomar-

ker zeigten keine klaren Veränderungen. Die morphologischen MRT Messungen zeigten im WORMS eine signifikante Verbesserung des Knorpelstatus zwischen der Baselinemessung und der Untersuchung nach einem Jahr (Tag 360). Ebenso zeigte sich eine signifikante Reduktion des Gelenkergusses vor allem nach sechs Monaten (D180). Die biochemischen MRT T2-Messungen zeigten zwischen der Baselinemessung und der Messungen an Tag 180, als auch an Tag 360 eine signifikante Veränderung des femoralen Knorpels, vor allem im Bereich der lateralen Femurkondyle. Das Knorpelvolumen erhöhte sich nur im Bereich der lateralen Femurkondyle signifikant. Die klinischen Parameter zeigten zu jedem Zeitpunkt (im Vergleich zur Baselineuntersuchung) eine signifikante Verbesserung. Es zeigen sich bei einigen Patienten kleinere Nebenwirkungen (lokale Schmerzen und Schwellung), keine relevanten Nebenwirkungen.

**SCHLUSSEFOLGERUNG**

Im longitudinalen Verlauf nach der intra-artikulären Injektion von HYMOVIS® zeigen mit Coll2-1 (anerkannter Biomarker zur therapeutischen Wirksamkeit von Hyaluronsäure) und sPIIANP (Kollagen Synthese) zumindest zwei Biomarker des Knorpelstoffwechsels eine signifikante Veränderung als Hinweis einer positiven Wirkung auf den Kollagen II Umsatz. Die morphologischen (WORMS) und biochemischen (T2 Mapping) MRT-Parameter zeigen v. a. in der lateralen Femurkondyle eine verbesserte Knorpelstruktur. Der klinische Outcome ist durchwegs gut. Limitierend handelt es sich allerdings um ein kleines Patientenkollektiv und eine Studie ohne Vergleichsgruppe. Die viel wichtigere Erkenntnis ist aber, dass eine multimodale Systematik aufgezeigt wird (Abb. 1), die imstande ist, den krankheits-spezifischen Therapieerfolg von intra-artikulär injizierten (und ggf. auch von oral applizierten) Knorpelaufbaupräparaten zu monitorieren. Die relativ große „Drop-Out“ Rate bei einer solch komplexen Untersu-



**ABB. 1** Study design. KOOS = Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score; VAS = Visual Analog Scale; MRI = Magnetic Resonance Imaging © BMC

chung ist sicherlich nicht ungewöhnlich und vergrößert das nötige Patientenkollektiv für eine randomisierte und kontrollierte Studie. Dennoch müssen derartige Untersuchungen durchgeführt werden, um bessere Evidenz für diese klinisch sehr erfolgreichen Therapieoptionen zu generieren.

Das Original nach Prof. DDr. Pappas

**Ionen-Induktions-Therapie (IIT): Die Physikalische Zelltherapie**

- » Integrativ & Leistungsstark
- » Verkürzung von Regenerationszeiten
- » Effektive Schmerztherapie

„Bei akuten Sportverletzungen spricht papimi besonders gut an. Die Erfolge der letzten Jahre lassen sich gar nicht alle aufzählen.“  
Prof. Heinrich Bergmüller

„papimi ist eine wirklich innovative Behandlungsform und man kann mit diesem Gerät Dinge machen, die man mit anderen Geräten nicht erreichen kann.“  
Prim. Dr. Gerhard Fürst

papimi.com

# KONTRAZEPTIVA

Einfluss auf den Hormonhaushalt

DR. MED. SUSANNE KOENE / FRAUENARZTPRAXIS FONTENAY, HAMBURG

Mit Beginn der ersten Regelblutung (Menarche), die etwa um das 12. Lebensjahr einsetzt, kommt es im weiblichen Körper zu einer sich zyklisch wiederholenden Hormonproduktion, die bis zur Menopause, der letzten Regelblutung, die sich durchschnittlich zum 51. Lebensjahr einstellt, andauert. Unter dem Einfluss der zyklusbestimmenden weiblichen Hormone Östrogen und Gestagen reift monatlich eine Eizelle heran, deren Befruchtung zu einer Schwangerschaft führen kann, während deren Nichtbefruchtung eine Regelblutung hervorruft.

Gerade für Sportlerinnen stellt sich die Frage, welche hormonellen Veränderungen im Verlauf des weiblichen Zyklus Einfluss auf Trainings- und Wettkampfsituation haben und welche Wirkung Kontrazeptiva in diesem Zusammenhang ausüben. In Kenntnis der Regulationsmechanismen des weiblichen Zyklus lassen sich hierzu Antworten ableiten (siehe dazu auch Abb. 1).

Unter dem Einfluss des Hypothalamus mit pulsativer Ausschüttung von GnRH (Gonadotropin Releasing Hormone) werden von der Hypophyse LH (Luteinisierendes Hormon) und FSH (Follikel Stimulierendes Hormon) ausgeschüttet. LH und FSH stimulieren am Eierstock die Reifung der



Foto: © istockphoto.com / Youngoldman

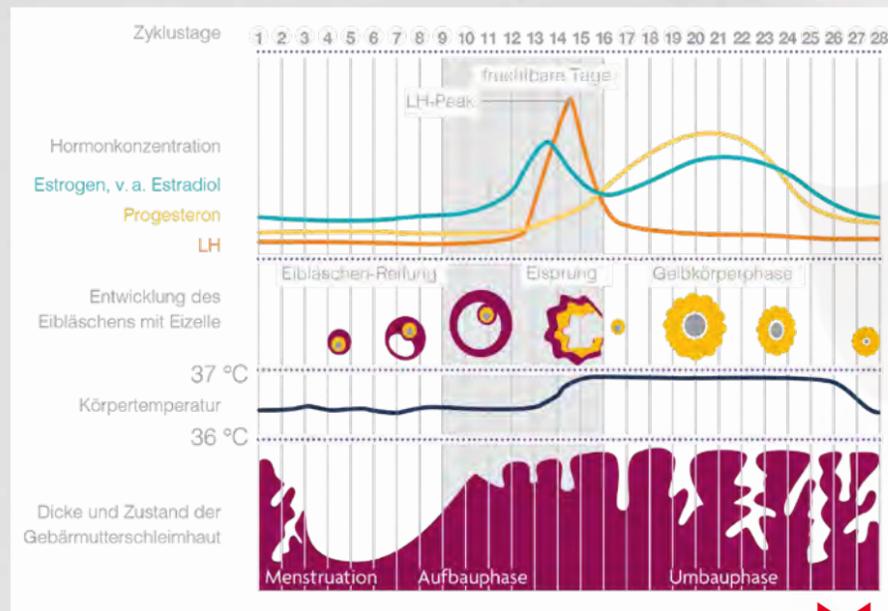


ABB. 1 Weiblicher Zyklus (© Jenapharm GmbH & Co. KG)

Eizellen in Eibläschen, den Follikeln. Parallel dazu wird die Schleimhaut der Gebärmutter unter dem Östrogeneinfluss der stimulierten Eierstöcke aufgebaut. In Zyklusmitte, etwa um den 14. Zyklustag, springt eine reife Eizelle. Die Zellen des ehemaligen, rupturierten Follikels wandeln sich zu Progesteron (Gelbkörperhormon) produzierenden Zellen um, dem Corpus luteum. Das Gelbkörperhormon führt die Umwandlung/Stabilisierung (Transformation) der Gebärmutter-schleimhaut (Endometrium) herbei, die somit für die Einnistung eines Embryos vorbereitet wird. Im Falle einer Befruchtung der Eizelle findet diese Einnistung am 6. Tag nach der Empfängnis statt. Im Falle einer ausbleibenden Befruchtung kommt es zu keiner Einnistung und die Schleimhaut blutet 14 Tage nach dem Eisprung ab. So wird dem ganzen Geschehen ein monatlicher Neuanfang ermöglicht. Viele Frauen können ihren Eisprung spüren und gleichzeitig Veränderungen des Scheidensekrets, das flüssiger und spinnbarer wird, zu diesem Zeitpunkt wahrnehmen.

## UNTERSCHIEDLICHE VERHÜTUNGSMETHODEN UND DEREN ANFORDERUNGEN

Der Sportlerin, die eine Verhütungsmethode wählen möchte, die keinerlei Einfluss auf ihr hormonelles Zyklusgeschehen hat, können Kondome als Barrieremethoden angeboten werden. Hormonfreie Optionen stellen auch die intrauterinen Verhütungsmethoden (IUS: Intrauterinspirale) wie Kupfer-(Gold)spirale, -kette oder Ball dar, die von GynäkologInnen eingelegt werden. Da die Kupferionen eine Reaktion an der Gebärmutter-schleimhaut induzieren, kommt es unter den Kupfer IUS zu leicht verstärkten und verlängerten Blutungen. Gleichmaßen können aber auch im Spontanzyklus Zwischenblutungen, Stimmungsschwankungen, Hautunreinheiten, Brustspannen, Ödeme und schmerzhafte oder verstärkte Blutungen empfunden werden, die die Flexibilität des Sporttreibens einschränken.

Zur Beeinflussung dieser Symptome sind hormonhaltige Präparate anwendbar. Am bekanntesten sind die „Pillen“, orale Kontrazeptiva, die entweder nur Gestagene (Progesteron Only Pills: POP) oder Östrogene und Gestagene (kombinierte orale Kontrazeptiva: KOK) beinhalten.

Anforderungen an Kontrazeptiva sind neben der Verhütungssicherheit, die Sicherung der Zyklusstabilität, Nebenwirkungsarmut, therapeutischer Nutzen und Reversibilität. Je nach Zusammensetzung unterscheidet man bei den KOK Ein-, Zwei- und Vierphasen- sowie Zwei- und Dreistufenpräparate. Darüber hinaus gibt es intravaginale- (Ringe) und transdermale- (Pflaster) Präparate, die jeweils 21 Tage lang angewandt werden. Unter den kombinierten oralen Kontrazeptiva sind die am meisten verordneten Präparate die Einphasen Pillen, bei denen jede Pille die gleiche Menge Östrogen und Gestagen beinhaltet und die innerhalb eines 28 Tage Zyklus 21–24 Tage lang eingenommen werden. Die KOK, auch Mikropillen genannt, sind vom allerersten Einnahmetag an sicher, wenn die Einnahme am 1. Zyklustag (das ist der 1. Tag der Menstruation) begonnen wird. Ihre Wirkung besteht darin, dass sie den Eisprung verhindern. Die Blutspiegel der mit der Kombinationspille zugeführten weiblichen Hormone bewirken, dass der Hypothalamus seine GnRH Sekretion einstellt und auch die Hypophyse nicht mehr stimulierend auf die Eierstöcke wirkt. In Folge reifen keine Follikel mehr heran und der Eisprung bleibt aus. Gleichzeitig wird auch die Gebärmutter-schleimhaut nur wenig aufgebaut und der Gebärmutterhalsschleim ist zäh und wirkt dem Eindringen von Spermien entgegen. Innerhalb der einnahmefreien Tage entsteht eine Blutung, die eine Hormonentzugsblutung darstellt und von den Frauen wie eine Regelblutung wahrgenommen wird. Diese ist kürzer und weniger stark als eine normale Menses. Im Falle einer Langzyklusanwendung, bei der ein

## Körper- und Haltungsanalyse



3D-Avatar



Umfangs- und Volumenmessung



Haltungsanalyse



Körperzusammensetzung



Jetzt kostenlose online Produktpräsentation vereinbaren!

**SCANECA**  
scaneca.de

DR. MED. SUSANNE KOENE



ist Fachärztin für Gynäkologie und Geburtshilfe mit Zusatzbezeichnung Sportmedizin. Sie ist in eigener Praxis in Hamburg niedergelassen, wo sie ein großes Patientinnenklientel nach präventivmedizinischen Gesichtspunkten betreut. Als Mitglied der DGSP war sie mehrere Jahre in der Sektion Frauensport beratend tätig und hat Vorträge und Vorlesungen zum Thema Frauengesundheit gehalten.

Mehrfaches der 21 – 24 wirkstoffhaltigen Pillen ohne Pause eingenommen werden darf, bleibt die Blutung ganz aus.

Für Sportlerinnen ergibt sich aus der KOK-Einnahme eine Steuerbarkeit der Blutungssituation mit besserer Planbarkeit für Hygienemaßnahmen, eine Schmerzminderung und die Unterdrückung von hormonellen Schwankungen des Spontanzklus. Während der in den Mikropillen enthaltene Östrogenanteil am häufigsten aus Ethinylöstradiol, Estradiolvalerat oder Estetrol besteht, wird die Gestagenkomponente (Gestagene sind die synthetischen Gelbkörperhormone) aus verschiedenen Gestagenen gebildet, die unterschiedliche Partialwirkungen haben (siehe Tabelle). Die erwünschten Partialwirkungen haben Einfluss auf die Auswahl der Verordnung. Gleichmaßen gibt es Sportlerinnen, denen primär eine reine Gestagenpille empfohlen werden kann oder muss. In den Progesteron only Pillen finden sich Desogestrel oder Drospirenon, deren Einnahme, wie bei den Mikropillen, den Eisprung hemmt. Oder sie beinhalten Levonorgestrel, worunter der Eisprung erhalten bleibt. Diese Levonorgestrel-haltigen, als Minipillen bezeichneten Präparate, müssen sehr exakt zur immer gleichen Tageszeit eingenommen werden und wirken hauptsächlich über die Verfestigung des Gebärmutterhals-(Zervix-)schleims. Die Desogestrel und Levonorgestrel-haltigen Pillen werden ohne Pause ein-

genommen, sodass während des gesamten Einnahmezeitraums, der Jahre betragen kann, keine Blutung auftreten muss. Für die Anwenderin ergibt sich daraus kein gesundheitlicher Nachteil. Da die theoretische Zyklusstabilität aber praktisch nicht immer gegeben ist und stattdessen unplanbare Zwischenblutungen auftreten können, sind viele Sportlerinnen mit den Präparaten nicht zufrieden. Eine Ausnahme kann die Drospirenon-haltige POP darstellen, die nur 24 wirkstoffhaltige Pillen pro Blister beinhaltet. Nur während der 4-tägigen Einnahmepause kommt es im Idealfall zu einer kurzen, schwachen Blutung. Die Vorteile all dieser nur Gelbkörperhormon-haltigen Pillen liegen darin, dass die Eierstöcke nicht komplett ruhiggestellt sind und der Anwenderin die eigene Östrogenproduktion erhalten bleibt. Dieser Effekt stellt sich auch unter den Gelbkörperhormon beladenen Intrauterinspiralen ein, die durch den direkten Effekt an der Schleimhaut sehr stabil Blutungsfreiheit hervorrufen und deren Einfluss unmittelbar nach dem Ziehen der Spirale wieder reversibel ist. Für Gestagen-haltige, unter die Haut des Oberarms implantierbare, Verhütungstäbchen oder Depotspritzen muss eine nicht kalkulierbare Langzeit-Nachwirkung kritisch erwähnt werden.

FAZIT

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass den individuellen Bedürfnissen der Sportlerin ein breites Spektrum kontra-

zeptiver Möglichkeiten gegenübersteht. Durch die genaue Kenntnis der Wirkmechanismen ist es möglich, die individuell beste Lösung für jede Sportlerin zu finden. Kontraindikationen zur Gabe hormoneller Kontrazeptiva sind in einem Kollektiv gesunder Frauen eher selten.

Die Indikationsstellung zur Verordnung muss nach ausführlicher Anamneseerhebung und gynäkologischer Untersuchung erfolgen und in regelmäßigen Abständen überprüft werden.

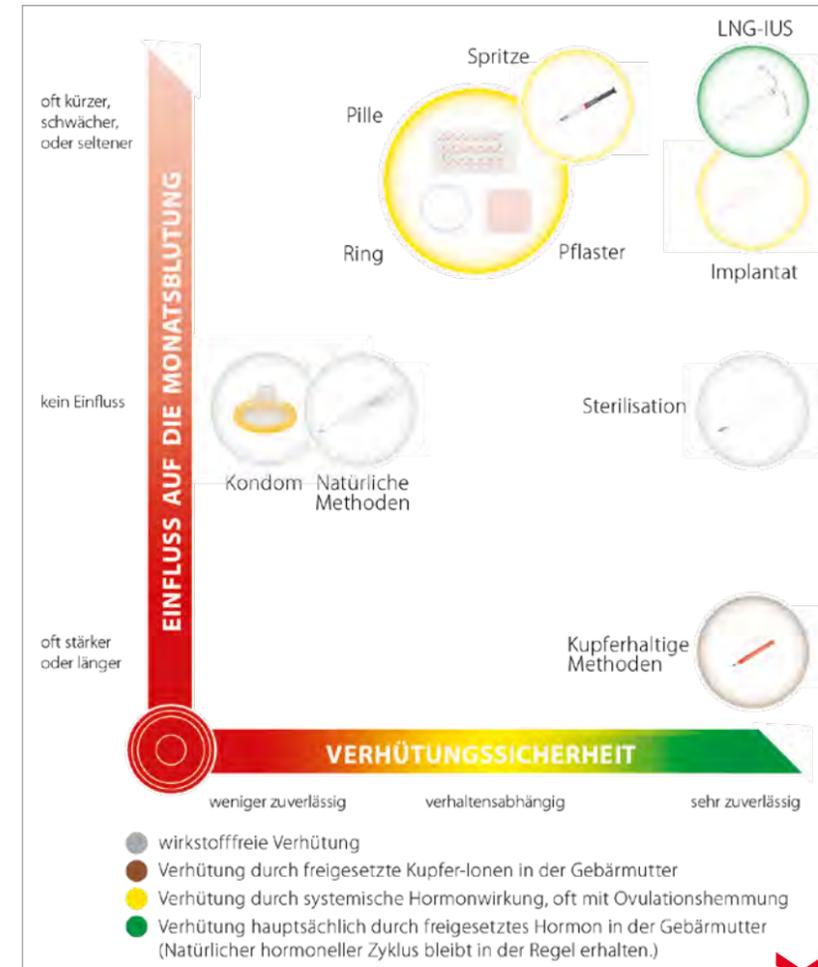


ABB. 2 Verhütungsmethoden im Überblick (© Jenapharm GmbH & Co. KG)

Anmerkung der Redaktion

Laut einer aktuellen Studie aus Dänemark, die in der Medicine & Science in Sports & Exercise erschienen ist, beeinflussen orale Kontrazeptiva (OC) die Muskelregeneration nach intensiver körperlicher Aktivität nur im geringen Ausmaß. Gerade weil immer noch ein Mangel an Kenntnissen herrsche, wie sich der Einsatz von OC körperlich auswirke, seien die Ergebnisse eine „beruhigende Nachricht“ für Sportlerinnen und Frauen, die intensiv trainieren, so die Forscher um Mikkel Oxfeldt von der Aarhus University.



Kostenfrei

FACHKREISPORTAL

Gut ausgestattet für Ihre Omega-3 Beratung

Seminaraufzeichnungen, Studien, Fachartikel, Beratungsmaterial

Produktinformationen, Infos rund um das Thema Omega-3

Ein breites Angebot an spannenden Seminaren



Jetzt Fachkreisportal entdecken



www.norsan.de/fachkreis

030 555 788 998

event@norsan.de

TAB. Partialwirkungen der Gestagene

Gestagen	Antiöstrogene Wirkung	Glukokortikoide Wirkung	Androgene Wirkung	Antiandrogene Wirkung	Antimineralokortikoide Wirkung
Progesteron	+	+		+	
Drospirenon	+			+	+
Dienogest	-*			+	
Levonorgestrel	+		+		
Gestoden	+	(+)	+		
Norgestimat	+		+		
Desogestrel	+	(+)	+		
Cyproteronacetat	+	+		+	
Chlormadinonacetat	+	+		+	
Nomegestrolacetat	+			(+)	

Rot Eher ungünstig / Grün Eher günstig/ \*extrauterin

# PROPHYLAXE & THERAPIE DER MODERNEN SPORTZAHNMEDIZIN

Education-Video: Ernährungsweise & Bedeutung von Phytopharmaka

**Prophylaxe in der Sportzahnmedizin erfordert einen ganzheitlichen Ansatz, der über die Mundhöhle hinausgeht. Denn warum sind Munderkrankungen, trotz intensiver Zahnpflege, weiterhin mit die häufigsten Erkrankungen, während unsere Urvorfahren ohne aktive Zahnpflege lebten? Diese Frage bildet den Ausgangspunkt, um das Ausreichen und die Effektivität traditioneller Methoden wie Zähneputzen zu hinterfragen und die Ursprünge von Mund- und Allgemeinerkrankungen zu erforschen.**

Der Fokus liegt hier auf den Ursachen und den kaskadenartigen gesundheitlichen Folgen moderner, nicht artgerechter Ernährungs- und Lebensgewohnheiten. Es wird deutlich, dass Ernährung nicht nur maßgeblich für viele Krankheiten ist, sondern auch die langanhaltende Lebensqualität und Performance beeinflusst. Denn fast alle Menschen leiden unter Gingivitis (Zahnfleischentzündung), viele unter Karies und über die Hälfte unter Parodontitis (Zahnbetterkrankung).

Der Vortrag hebt die große Bedeutung dieser Mundkrankheiten im Kontext der Allgemeinmedizin, insbesondere für Leistungssportler, hervor. Gingivitis beeinflusst die Gefäßelastizität, erhöht das Risiko von Arteriosklerose und steigert Entzündungswerte. Parodontitis trägt zur Entstehung von Herz- und Kreislauferkrankungen bei, was für Leistungssportler ein erhebliches Risiko darstellt. Diese Entzündungen beeinflussen zudem Muskulatur, Gelenke und neuronale Leistungsfähigkeit im Sport. Die gezeigte generelle starke Verbreitung dieser Prozesse im Spitzensport resultiert aus fehlenden Prophylaxe-Konzepten und Screenings, weshalb das Befundschema der Deutschen Gesellschaft für Sport-Zahnmedizin vorgestellt wird.

Die Bedeutung der Prophylaxe erstreckt sich dementsprechend weit über die Mundhöhle hinaus und muss aus interdisziplinärer Sicht betrachtet werden.

Während bereits in den Vorträgen von Dr. Kurt Mosetter („Ernährungsmanagement in der modernen Sportmedizin“ und „Zucker – der heimliche Killer“) umfassend auf die Rolle einer „artgerechten Ernährung“ eingegangen wurde, liegt der Fokus dieses Vortrags auf den entscheidenden Einflüssen und Effekten, die sich für Spitzensportler durch ihre Nahrungsaufnahme ergeben.

Besondere Aufmerksamkeit gilt dabei dem Thema der optimalen Verdauung und Verstoffwechslung, die in der Mundhöhle beginnt und signifikante Auswirkungen auf die sportliche Leistungsfähigkeit und Gesundheit hat. In diesem Zusammenhang wird weiterführend auf den Vortrag von Dr. Henning Sartor mit dem Titel „Ernährung, Darm-Mikrobiom und sportliche Leistungsfähigkeit“ verwiesen, der umfassend über die allgemeinmedizinischen Konsequenzen und ihrer Prophylaxe informiert.

Die Analyse der Zusammensetzung und Funktion des Speichels, die oft unterschätzte Rolle des Kauens mit induzierter Thermogenese, die gesundheitlichen Effekte des intermittierenden Fastens und die Bedeutung des parodontalen Mikrobioms werden eingehend behandelt. Ein vertieftes Verständnis dieser Mechanismen ermöglicht die Optimierung der Ernährungsgewohnheiten von Spitzensportlern, um ihre Gesundheit und Leistungsfähigkeit entscheidend zu beeinflussen.

Als Prophylaxe ergänzende Maßnahmen und zur Performance-Steigerung wird abschließend auf die hochpotente, antioxidative und stark entzündungshemmende Wirkung einiger Phytopharmaka eingegangen, insbesondere Resveratrol und Curcuminoid. Diese wirken nachweisbar vielfältig und stark entzündungshemmend in der Mundhöhle. Für eine umfassendere Wirkbetrachtung der Curcuminoid wird auf den Vortrag von Prof. Dr. Mehdi Shakibaei verwiesen.

**Dr. med. dent. Matthias Roßberg**

**Resveratrol**

Experimentelle Modellstudien zur Wirkung von Resveratrol auf Parodontitis

Therapeutische Anwendungen von Resveratrol und Co-Derivaten in der Parodontitis

Stützen

Education-Video

# 24.-30.MAI 2024

MUSCULOSKELETALES UPDATE:  
ASSOZIATIONEN UND REALITÄT WANDEL - WISSENSCHAFT - VISIONEN



Sechs Tage konzentrierte Fortbildung auf höchstem Niveau: Inmitten der einzigartigen Tiroler Alpenlandschaft bieten wir Ihnen exzellente Referierende, sehr praxisrelevante Workshops/Spezialkurse und wichtige Wissensimpulse über den Tellerrand hinaus.

Nutzen Sie die Dynamik des breiten Teilnehmerspektrums aus Niederlassung und Klinik, aus Praxis und Wissenschaft, aus Jüngeren und Älteren für Ihr Networking.

Für Ärztinnen und Ärzte in Weiterbildung bieten wir gleich mehrere Bausteine der AGA-/DKG- und DVSE-Kurskurrikula an. Sichern Sie sich Ihre Teilnahme jetzt.



**JETZT ANMELDEN**  
[www.ormedicum.de](http://www.ormedicum.de)

Exklusives Premium-Programm für Assistenzärztinnen und -ärzte

F.A.M.E.® NEXGEN

Interdisziplinärer Austausch, medizinische Insights, wertvolle Impulse.

F.A.M.E.® PHYSIO-ARZT SUMMIT

FOLLOW US:

fame.fortbildungen  
fame.forum

Kongressorganisation

Petra Gräf  
info@fame-forum.de  
Tel.: +49 160 5837082



# REGENERATION IM LEISTUNGSSPORT

Ein Praxisleitfaden mit Fallbeispiel

UNIV. LEKT. DR. MED. GUNTHER LEEB / SPORTMEDCENTER HOLLABRUNN

**Leistungssport erfordert ein umfangreiches Training. Ein solches führt nur dann zum Erfolg, wenn es vom Athleten toleriert wird. Das gelingt durch langjährige systematische Steigerung der Belastbarkeit mittels Anwendung regelmäßiger Belastungsreize, die in den dazwischen liegenden Erholungsphasen zu Wachstumsprozessen führen.**

Ein Missverhältnis zwischen Belastung und Regeneration gefährdet den Trainingserfolg und potenziell auch die Gesundheit. Infektanfälligkeit, erhöhte Verletzungsgefahr, Schlafstörungen, Trainingsunlust und zahlreiche andere klinische Symptome können die Folge sein. Daher sollte im Rahmen der sportärztlichen Untersuchung bei auffälliger Trainingsanamnese besonderes Augenmerk auf das Verhältnis Belastung-Regeneration gelegt werden. Da der Ablauf der Erholung nach körperlichen Belastungen ein komplexer Vorgang ist, der auf verschiedensten Ebenen abläuft (u. a. metabolisch, kardiovaskulär, neuronal, psychogen), gibt es auch nicht einen exakten, validen Einzelparameter, um den aktuellen Regenerationsbedarf zu beschreiben. Vielmehr ist es dabei notwendig, verschiedene Parameter zu einem Gesamtbild zusammenzufassen, um daraus den Regenerationsbedarf des Athleten abzuleiten.

## DIAGNOSTIK VON REGENERATIONSDEFIZIT UND ÜBERLASTUNG

### Klinische Indikatorsymptome und diagnostische Maßnahmen

- » Abnahme der allgemeinen und sportartspezifische Leistungsfähigkeit trotz Training – (Spiro-)Ergometrie, Kraftleistungsdiagnostik, sportmotorische Testverfahren, Feldtests



- » Überlastung des muskuloskelettalen Systems mit erhöhter Verletzungsanfälligkeit – typischerweise rezid. Spunggelenks-Distorsionen, Muskelfaserrupturen
- » erhöhte Infektanfälligkeit
- » Trainingsunlust
- » leichte Ermüdbarkeit
- » gestörter Schlaf
- » depressive Verstimmung bis hin zu manifester Depression – Evaluierung mittels ausführlicher sportpsychologischer Tests (nach Kellmann et al.)
- » Essstörungen

### Labordiagnostik (nur bei gezielter Fragestellung und klinischer Indikation)

- » Entzündungsparameter: CRP, BSR
- » Kreatinphosphokinase (CK): Parameter für die mechanisch-muskuläre Beanspruchung
- » Harnstoff-Stickstoff (BUN): Parameter für die Beanspruchung des Proteinstoffwechsels
- » Hormonstatus: v. a. wichtig bei Menstruationsstörungen

### Herzfrequenzdiagnostik (wenn regelmäßig durchgeführt)

- » Messung der Ruheherzfrequenz – dabei ist vor allem ein plötzlicher Anstieg um 10/min. ein wichtiger Indikator
- » Beurteilung der submaximalen Herzfrequenz bei gleicher Belastung
- » Beurteilung des Herzfrequenzabfalls nach Maximalbelastung
- » Beurteilung der Herzfrequenzvariabilität (HRV) – weit verbreitet, ebenfalls kein valider Einzelparameter

### SPORTMEDIZINISCHE EMPFEHLUNGEN BEI REGENERATIONSDEFIZIT

- #### Reduktion der Trainingsbelastungen
- » Reduktion sowohl des Trainingsumfangs als auch der Trainingsintensität
  - » Reduktion der Wettkampfbelastung
  - » komplette Trainingspause, wenn indiziert

- #### Einleitung einer umfassenden leistungsdiagnostischen Untersuchung, falls noch nicht erfolgt
- » (Spiro-)Ergometrie, Kraftleistungsdiagnostik, Labordiagnostik
  - » Weitere diagnostische Maßnahmen, falls medizinisch indiziert

- #### Einleitung unterstützender Maßnahmen
- » physikalische Therapiemaßnahmen
  - » Ernährungsmedizin
  - » sportpsychologische Maßnahmen

### Besprechung der Befunde im Rahmen eines multidisziplinären Teams

- » Einbindung von Trainer, Sportwissenschaftler, Physiotherapeut, Hausarzt/Kinderarzt
- » besonders wichtig bei jungen Sportlern: Einbindung der Eltern

### Langfristige Adaptation und zyklische Gestaltung des Trainingsplans

- » Etablierung regelmäßiger und exakter Trainingsdokumentation
- » zyklische Gestaltung des Trainingsplans mit Einplanung regenerativer Maßnahmen

- #### Bei Indikation Überweisung an weitere Fachärzte oder auch an ein sportmedizinisches Zentrum
- » relevante Fachgruppen je nach Symptomatik: Allgemeinmedizin, Pädia-

trie, Innere Medizin, (Sport)kardiologie, Pulmologie, Orthopädie, Physikalische Medizin, Gynäkologie, Neurologie, Psychiatrie

### ZUSAMMENFASSUNG

Wie aus den oben erwähnten multiplen Symptomen und Parametern erkennbar, müssen neben der klinischen Untersuchung und Anamneseerhebung (inkl. ausführlicher Trainingsanamnese) unbedingt weitere diagnostische Schritte erfolgen, um Informationen über den Regenerationszustand bei leistungssportlich orientiertem Training zu bekommen. Durch die Zusammenfassung und Korrelation dieser Befunde v. a. mit den Trainingsumfängen kann dann ein Rückschluss auf den Regenerationsbedarf gezogen werden. Die rechtzeitige Diagnosestellung von erhöhtem Regenerationsbedarf und damit verbundene Anpassung des Trainings ist für die

**BLACKROLL®**

**High performance needs deep recovery.**

**15% Rabatt**



### Erlebe die Leichtigkeit des Aufstehens!

Schlaf ist ein echter Powerbooster. Schlafdauer und -qualität sind entscheidend für die körperliche und geistige Leistungsfähigkeit am nächsten Tag.

Entdecke hier die Schlafwelt von BLACKROLL® und hol dir 15% Rabatt auf alle Schlafprodukte.



UNIV. LEKT. DR. MED.  
GUNTHER LEEB



ist Arzt für Allgemeinmedizin, Sportarzt und diplomierter Ernährungsmediziner. Er leitet das SportMedCenter Hollabrunn und ist Lehrbeauftragter für Sportmedizin an der Medizinischen Universität Wien sowie Vorstandsmitglied der Österreichischen Gesellschaft für Sportmedizin und Prävention (ÖGSMP).

weitere Trainingsplanung, leistungssportliche Entwicklung und vor allem auch die Gesundheit des Athleten von eminenter Bedeutung. Um die Adaptierung des Trainings effizient umsetzen zu können, müssen alle am Trainingsprozess Beteiligten eingebunden werden. Je nach medizinischer Indikation, kann es auch notwendig sein, weitere Fachärzte hinzuzuziehen.

#### PRAXISBEISPIEL ZU REGENERATIONSDEFIZIT IM LEISTUNGSSPORT

Ein 21 Jahre alter Handballspieler wird vom Hausarzt zur sportmedizinischen Untersuchung zugewiesen, da der Spieler seit einem Jahr regelmäßig an respiratorischen Infekten erkrankt. Über den Hausarzt wurde bereits eine umfassende laborchemische Untersuchung und HNO-ärztliche Abklärung veranlaßt, was keine pathologischen Befunde ergab. Er spielt Handball in der obersten Staatsliga.

#### Persönliche Daten des Sportlers

21 Jahre alt, männlich, Größe: 200 cm, Gewicht: 107 kg, Beruf: Student der Sportwissenschaften

#### Allgemeine Anamnese

St. p. Appendektomie, ansonsten unauffällig

#### Trainingsanamnese

- » Sportspezifisches Training: Handball-Leistungssport seit 10 Jahren, 4x wöchentlich wird sportspezifisch Handball trainiert, jedes Wochenende Match
- » Krafttraining: gelegentlich, aber nicht regelmäßig
- » Ausdauertraining: wird überhaupt nicht durchgeführt
- » Der Patient erhält eine komplette sportmedizinische Untersuchung mit klinischer Untersuchung, Spirometrie und Ausbelastungs-Ergometrie.

#### Klinische Untersuchung

geringgradige Verkürzung der ischiocruralen Muskulatur beidseits, ansonsten ist die klinische Untersuchung komplett unauffällig

#### Spirometrie unauffällig

#### Ergometrie

- » Maximale Last in Watt: 338 Watt entsprechend 3,2 Watt/kg Körpergewicht
- » Maximale Last in % des Referenzwertes: 117 %. Blutdruckwerte und EKG-Befundung: alles im Normbereich
- » Somit ergibt die Ergometrie bei kardiologisch unauffälliger Befundung eine nur gering über dem Durchschnitt liegende Leistungsfähigkeit.

#### Beurteilung und weitere sportmedizinische Empfehlungen

- » Der wesentliche Befund der sportmedizinischen Untersuchung ist die nicht ausreichend entwickelte Ausdauerleistungsfähigkeit mit 117%, womit die Regeneration des Sportlers bei diesen hohen Trainingsumfängen und körperlichen Belastungen nicht ausreichend ablaufen kann. Die rezi-

divierenden Infekte sind das klinische Korrelat zu diesem Regenerationsdefizit.

- » Das Grundlagentraining von Kraft und Ausdauer soll daher nun regelmäßig und ganzjährig durchgeführt werden und wurde folgendermaßen empfohlen: Krafttraining: 1 x wöchentlich, Ganzkörperkrafttraining: 8 Übungen, 2 Sätze pro Muskelgruppe
- » Ausdauertraining: 2 x wöchentlich Grundlagenausdauertraining mit Laufen, kontinuierliche Methode im extensiv aeroben Ausdauerbereich, Trainingsherzfrequenz: 135 – 145/min., Trainingsdauer pro Laufeinheit je 45 Minuten
- » Bei zeitlicher Überlastung, die laut Patient durchaus im Rahmen intensiver Studiumphasen vorkommt, soll das sportspezifische Training zugunsten des Grundlagentrainings reduziert werden

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

#### Co-Autoren des Praxisleitfadens

Dr. Jana Windhaber, Prim. Univ. Prof. DDr. Josef Niebauer, MBA, Univ. Prof. Dr. Peter Schober, Univ. Prof. Dr. Norbert Bachl, Dr. Erwin Kitzmüller, Univ. Doz. Dr. Günther Neumayr, Dr. Ulrike Preiml, Prim. Assoc. Prof. Dr. Andrea Podolsky, Univ. Prof. Dr. Stefan Nehrer, MSc

Der Autor und alle Co-Autoren sind Vorstandsmitglieder der Österreichischen Gesellschaft für Sportmedizin und Prävention (ÖGSMP).

# INSUMED BESTFORM

## PROTEIN-SHAKES



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

INSUMED

# SCHLAF

Bedeutung für Gesundheit und Leistungsfähigkeit

PROF. DR. MED. INGO FIETZE /  
INTERDISZIPLINÄRES SCHLAFMEDIZINISCHES ZENTRUM,  
CHARITÉ-UNIVERSITÄTSMEDIZIN BERLIN

**Wir schlafen, weil wir ein Gehirn haben und dieses braucht den Schlaf zwingend. Es reinigt sich nachts, von Stoffwechselprodukten, dem Alzheimer-Eiweiß und vielen anderen Schadstoffen und es wird Platz gemacht für neue Gedächtnisinhalte. Vom Schlaf profitieren aber auch das Immunsystem, das Knochen- und Muskelsystem, der Kreislauf und die Haut. Wir schlafen, um gesund zu bleiben und am folgenden Tag mental und körperlich fit zu sein.**

Das Zentrum des Schlafes liegt tief im Gehirn mit der Schaltzentrale im Hypothalamus. Es gibt ein Schlafsystem und ein Wachsystem, jeweils bestehend aus unterschiedlichen neuronalen Strukturen und unterschiedlichen Botenstoffen/

Hormonen. Das Schlafzentrum liegt im Wesentlichen im Vorderhirn, das Wachzentrum im Thalamus und im verlängerten Rückenmark. Die wichtigsten Schlafhormone sind Melatonin, GABA, Adenosin und MCH (Melanin-konzentrierendes Hormon), Wachhormone sind Orexin, Adrenalin, Noradrenalin, Serotonin, Dopamin, Acetylcholin und Histamin. Letztere halten uns tagsüber wach und die erstgenannten Schlafhormone überwachen den nächtlichen Schlaf. Die Natur hat es so eingerichtet, dass die Schlafhormone den Schlafdruck bestimmen und das zirkadiane System, der sogenannte 24-Stunden-Rhythmus, bestimmt den Zeitpunkt, wann wir am besten schlafen. Der ca. 24 Stunden-Rhythmus ist genetisch festgelegt und seinem Verlauf folgen die meisten Körperfunktionen. Messbar ist der Rhythmus anhand von Körpertemperatur, Melatonin oder Cortisol.

## WIE SIEHT DER SCHLAF NACHTS AUS?

Er ist bestimmt von einem Wechsel zwischen Nichttraum- und Traumschlaf. Ein Schlafzyklus aller Schlafstadien (NREM-Schlaf) – Stadium 1 (oberflächlicher Schlaf), – Stadium 2 (mitteltiefer Schlaf), – Stadium 3 (Tiefschlaf) und dem REM (Traumschlaf) dauert ca. 90 – 100 Minuten. In ein 7-Stunden Schlaf-Fenster passen ca. vier solcher Zyklen. Zum gesunden Schlaf gehört eine Einschlafzeit von nicht mehr als 30 Minuten, eine Wachzeit im Bett von nicht mehr als 45 Minuten, ca. 15 % Tief- und 20 – 25 % Traumschlaf. Das ideale Schlafenster ist das zwischen 22 – 23 Uhr und 6 Uhr. In dieser Zeit hat man die beste Schlafqualität. Die Schlaf-länge für einen gesunden Schlaf beträgt bis zum 20./21. Lebensjahr ca. 9, danach 8,5 Stunden und ab dem 30. Lebensjahr 7,5 bis 8 Stunden. Das ist optimal. Kurzschläfer (kleiner/gleich 6 Stunden) oder Langschläfer (9 – 10 Stunden) sind eher selten. Die Mindestschlaf-länge, um am nächsten Tag seine Leistung abrufen zu können, beträgt 6 Stunden. Am Wochenende kann man Schlaf nachholen, nicht aber nach mehreren Monaten. Vorschlafen kann man nur für eine Nacht bzw. für 24 Stunden, z. B. mit einer „Siesta“ von 1,5 Stunden oder einem Schläfchen von 3,5 bis 4 Stunden. Mit 7,5 bis 8 Stunden Schlaf ist man tagsüber nicht müde und fit. Mit einem Schlafdefizit macht sich Müdigkeit bemerkbar.

## WACHZONEN UND SCHLAFSTÖRUNGEN

Wenn man um 6 Uhr aufsteht, kommt sie dann das erste Mal zwischen 9 und 10 Uhr, dann zwischen 12 und 14 Uhr und danach noch einmal zwischen 16 und 18 Uhr. Das sind daher die idealen Zeitfenster für ein Powernap (kürzer als 30 Minuten). Die Wachzone der höch-

## PROF. DR. MED. INGO FIETZE



Foto: © Anke Illing

ist Facharzt für Innere Medizin und Pulmologie und ist Schlafmediziner/ Somnologe sowie Chronobiologe. Er ist seit 2018 Leiter des selbstständigen Arbeitsbereiches Schlafmedizin in der Charité. Außerdem ist Professor Fietze Vorsitzender der Dt. Stiftung Schlaf und Buchautor.

ten Leistungsfähigkeit ist zwischen 18 und 21 Uhr. Viele Weltrekorde im Sport sind in dieser Zeit, wo sich Körper und Geist am besten koordinieren lassen, aufgestellt. Generell nimmt die körperliche Fitness nachmittags zu und die geistige Fitness ab. Ein akutes Schlafdefizit (weniger als 6 Stunden) beeinflusst in erster Linie die kognitive Leistungsfähigkeit (Gedächtnis, Geschicklichkeit, Genauigkeit, Konzentration, Reaktionszeit). Ein chronischer Schlafmangel (länger als 3 Jahre) ist ungesund und erhöht das Risiko für Alzheimer/ Demenz, Herz-Kreislauf-erkrankungen, Diabetes, Infektionen, Krebs u.v.a.m. Um Schlafstörungen wie Schlafapnoe, Insomnie, Parasomnien, Hypersomnien, zirkadiane Schlaf-Wach-Rhythmusstörungen und Bewegungsstörungen im Schlaf (RLS) vorzubeugen bzw. zu erkennen, ist Aufklärung der Bevölkerung und der Ärzteschaft wichtig.

Alle Schlafstörungen sind gut erkennbar, meist chronisch aber gut behandelbar. Zur Diagnostik gehören das häusliche Schlafapnoe-Monitoring und die Aktigraphie sowie für viele Betroffene

ne noch das Schlaflabor. Wearables und Apps und Co. lassen ein Vorscreening zu, sind jedoch nicht für eine verlässliche Diagnostik geeignet. Für telemedizinische Diagnostik- und Therapieverlaufsmethoden fehlt es noch an der Vergütung. Die mehr als 250 Schlaflabore in Deutschland ([www.dgsm.de](http://www.dgsm.de)) decken den Bedarf gut ab, für die ambulante Versorgung der Betroffenen fehlen jedoch flächendeckend schlafmedizinische Spezialpraxen. Daher sollten sich auch Sportarztpraxen dieses Themas annehmen. Eine schlafmedizinische Versorgung beginnt mit Prävention / Prophylaxe. Daher einige Grundregeln für einen gesunden Schlaf:

## REGELMÄSSIGE BETTZEIT

- » Schlafzeit von mindestens 6 Stunden
- » Ins Bett gehen, wenn man müde ist
- » Bei Bedarf ein Einschlafritual aneignen: Entspannung, medial offlinegehen, optimalen Schlafkomfort schaffen
- » Auf Ernährung am Abend achten
- » Bewegung am Tag
- » Alkohol und Drogen meiden



## DIE ÜBERMÜDETE GESELLSCHAFT: WIE SCHLAFMANGEL UNS ALLE KRANK MACHT

Rund 80% aller deutschen Arbeitnehmer leiden an Schlafstörungen – die meisten schaffen sich ihr Leid selber: zu spätes Zubettgehen, zu frühes Aufstehen, zu viel Arbeits-Mails-Checken nach Feierabend. Welche Folgen wird es für unsere ganze Gesellschaft haben, wenn nicht bald ein Bewusstsein dafür geschaffen wird, dass die Schlafstörung eine der großen bedrohlichen Volkskrankheiten unserer Zeit ist?

Rowohlt Buchverlag;  
Auflage: 1. (24. April 2018)  
ISBN: 978-3498021399



**INDIBA®**  
revitalizing lives

Once used,  
you can tell  
the difference!

INDIBA Radiofrequenz  
bei 448 kHz



Jetzt testen!

[www.indiba-germany.de](http://www.indiba-germany.de)

## Studie

## ORAL ENZYME COMBINATION AS PART OF SUCCESSFUL CONSERVATIVE THERAPY APPROACHES IN GENERAL PRACTICE: A CASE SERIES

Stiller P, Integrative and Complementary Therapies, Vol. 29/5, 2023.  
<https://www.liebertpub.com/doi/10.1089/ict.2023.29096.pst>

**Eine individualisierte, konservative Kombinationstherapie kann bei chronisch-entzündlichen und degenerativen Prozessen trotz eigentlicher OP-Indikation Erfolg versprechen – eine Fallberichtserie.**

**HINTERGRUND**

Orthopädische Eingriffe bergen das Risiko von Komplikationen und ziehen eine oft schmerzhafte und intensive Erholungsphase nach sich. Konservative Behandlungen, die eine Operation vermeiden oder zumindest aufschieben können, sollten daher bevorzugt werden.

**ZIELSETZUNG**

Vier Patienten mit unterschiedlichen Beschwerden bekamen eine individuell angepasste konservative Kombinationstherapie aus z. B. extrakorporaler Stoßwellentherapie, Kernspinresonanz-Therapie, Laser- und Cryotherapie, Hyaluronsäure-Injektionen, einer optimalen Versorgung mit wichtigen Nährstoffen wie Vitaminen, Mineralien und Omega-3 Fettsäuren sowie eine spezifische orale Enzymkombination mit Bromelain, Trypsin und Rutosid. Es sollte dadurch ein operativer Eingriff umgangen und eine konservative Heilung induziert werden.

**ART DES ARTIKELS**

Fallberichtserie – vier Fälle mit Erkrankungen des Bewegungsapparats aus der klinischen Praxis

**ERKRANKUNGEN/VERLETZUNGEN**

Vier Patienten mit unterschiedlichen Beschwerden des Bewegungsapparates wurden mit typischen Indikationen für einen chirurgischen Eingriff in der Praxis vorgestellt. Ein ehemaliger Fußballspieler präsentierte sich nach Bänder-

rissen und Operationen am Knie mit massiven Schmerzen und Instabilität bei schwerer Gonarthrose. Ein weiterer Amateursportler litt an einer adhäsiven Kapsulitis mit stark limitierenden Schulterschmerzen und ein jüngerer aktiver Fußballspieler an einem akuten und kompletten Riss des Ligamentum talofibulare anterius. Zuletzt wurde eine junge Frau wegen einer persistierenden Pseudarthrose des Schlüsselbeins lange nach einer komplizierten Trümmerfraktur vorgestellt.

**THERAPIE**

Alle Patienten erhielten eine maßgeschneiderte konservative Kombinationstherapie und eine optimierte Supplementierung von Nährstoffen, Anthocyanen und/oder anderen Biostoffen. Um die Genesung bei diesen entzündlichen Prozessen weiter zu unterstützen, wurde allen Patienten die Einnahme einer oralen Enzymkombination aus Bromelain, Trypsin und dem Flavonoid Rutosid verschrieben.

**ERGEBNISSE**

Die hier vorgestellten Verletzungen des Bewegungsapparats haben alle einen hohen Einfluss auf die Lebensqualität und in einigen Fällen auch auf die Arbeitsfähigkeit. Bei allen Fällen wurde ohne operativen Eingriff eine deutliche Schmerzlinderung, ein Rückgang der Entzündung, rasche Rückkehr an den Arbeitsplatz und Wiederaufnahme der körperlichen Aktivität alleine durch

diesen kombinierten, individualisierten, konservativen Ansatz erzielt und Regeneration angestoßen.

**SCHLUSSFOLGERUNG**

Die Ergebnisse dieser Fallberichtserie machen Hoffnung, dass individualisierte, moderne, kombinierte regenerative Therapien in Zukunft durch Anstoßen antientzündlicher und regenerativer Prozesse noch viele Operationen vermeiden können.

**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.

#muscleactivity

myoact®

# EMG FÜR PRAKTIKER



## Interpretation der Muskelaktivität in 3 Minuten

Die EMG-Plattform von myoact vereint fortschrittliche Medizintechnik mit benutzerfreundlicher Anwendung und bietet Ärzten, Physiotherapeuten, Rehabilitations- und Trainingseinrichtungen ein praktisches und präzises Werkzeug zur Analyse und Behandlung von muskulären Dysbalancen.



myoact.de/sportaerztezeitung

- ◀ **Kostenlose Live Demos** und andere myoact Termine bundesweit
- ◀ **Fallbeispiel Webinare** jeden letzten Donnerstag im Monat
- ◀ **Exklusive Angebote** für Leser der Sportärztezeitung

@myoact

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

# RETURN TO SPORT NACH ENDOPROTHETIK

Wozu die Biomechanik?

TANJA EBER, FRANZISKA KALDE, DR. MED. THOMAS STOCK /  
IFD COLOGNE – INSTITUT FÜR FUNKTIONELLE DIAGNOSTIK

Die Anwendung totalendoprothetischer Versorgungen (TEP) hat in den letzten Jahrzehnten signifikant zugenommen. Nicht nur die Fortschritte der chirurgischen Techniken wie roboterassistierte Eingriffe, auch die Gestaltung neuer und an die individuelle Anatomie angepasster Implantate, wie auch das zunehmend jünger werdende Patientenkontinuum fördert steigende Erwartungen an die Belastbarkeit und Lebensdauer der TEPs. Der wachsende Anspruch der Patienten, bis ins hohe Alter mobil und sportlich zu bleiben, verdeutlicht die Notwendigkeit evidenzbasierter Empfehlungen zu Return To Sport (RTS) Entscheidungen.

## RTS ALS KONTINUUM IM REHABILITATIONSPROZESS

In den letzten Jahren wurde die Rückkehr zum Sport zu vordefinierten Zeitpunkten besprochen und angestrebt. Neuerdings wurde diese Vorstellung durch die Idee ersetzt, dass RTS kein zeitbasierter, sondern kriterienbasierter und schrittweiser Prozess im Genesungsverlauf ist, dessen Grundlage eine sichere und konsequente Rehabilitation bildet. So werden zu erreichende Faktoren mehr in den Fokus der rehabilitativen Ziele gesetzt. Hierbei ist die Phase der postoperativen Frührehabilitation entscheidend für den Erfolg der langfristigen Genesung. Primäre Therapiemaßnahmen zielen darauf ab, Schmerzen und Gelenkergüsse zu minimieren, die Wundheilung zu fördern, die Gelenkbeweglichkeit wiederherzustellen und die umgebende Muskulatur zu aktivieren. Physiotherapie und angeleitetes Training gelten als integraler Bestandteil dieses Prozesses. In den späteren Phasen der Rehabilitation folgen Funktionsziele, wie die Wiederherstellung der Muskelkraft, Ausdauer und Bewegungskoordination. Im zunehmenden

Maße sollten moderne Methoden zur quantitativen Prüfung dieser Funktionsziele genutzt werden (Abb. 1a + 1b). Maßgeblich sind hier die Oberflächen-Elektromyografie zur Untersuchung der Muskelfunktion, die 3D Funktions-/Ganganalyse zur Überprüfung motorischer Abläufe rund um die TEP und die Kraftdiagnostik zu nennen. Sind Alltagsfunktionen gut möglich, sollten vorbereitende sportartspezifische Belastungen unter trainingstherapeutischer Anleitung erfolgen, um die Belastungstoleranz zu steigern und das Bewegungsvertrauen zu schaffen.

## ALLGEMEINE EMPFEHLUNGEN ZU RTS NACH ENDOPROTHETIK UND PROGNOSTISCHE FAKTOREN

Im Allgemeinen wird Patienten mit TEP die Teilnahme an körperlichen und sportlichen Aktivitäten empfohlen, um die knöchernen Integration der Prothese zu fördern [1]. Zudem verringert sportliche Aktivität das Risiko von Lockerungen, steigert die muskuläre Leistungsfähigkeit und mindert das kardiovaskuläre Risiko [2]. Sportarten werden je nach Intensität, Dauer und Häufigkeit

mechanischer Belastungen in low-impact, moderate-impact und high-impact Sportarten eingeteilt [3]. Grundsätzlich wird die Wiederaufnahme von low-impact und moderate-impact Sportarten von Experten und Chirurgen befürwortet. Bei moderate-impact Sportarten wird die Vorerfahrung der Patienten mit der Technik der betreffenden Sportart als entscheidend betrachtet, um eine sichere Ausübung zu gewährleisten. Empfehlungen für Knieendoprothesen sind im Allgemeinen restriktiver als für Hüftendoprothesen. Bisher wurde von körperlich anspruchsvollen und hochintensiven Belastungen abgeraten, um das Risiko von Implantatverschleiß zu minimieren. Allerdings gibt es bisher keine Langzeitstudien, die eindeutig den Zusammenhang zwischen hochintensiven sportlichen Belastungen und vermehrter Abnutzung nachweisen [4, 5]. Daher gibt es derzeit keine einheitliche Empfehlung für die Wiederaufnahme von high-impact Sportarten für Patienten mit Endoprothesen. Allgemeine positiv-prognostische Faktoren für Patienten sind ein jüngeres Alter, ein niedriger BMI und das Fehlen wei-



ABB. 1A Muskelfunktionsdiagnostik – Isokinetische Kraftdiagnostik der Kniestrecker und Kniebeuger kombiniert mit elektromyografischer Analyse des M. quadrizeps femoris zur spezifischen Muskelfunktionsdiagnostik.

terer Gelenkbeschwerden. Die individuelle Sporttechnik ist ebenfalls entscheidend für die Prothesenbelastung. Hier können ebenfalls biomechanische Analysen genutzt werden, um eine quantitative und sportartspezifische Erfassung von Bewegung und Belastung zu gewährleisten und unter Berücksichtigung individueller Faktoren wie Technik und Intensität im RTS Prozess zu prüfen.

## GRUNDLAGEN DER BELASTUNGEN UND BELASTBARKEIT VON ENDOPROTHESEN

Die Belastung und Belastbarkeit von Endoprothesen wird maßgeblich von vier verschiedenen Faktoren beeinflusst: dem Implantat-Design, der Operationstechnik, verschiedenen patientenbezogenen Faktoren wie auch der sportlichen Aktivität [6]. Es ist essenziell zu ver-

stehen, dass die interne Mechanik einer TEP sowohl die Zielbewegung des Gelenks (Kinematik) als auch die von extern wirkenden Kräfte (Kinetik) innerhalb dieser Bewegungen verarbeiten muss. Bei Knieendoprothesen wurde beobachtet, dass veränderte antero-posteriore Translationen und Rotationsbewegungen im Tibiofemoralgelenk den Verschleiß des Implantats erhöhen und somit die Lebensdauer der Prothese verkürzen können [7]. Die Mechanik der Prothese variiert je nach Material und Design, abhängig der Gelenkkongruenz, erhaltener Strukturen (am Kniegelenk u. a. hinteres Kreuzband, Kniescheibe), der Kopplung der Prothesenelemente und des Inlays (mobile vs. fixed-bearing). Alternative Gleitpaarungen können die Lebensdauer und Funktion von Hüftgelenkprothesen bei



ABB. 1B Komplexe Ganganalyse nach Knie-TEP-Markerbasierte 3D-Ganganalyse mittels Motion Capture System und Kraftmessplatten zur Erfassung kinematischer und kinetischer Parameter in Alltagsfunktionen sechs Monate nach Knie-TEP.

jüngeren und aktiveren Menschen verbessern. Hier muss zwischen Oberflächen mit erhöhten Abriebraten, die zu aseptischen Lockerungen führen können, und Oberflächen mit einem höheren Frakturrisiko bei Stoßbelastungen in high-impact Sportarten abgewogen werden [8, 9]. Ein weiterer Einflussfaktor ist die Art der Fixierung der Prothese (u. a. zementiert oder zementfrei). Die Prothesenmechanik beeinflusst auch das Bewegungsausmaß des Gelenks, welches für geplante sportliche Belastungen relevant ist. Bei Knieendoprothesen kann die Flexionsfähigkeit ein begrenzender Faktor für bestimmte sportliche Belastungen, wie den Fersensitz im Yoga, sein. Auch die Ausrichtung des Kniegelenks in der Frontalebene ist für die Belastung und Widerstandsfähigkeit der Prothese von Bedeutung. Obwohl kein Unterschied zwischen mechanischer und kinematischer Gelenkausrichtung im Hinblick auf den Implantatverschleiß festgestellt wurde, deutet eine Abweichung von nur

3° in Varus- oder Valgusstellung auf eine veränderte Druckverteilung im medialen und lateralen Kompartiment hin [10]. Der chirurgische Zugang zum Gelenk kann zu vorübergehender oder langfristiger postoperativer Muskelschwäche führen, wie z. B. bei einem direkten lateralen Zugang über die Abduktoren zum Hüftgelenk [6]. Bei RTS-Entscheidungen sollten zusätzlich patientenspezifische Belastungsfaktoren wie Körpergewicht, Bandfunktion, Muskelstatus, individuelle Bewegungstechniken und Begleiterkrankungen berücksichtigt werden [11].

**RETURN TO SPORT  
AM BEISPIEL GOLF**

Nach einer Hüft- oder Knie-TEP ist die Rückkehr zum Golf als low-impact Sportart ein erreichbares Ziel. Postoperativ ist sogar mit einer Steigerung der Golfaktivität zu rechnen, verbunden mit einem leichten Anstieg des Handicaps [12]. Laut Literatur können 80 % aller Patienten wieder Golf spielen.

Bei Hüftprothesen liegt die Erfolgsrate bei 90%, im Durchschnitt 4,5 Monate nach der Operation. Bei Knieprothesen sind es 70%, im Durchschnitt 3,8 Monate postoperativ. Laut Schätzungen spielen etwa 20% aller Patienten mit Endoprothesen Golf [13]. Aufgrund der hohen Anzahl der Golfspielenden stellen biomechanische Kenntnisse über diese Sportart eine wichtige Säule innerhalb der RTS Entscheidungen nach TEP. Die physischen Anforderungen beim Golf betreffen die Bewegung auf dem Platz, insbesondere jedoch den Golfschwung. Während ersteres in der Regel gut funktioniert, kann der Golfschwung mit höheren Spitzenbelastungen verbunden sein und gilt daher weiterhin als herausfordernd. Ein voller Schwung mit hoher Geschwindigkeit sollte vorerst vermieden werden, um Torsionsbelastungen auf die Prothese zu minimieren [14]. Zu Beginn des Wiedereinstiegs stehen „Putten“ und leichtes „Chippen“ im Vordergrund, gefolgt von Eisenabschlägen vor Driver-



**ABB. 2** Golfschwunganalyse mit Motion Capture System – Die Auswirkung der individuellen Schwungtechnik auf die Belastung der Prothese kann anhand der komplexen Golfschwunganalyse untersucht und verdeutlicht werden. Gemeinsam mit den Patienten werden dann Anpassungen der Technik oder der Golfschläger besprochen.



# Formulating with UC-II® 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.

TANJA EßER



ist Dipl. Sportwissenschaftlerin und sportwiss. Leitung des IFD Cologne – Institut für funktionelle Diagnostik. Außerdem ist sie Gründerin von Biomechanix2Go.

FRANZISKA KALDE



arbeitet als Sportwissenschaftlerin im Bereich der Funktions- und Bewegungsanalyse im IFD Cologne und promoviert aktuell zum Thema Knieendoprothetik.

DR. MED. THOMAS STOCK



ist Facharzt für Orthopädie und Unfallchirurgie. Seit 2004 ist er leitender Arzt der Orthopädie im MediaPark Köln sowie Gesellschafter IFD Cologne – Institut für funktionelle Diagnostik. Außerdem ist Dr. Stock Mannschaftsarzt der Kölner Haie (DEL).

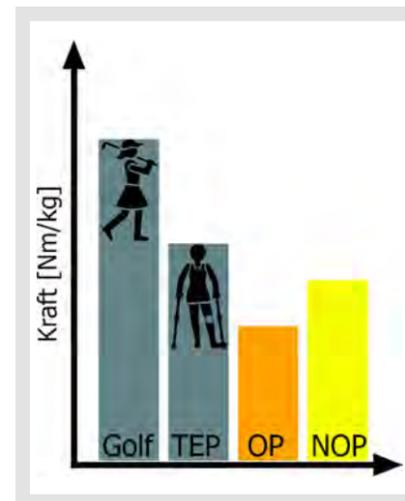
abschlagen. Die Dauer dieses Verzichts sollte individuell abgestimmt werden, unter Berücksichtigung der Prothesenverankerung, des Heilungsverlaufs und des Trainingszustands. Da ein voller Golfschwung für die meisten Patienten jedoch ein entscheidendes Kriterium für die Ausübung der Sportart ist, stellen die Auswahl geeigneter Golfschläger sowie die Anpassung der Schwungtechnik wichtige Schlüsselfaktoren dar, um langfristig geringe Belastungen auf die Prothese zu gewährleisten. Eine funk-

tionelle Diagnostik mit Golfschwunganalyse gibt Aufschluss über die individuellen Fähigkeiten und die Schwungtechnik und unterstützt die Entscheidungsfindung zu einem langfristig gesunden RTS (Abb. 2).

**FALLBEISPIEL**

Eine 58-jährige Patientin, sechs Monate nach Knie-TEP links, erwünscht eine Funktionsanalyse mit Beurteilung ihrer Golfschwungtechnik. Das Ziel liegt auf einer schrittweisen Rückkehr zum inten-

siven Golfspiel mit Leistungssteigerung und der Überwindung noch funktioneller Einschränkungen. Die Golfschwunganalyse verdeutlicht eine erhöhte Rotationsbelastung am vorderen linken Kniegelenk zum Zeitpunkt des Balltreffpunktes, die es durch Änderung der Schwungtechnik zu korrigieren gilt. Zur Entlastung des linken Kniegelenks wurde ein vermehrter Einsatz des rechten Beins im Abschlag mit gesteigerter Gewichtsübernahme von rechts empfohlen. Auch die Kraftdiagnostik der Kniestreckmuskulatur zeigt noch auffällige Defizite im Vergleich zur gesunden Gegenseite. Zudem besteht beidseits ein Kraftdefizit zu sport-spezifischen Referenzwerten (Abb. 3). Neben einer sukzessiven Steigerung der Abschlagsgeschwindigkeit zur stufenweisen Belastungssteigerung und individuellen Technikanpassung wurde der Patientin ebenfalls ein begleitendes Krafttraining zum Ausgleich der Seitendifferenzen wie auch eine Steigerung der Kraft beidseits im Sinne der sportlichen Belastung empfohlen.



**ABB. 3** Kraftanalyse der Kniestrecker – Ergebnis der isokinetischen Kraftdiagnostik der Kniestrecker sechs Monate nach Knie-TEP links mit unterschiedlichen Referenzwerten.

**OP:** Operiertes Bein, **NOP:** Nicht-operiertes Bein, **TEP:** geschlechts- und altersspezifischer Referenzwert des OP Beins anderer Patienten sechs Monate nach Knie-TEP, **GOLF:** Alters- und sportspezifischer Referenzwert nicht operierter Golferinnen.

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

Knie | Schulter | Ellenbogen | Hand

Orthesen  
100 %  
individuell



Return to Sports



# LONGEVITY & ORTHOPÄDIE

Gemeinsame Maßnahmen und Ziele

**PROF. DR. MED PHILIP SCHOETTLE UND PHILIP TRAUT / ORTHO HEALTH INSTITUT MÜNCHEN**

**Die Orthopädie und Longevity Medizin verbinden viele Gemeinsamkeiten. Im Vordergrund beider Fachbereiche steht die ganzheitliche Patientenversorgung mit Berücksichtigung allgemeiner, aber auch spezifischer Gesundheitsaspekte, mit dem Ziel einer gesteigerten Lebensqualität im Alter, dem Erhalt der muskuloskelettalen Gesundheit und dem Schutz vor degenerativ-entzündlichen Erkrankungen.**

Eine integrierte Herangehensweise, bei der orthopädische Interventionen mit präventiven und therapeutischen Maßnahmen der Longevity Medizin kombiniert werden, soll dazu beitragen, die Bedürfnisse älterer Patienten effektiv zu adressieren. Hier ist vor allem an die Prävention von Erkrankungen, wie der durch gestörten Knochenstoffwechsel bedingten Osteoporose oder auch an chronisch-entzündliche degenerative Erkrankungen, wie der Arthritis zu denken, bei denen sich orthopädische

Interventionen und Maßnahmen der Longevity Medizin zum Erhalt der Agilität und Funktionalität bedeutsam ergänzen können. In der Gelenkersatzchirurgie – eine Domäne der Orthopädie – greift die Longevity Medizin bereits prä- aber auch postoperativ, nicht nur um Heilung zu fördern, sondern auch zu beschleunigen. Um den ganzheitlichen Aspekt beider Fachbereiche zu komplettieren, integrieren sowohl die Orthopädie als auch die Longevity Medizin den Patienten in die therapeutischen

Maßnahmen mit ein und fördern individuell gesunde Lebensgewohnheiten.

**WAS ABER IST ALTERN UND WAS IST LONGEVITY MEDIZIN?**

Das Altern wird von Wissenschaftlern durch die „Hallmarks of Aging“ beschrieben, einem Konzept, das die grundlegenden biologischen Prozesse der Alterung von Zellen und Organismen erklärt. Auf genetischer Ebene stehen vor allem genomische Instabilität und Telomere – schützende „Kappen“ an Chromosomen, die sich mit jeder Zellteilung verkürzen – im Vordergrund. Genetische, wie auch epigenetische Veränderungen können zu Störungen in der Regulation der Genaktivität und damit der Zellfunktion führen. In der Folge kommt es zu zellulären Störungen, wie z. B. dem Verlust der Proteostase mit Ansammlung fehlgefalteter Proteine, welche zentrale Stoffwechselprozesse hemmen und mitochondriale

Foto: © istockphoto.com / ollaweila, Yuri\_Arcurs

Swiss Technology

**SYNOLIS**  
INJECTABLE JOINT SUPPLEMENT



## DESIGNED FOR YOUR MOVEMENTS

  
 SCHNELLE SCHMERZLINDERUNG

  
 VERBESSERTE MOBILITÄT

  
 SICHERE BEHANDLUNG



2%

HYALURONSÄURE

+

4%

SORBITOL

Mit dem Code **SPORT25** erhalten Sie 25% Rabatt auf Ihre Bestellung in unserem Online-Shop



aptissen.myshopify.com

**PROF. DR. MED.  
PHILIP SCHOETTLE**



ist Facharzt für Orthopädie und Medizinischer Direktor des Ortho Health Instituts in München. Davor war er Chefarzt der orthopädischen Klinik am ISAR-Klinikum in München. Prof. Schoettle ist Spezialist für regenerative und Longevity Medizin.

**PHILIP TRAUT**



ist Physiotherapeut, cand. med. und wissenschaftlicher Mitarbeiter am Ortho Health Institut in München.

in Verbindung gebracht werden. Beispielsweise weisen Menschen mit Verwandten in hohem Alter gehäuft Prädispositionen für ein längeres Leben auf. Allgemeine Erkenntnisse zeigen jedoch, dass die Genetik in der Longevity nur ca. 20% ausmacht. Die anderen 80% verteilen sich auf die Epigenetik, Umweltfaktoren und Lebensstil und die Interaktion dieser miteinander. Die Epigenetik bezieht sich auf Veränderungen in der Genaktivität, die nicht auf Veränderungen der DNA-Sequenz selbst zurückzuführen sind. Diese können direkt durch Umweltfaktoren wie Toxine beeinflusst werden. Ernährung, Lebensstil und Stress im Alltag haben ebenfalls modifizierende Einflüsse, was unterstreicht, dass die Integration des Patienten in die Behandlung unerlässlich ist und ein gesunder Lebensstil und positive Umweltfaktoren, unabhängig von genetischer Veranlagung, maßgeblich für eine gute Longevity sind und einen erheblichen Beitrag in der Longevity leisten. Daher spielt der Erhalt und die Förderung unserer Langlebigkeitsgene eine nicht zu vernachlässigende Rolle in der Longevity Medizin, auch oder gerade wenn sie durch die nicht genetischen Einflüsse besonders „gefordert“ sind.

Wir wollen hier im Besonderen auf die folgenden vier wichtigsten so genannten „Longevity Gene“ eingehen: mTOR, AMPK, Sirtuine und NAD+ (kein Longevity Gen, aber als Co-Enzym 1 entscheidend in der Longevity). Diese Moleküle und Mechanismen sind Teil eines komplexen Netzwerkes, welches das Gleichgewicht zwischen Wachstum und Erneuerung einerseits und Reparatur und Schutz vor Zellschäden andererseits beeinflusst.

**mTOR (MECHANISTIC TARGET OF RAPAMYCIN)**

Ein Protein mit Schlüsselrolle in der Regulation von Zellwachstum, Stoffwechsel und Lebensdauer. Es ist Teil von zwei Protein-Komplexen: mTOR-Komplex 1 (mTORC1) und mTOR-Komplex 2 (mTORC2). mTOR spielt eine kom-

plexe Rolle in der Longevity und Orthopädie. Es beeinflusst den Stoffwechsel von Chondrozyten und des Gelenkgewebes. Eine übermäßige Aktivierung wird mit beschleunigter Alterung und altersbedingten degenerativen Erkrankungen in Verbindung gebracht. Die Hemmung von mTOR wurde dagegen in verschiedenen Studien mit einer Verlängerung der Lebensdauer und reduzierter Apoptose assoziiert und könnte bei gezielter Modulation in Zukunft maßgeblichen Einfluss auf degenerative Gelenkerkrankungen wie der Osteoarthritis in der Orthopädie haben.

**AMPK [1]**

Die AMP-aktivierte Proteinkinase ist ein Enzym, das auf ATP-Mangel in der Zelle reagiert. Sie wird bei niedrigen intrazellulären ATP-Spiegeln, aber auch unter Hypoxie aktiviert und nimmt Einfluss auf Gewebe und den Energie-

stoffwechsel. Dabei hemmt sie Schlüsselenzyme der Cholesterin- und Fettsäurebiosynthese, die Glykogensynthese und fördert die Glykolyse. Durch den Einbau von GluT4-Transportern in die Zellmembran, gewährleistet sie außerdem eine insulinunabhängige Energieversorgung des Muskels. Der Einfluss auf den Zucker- und Fettstoffwechsel hat positive Folgen auf entzündliche Prozesse und das Gewichtsmanagement. Zudem gibt es Hinweise darauf, dass AMPK eine Rolle in der Knochenhomöostase spielt und therapeutischen Einfluss auf Erkrankungen wie Osteoporose nehmen könnte.

**SIRTUINE [2]**

Diese sind als eigene Enzymgruppe NAD+ abhängige Deacetylasen, deren Aktivität direkt von der Verfügbarkeit des Coenzym NAD+ abhängt. Sie nehmen sowohl auf genetischer als auch

zellulärer Ebene vielfältigen Einfluss auf den Stoffwechsel. Zu ihren Aufgaben zählt u. a. Hemmung von Entzündung und der Schutz der Telomere, aber auch der Zellen vor oxidativem Stress. Oxidativer Stress fördert chronische Entzündungsaktivität und führt zu altersbedingten Veränderungen im Gelenk- und Knochengewebe. Der bereits bekannte Einfluss auf Alterungsprozesse im Organismus ist dagegen Bestandteil aktueller Forschung.

**NAD+**

Nicotinamid-Adenin-Dinukleotid ist der zentrale Spieler bei allen essenziellen Zell-Prozessen wie der Energiegewinnung. Es handelt sich um ein Coenzym (Conenzym 1), das durch Reduktion bzw. Oxidation in der Lage ist, Wasserstoffionen aufzunehmen bzw. abzugeben. Von Bedeutung ist diese Fähigkeit in Teilschritten der Glykolyse,

Dysfunktionen begünstigen. Im Mittelpunkt steht dabei die Störung der zellulären Energiegewinnung mit direktem Einfluss auf die Zellhomöostase. Zellulärer, vor allem oxidativer Stress begünstigen chronische subklinische Entzündungen, die im Verlauf zur Seneszenz führen können. Seneszenz wird oft als eine Art zellulärer Stillstand oder „Alterung“ verstanden, welcher durch einen Verlust zur Zellteilung gekennzeichnet ist. Final führen dies dann zur Stammzellerschöpfung und Inflammaging. Stammzellen haben die einzigartige Fähigkeit, sich nach Teilung in verschiedene Zelltypen zu differenzieren, was eine entscheidende Rolle bei der Reparatur, Aufrechterhaltung und Regeneration von Geweben spielt. Im Laufe der Zeit oder unter bestimmten Bedingungen kann jedoch der Bestand funktionsfähiger Stammzellen abnehmen. Inflammaging setzt sich aus den Wörtern Inflammation und Aging zusammen und beschreibt das Phänomen,

dass chronische, niedriggradige Entzündungen im Körper mit dem Alter zunehmen. Inflammaging reflektiert eine Verbindung zwischen dem Alterungsprozess und einer erhöhten Entzündungsaktivität mit Ressourcenverlust im Organismus.

Longevity [7] bezieht sich auf die allgemeine Lebensdauer und das Streben nach Erhalt und Verlängerung eines gesunden, aktiven Lebens. Es umfasst Ansätze aus Medizin, Wissenschaft und Lebensstil, die darauf abzielen, Altern zu verstehen und positive Einflüsse auf die Lebensspanne und -qualität zu nehmen. Die Rolle der Genetik und Epigenetik in der Longevity ist komplex und wird von verschiedenen Faktoren beeinflusst. Durch die gemeinsame Verflechtung beider und Umwelteinflüsse, ist eine prozentuale Unterteilung schwierig. Hierunter verstehen wir die genetische Veranlagung mit Detektion bestimmter Gene, die mit Langlebigkeit



**EINFACH, EFFEKTIV  
UND HILFREICH**

**BEGLEITER BEI  
VERLETZUNGEN**

Die bewährte Wickelflüssigkeit *Retterspitz Äußerlich* bietet schnelle und natürliche Hilfe bei rheumatischen Beschwerden sowie bei Entzündungen, Schmerzen und Schwellungen im Bereich des Bewegungsapparats.

**NATÜRLICH BEI  
ENTZÜNDUNGEN**

Die intensive Wirkung der Hydrotherapie ermöglicht ein breites Anwendungsspektrum. *Retterspitz Äußerlich* findet seinen Einsatz im Leistungssport, Kliniken und in der Hausapotheke.

dem mitochondrialen Citratzyklus und der Atmungskette, an deren Ende der Gewinn von ATP als universeller Energieeinheit auch für den muskuloskeletalen Bewegungsapparat steht. Wie bereits erwähnt dient NAD+ als Substrat für Sirtuine und ist damit indirekt an deren Funktion beteiligt. Durch die Aktivierung von Enzymen, wie der PARP (Poly-ADP-Ribose-Polymerase), trägt NAD+ zudem zur DNA-Reparatur bei [3]. Die Wirkung von NAD+ (Nicotinamidadeninindinukleotid) in der Orthopädie wird derzeit intensiv untersucht [4].

NAD+ spielt eine wichtige Rolle im Energiestoffwechsel der Zellen und hat Auswirkungen auf verschiedene Aspekte der Gesundheit und des Alterns.

Hier sind einige potenzielle Auswirkungen von NAD+ in der Orthopädie aufgelistet:

- » Entzündungshemmende Wirkung: NAD+ kann dazu beitragen, Entzündungen zu reduzieren, die bei vielen orthopädischen Erkrankungen wie Arthritis und Gelenkschmerzen eine Rolle spielen. Es könnte als entzündungshemmendes Molekül dienen und so Symptome lindern.
- » Stärkung von Knorpel und Knochen: Einige Studien deuten darauf hin, dass NAD+ die Produktion von Kollagen und Proteoglykanen fördern könnte, die für die Gesundheit von Knorpel und Knochen wichtig sind. Dies könnte dazu beitragen, den Verschleiß von Gelenken zu verlangsamen.
- » Energieversorgung für Zellen: NAD+ ist entscheidend für den Energiestoffwechsel der Zellen. Eine ausreichende Versorgung mit NAD+ könnte dazu beitragen, die Energieproduktion in Zellen aufrechtzuerhalten, was für die Reparatur von Gewebeschäden und die allgemeine Gesundheit der Muskulatur und des Skelettsystems von Bedeutung ist.
- » Schutz vor oxidativem Stress: NAD+ kann dazu beitragen, Zellen vor oxidativem Stress zu schützen, der bei de-

generativen Erkrankungen des Bewegungsapparats eine Rolle spielen kann.

Es gibt zwar vielversprechende Hinweise aus tierexperimentellen und zellulären Studien, die die Wirksamkeit von NAD+ in der Orthopädie darstellen – humane Studien hingegen fehlen aktuell noch. Menschen, vor allem Patienten mit chronisch-entzündlichen und degenerativen Erkrankungen des Band- und Halteapparates, sollten mit qualifizierten Orthopäden und Medizinern zusammenarbeiten, um individuell geeignete Behandlungspläne zu entwickeln. Praxen mit Fokus auf diese erweiterten Spektren sind zudem angehalten, durch regelmäßige Fortbildungen in der Longevity und NAD+-Behandlung auf dem neuesten Stand der Forschung und medizinischen Praxis zu bleiben.

Es ist wichtig zu betonen, dass NAD+ nicht als Wundermittel betrachtet werden sollte, sondern als innovativer Ansatz der weiterer intensiver Forschung bedarf.

**ABLAUF, COMPLIANCE UND INTEGRATION**

Analog zur Orthopädie beginnt die medizinische Betreuung der Longevity in einem ausführlichen Anamnesegespräch, gefolgt von einer Diagnostik die derjenigen der Sportmedizin in vielen Aspekten sehr ähnlich ist. Wir untersuchen den Hormonstatus, die Mineralstoffe, den Stoffwechsel, das muskuloskeletale System und das „mojo“, also Stress, Agilität und kognitive Fähigkeiten. Was können unsere Patienten nun aber selbst zum Erhalt bestmöglicher Therapieergebnisse beitragen?

Enzymspiegel, wie der des NAD+, nehmen im Alter ab, was zu einem zunehmenden Funktionsverlust unserer Zellen mit Entwicklung degenerativer Erkrankungen und inflammatorischer Prozesse führen kann. Allgemein anerkannte Verhaltensweisen, wie gesunde Ernährung gepaart mit Fastenperioden, regelmäßige Bewegung und die Vermeidung

von Stress, insbesondere Distress, sind als zentrale Eckpunkte zu benennen und unseren Patienten an die Hand zu geben. In der Longevity integrieren wir diese und weitere Verhaltensmuster in die großen Themenkonzepte der Autophagie, der Hormesis und der Adversity. Die Autophagie [6] ist ein zellulärer Prozess, der für die Aufrechterhaltung der Zellgesundheit und den Abbau von beschädigten oder nicht mehr benötigten Zellbestandteilen entscheidend ist. Der Begriff stammt aus dem Griechischen und bedeutet wörtlich „Selbstverschlingen“. Autophagie ermöglicht es Zellen, ihre eigenen Bestandteile zu recyceln oder eliminieren. Ihr Ablauf gliedert sich in aufeinander folgende Prozesse. Zunächst bildet das so genannte Autophagosom, ein Doppelmembran-Vesikel, welches abzubauen Zellbestandteile umhüllt. In einem nächsten Schritt verschmilzt das Autophagosom mit lysosomalen Vesikeln, die spezielle spaltende Enzyme enthalten. Am Ende steht die Zerlegung die von Proteinen, Organellen und anderen Zellstrukturen in ihre Bausteine, wie Aminosäuren und Fettsäuren. Der Prozess der Autophagie ist besonders wichtig zur Aufrechterhaltung der Zellgesundheit, der effizienten Energienutzung und der zellulären Anpassung an Belastungen und Stressreaktionen, was v. a. für die Gesundheit von Muskeln, Knochen und anderen Geweben von Bedeutung ist. Mit zunehmendem Alter nimmt die Effizienz der Autophagie ab. Dies könnte zur Akkumulation beschädigter Zellbestandteile und damit zu erhöhtem Risiko orthopädischer Erkrankungen führen.

Stress, Traumata, sozioökonomische Ungleichheiten, ungünstige Umweltbedingungen und andere Formen von Belastungen können als „adversity“ betrachtet werden. Adversity kann verschiedene Ausprägungen annehmen, darunter physische, emotionale, finanzielle oder soziale Herausforderungen. Die Art und Weise, wie wir mit solchen widrigen Bedingungen umgehen, hat

Auswirkungen auf unsere Gesundheit und kann potenziell unsere Lebenserwartung beeinflussen. Es gibt Studien, die darauf hinweisen, dass die Fähigkeit zur Resilienz, also der Fertigkeit, mit einschneidenden Erlebnissen umzugehen und sich anzupassen, einen positiven Einfluss auf die Langlebigkeit haben kann. Menschen, die resilienter, sprich widerstandsfähiger gegenüber widrigen Bedingungen sind, könnten entsprechend eher in der Lage sein, die negativen Auswirkungen von Stress und Belastungen auf ihre Gesundheit zu minimieren. In Bezug auf die Longevity untersucht die Forschung, wie der Umgang mit und die Bewältigung von widrigen Bedingungen das Altern und die Lebensdauer beeinflussen können.

In diesem Kontext noch zu erwähnen ist das Konzept der Hormesis [5]. Die Hormesis beschreibt die adaptive Antwort eines Organismus auf schädliche oder stressauslösende Substanzen oder Reize, mit dem Ziel der Stärkung der Widerstandsfähigkeit und Gesundheit. Das Konzept basiert auf der Idee, dass

moderate Exposition gegenüber Stressoren positive adaptive Reaktionen hervorrufen kann, während eine übermäßige Exposition schädliche Auswirkungen hat. Die Orthopädie macht sich dieses Konzept mit dem Ansatz zunutze, dass regelmäßige moderate körperliche Belastung die Stabilität unserer Gelenke und die Widerstandsfähigkeit des muskuloskeletalen Systems erhöht. Höhere Widerstandsfähigkeit des Bewegungsapparates, gepaart mit verbesserter Propriozeption, senken das Risiko für Verletzungen im Sport und schädliche Einflüsse mechanischer Belastungen auf den Knochen- und Bandapparat. Als Teilform der Hormesis kann das Kalt-Warm-Training betrachtet werden. Ziel dessen ist die Förderung der Regeneration, der allgemeinen Gesundheit von Muskeln und Gelenken und möglicherweise der Reduktion von Entzündungsvorgängen. Es ist wichtig anzumerken, dass hormetische Effekte stark von der Dosis und Art des Stressors abhängen. Eine angemessene Dosierung von Stress, sei es durch Bewegung, thermische Exposition oder andere

Reize, kann adaptive Reaktionen fördern und die Gesundheit unterstützen. Hingegen ist übermäßige Belastung kontraproduktiv und kann sogar schädliche Auswirkungen auf den Bewegungsapparat haben. Eine Anpassung der Belastung an individuelle Gegebenheiten und Bedürfnisse ist daher entscheidend für einen positiven Effekt.

**FAZIT**

Die Longevity Medizin und die Orthopädie gehen in vielen Punkten Hand in Hand, zeigen gemeinsame Maßnahmen und Ziele in der Behandlungssteuerung und ergänzen sich auf ebenso vielen Ebenen. Es ist wichtig zu betonen, dass die Forschung in diesem Bereich weiterhin aktiv ist und während es vielversprechende Hinweise insbesondere auf die Rolle von NAD+ in der Orthopädie gibt, sind weitere Studien erforderlich, um die genauen Mechanismen und therapeutischen Anwendungen besser zu verstehen.

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

**PROTECTION >>> >>> PERFORMANCE HEALING >>>**

**JETZT TESTEN!**

**K-Active SPORTTAPE**  
Unelastische Klebebinde

**K-Active PRETAPE**  
Unterzugbinde

**K-Active COHESIVE BANDAGE**  
Selbsthaftende Binde

**K-Active** - BEWEGUNG. LEISTUNG. LEBEN.

[www.k-active.com](http://www.k-active.com) | Tel.: +49 (0) 6021 62998-100

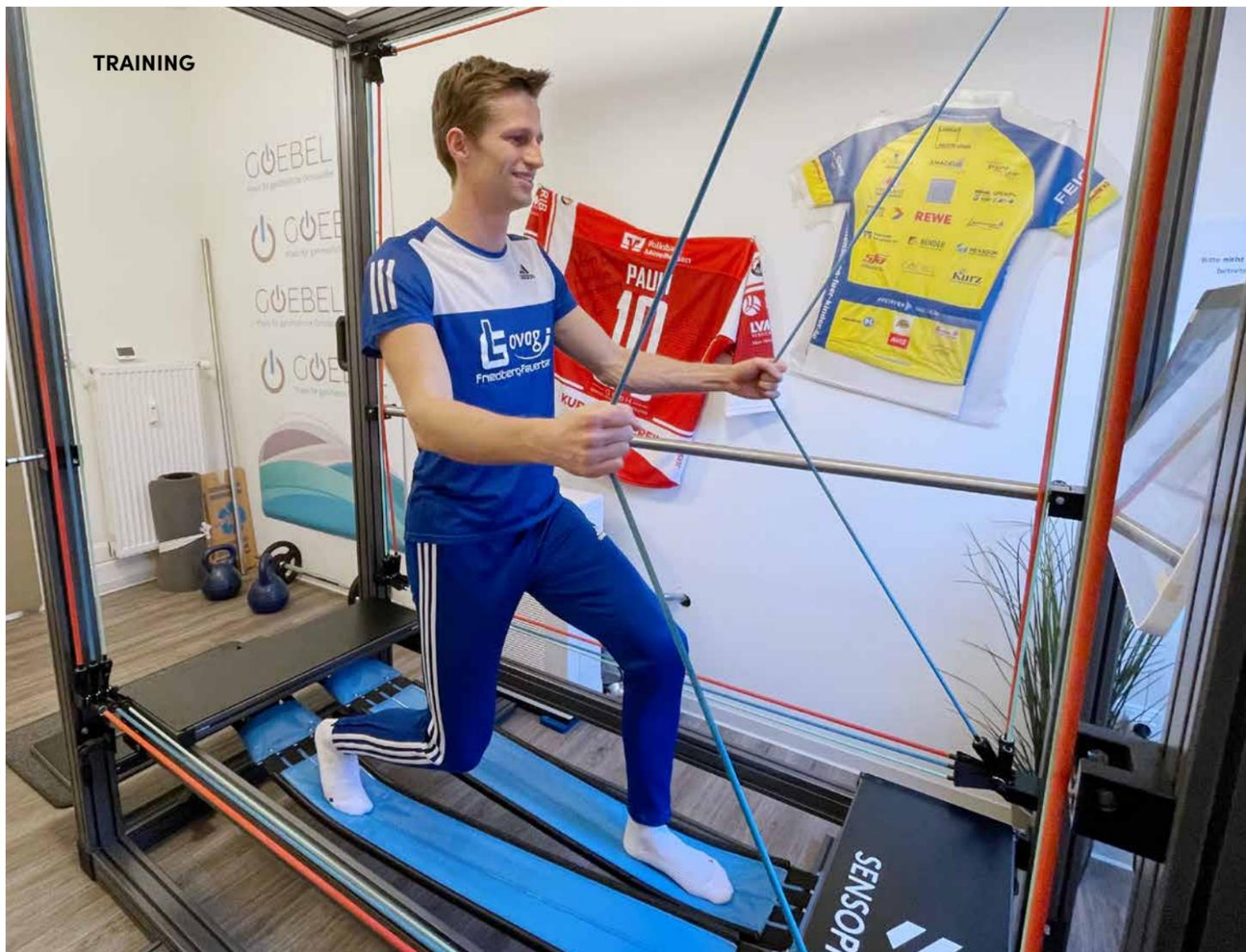


Foto: © Andreas Goebel

TRAINING

# SENSOMOTORISCHES TRAINING

Grundlagen, Anwendungen und Indikationen

ANDREAS GOEBEL /  
PRAXIS FÜR GANZHEITLICHE ORTHOPÄDIE BAD NAUHEIM

Sensomotorik setzt sich zusammen aus den Begriffen „Sensorik“ und „Motorik“. Die Sensorik beschreibt die Aufnahme von Informationen und Weiterleitung, so genannte Afferenzen. Diese Afferenzen bestehen neben visuellen, auditiven und vestibulären Anteilen aus dem somatosensorischen System. Wichtige Propriozeptoren des sensomotorischen Systems sind Rezeptoren aus den Kopf Gelenken / HWS und dem Fußbereich.

Hier wären z. B. zu nennen: Golgi Sehnen Organe, Ruffini und Pacini Körperchen, Meissner Tastzellen sowie Merkel-Zellen. Die Motorik hingegen besteht aus dem Ansteuern und der folgenden Anspannung / Entspannung von Muskulatur über efferente Nervenbahnen (Abb. 1). Nach Laube et al. (2009) ist das sensomotorische System ein komplexes, kreisförmiges System, in dem jede Ausführung oder Steuerung einer Bewegung zugleich der Ursprung einer neuen Bewegung ist. Hierbei wird stän-

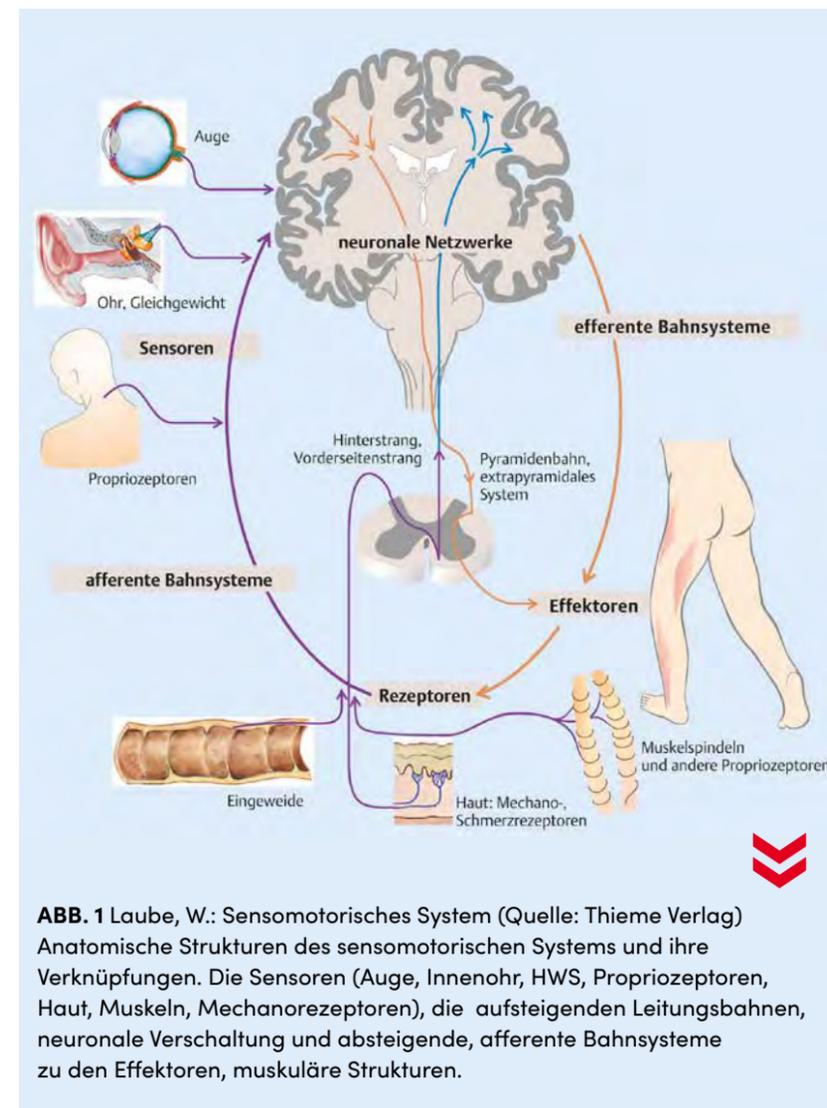


ABB. 1 Laube, W.: Sensomotorisches System (Quelle: Thieme Verlag) Anatomische Strukturen des sensomotorischen Systems und ihre Verknüpfungen. Die Sensoren (Auge, Innenohr, HWS, Propriozeptoren, Haut, Muskeln, Mechanorezeptoren), die aufsteigenden Leitungsbahnen, neuronale Verschaltung und absteigende, afferente Bahnsysteme zu den Effektoren, muskuläre Strukturen.

dig Feedback zur ausgeführten Bewegung ans neuronale Netzwerk gesendet. Unter normalen Bedingungen schätzt das zentrale Nervensystem die sensorischen Informationen höher ein als die visuellen oder vestibulären. Sowohl Faserdurchmesser als auch die Leitungsgeschwindigkeit nehmen mit zunehmendem Alter und Nichtbeanspruchung ab und erschweren somit die Wahrnehmung der Umwelt, welches die Wichtigkeit des Trainings dieses Systems hervorhebt.

## POSTURALE KONTROLLE UND POSTURALE ORIENTIERUNG

Bezeichnet die Fähigkeit, das Gleichgewicht unter Einfluss der Schwerkraft zu halten, indem der Körperschwerpunkt über der Unterstützungsfläche gehalten wird oder wieder über diese

gebracht wird. Bei jeder Bewegung, ob statisch oder dynamisch sollte der Mensch in der Lage sein, mit Hilfe der posturalen Kontrolle, seine Körperposition gegen die Schwerkraft zu kontrollieren. Hierfür sind im Stand vor allem die Kniegelenks-, Hüftgelenks- und Rumpfflexoren entscheidend. Von großer Bedeutung für die posturale Orientierung sind Mechanorezeptoren der Fußsohle (Abb. 2). Hier ist nach den Fingerspitzen die höchste Dichte an Rezeptoren der Oberflächensensibilität anzutreffen. Aus diesem Grund stimulieren wir in unserer Praxis häufig die Fußsohle zusätzlich neben sportlichem Training mit sensomotorisch aktivierenden Einlagen. Ein sensomotorisches Training ist ein koordinatives Training zur Verbesserung von Bewegungsabläufen. Koordination wird also die

## 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 66/91199 · Fax 075 66/9415116  
info@hilotherm.com · www.hilotherapie.com

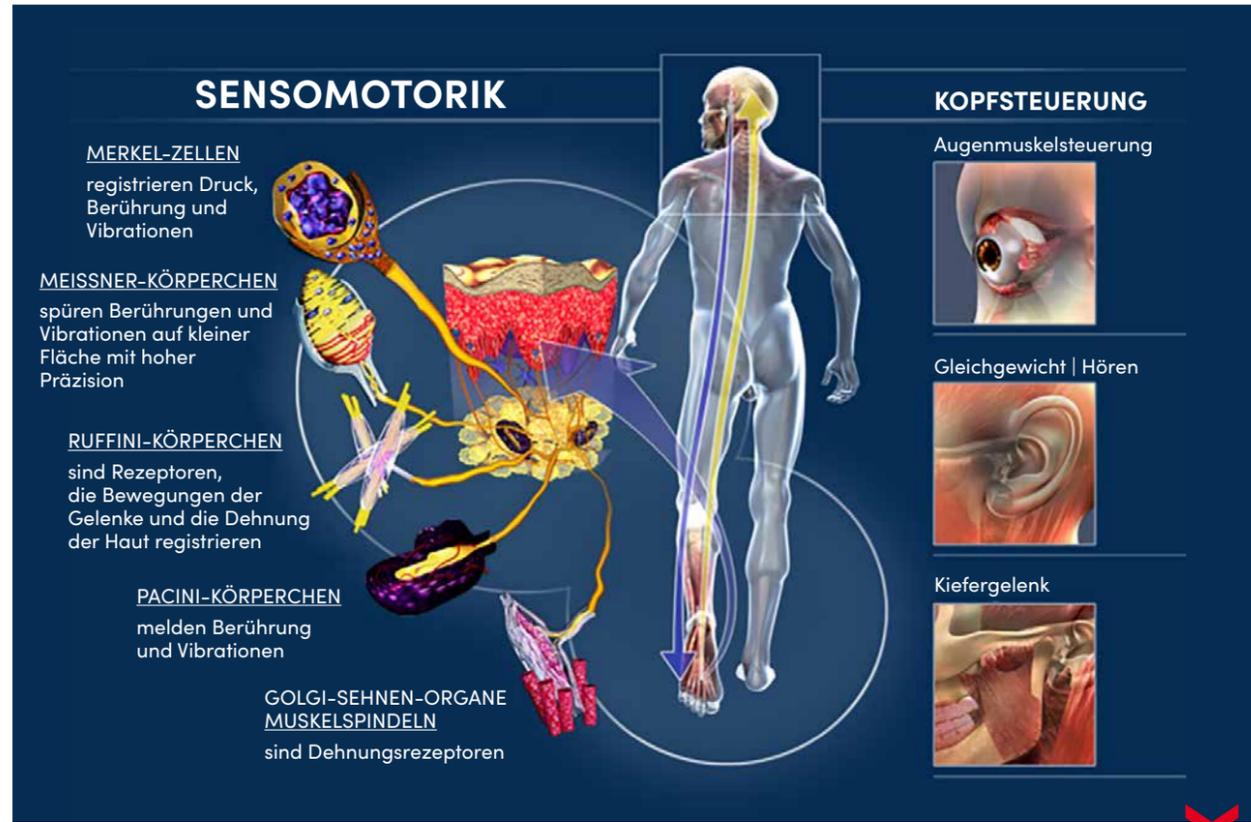
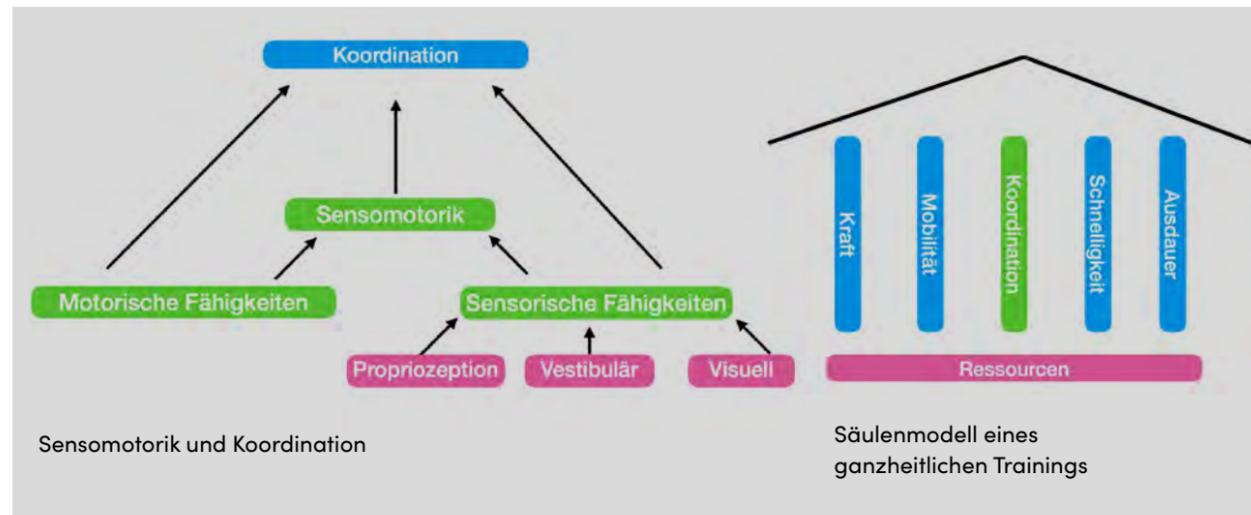


ABB. 2 Propriozeptoren und Mechanorezeptoren  
(Quelle: Gesellschaft für Haltungs- und Bewegungsforschung GHBf)



Grafik: © Andreas Goebel

Fähigkeit bezeichnet, vorhersehbare und unvorhersehbare Situationen motorisch sicher und ökonomisch zu beherrschen. Sie ist die Basis aller Leistungen des sensomotorischen Systems. Zuletzt spielt die sogenannte „Kognition“ noch eine

Rolle im Verständnis von komplexen Bewegungsabläufen. Hierzu zählen Aufmerksamkeit, Motivation, Emotion, Planung und Strategie. Beispiele wären „Dual Task“ Aufgaben oder typisch neuroathletische Trainingsformen.

Koordination beeinflusst alle anderen motorischen Fähigkeiten positiv. Sie ist eine der entscheidenden Säulen neben Kraft, Ausdauer, Schnelligkeit und Mobilität. Dadurch kann die Leistungsfähigkeit eines jeden Menschen verbes-

sert werden. Dies bedeutet für jeden einzelnen eine erhöhte Reaktionsfähigkeit und Prävention von Verletzungen oder Stürzen im Alltag.

**ARBEITEN MIT EINEM TRAININGSGERÄT**

Schon lange sind koordinative Trainingsformen mit Hilfsmitteln bekannt. Ein neuartiges Trainingsgerät erweitert die Produktpalette. Als Schwerpunktpraxis für Sensomotorik und neuromuskuläre Therapie setzen wir den Sensopro bereits seit zwei Jahren ein. Das Training erfreut sich großer Beliebtheit bei Sportlern und Patienten. Besonders hervorzuheben ist die Effizienz des innovativen Trainings. Das Trainingsgerät besteht aus einem rechteckigen Gestell und beinhaltet eine fixierbare Wippe (Swingboard) mit freischwingenden Standflächen (sogenannten Tapes). 8x3 Gummizüge in unterschiedlichen Stärken, 2 Handläufen, ein Sicherungssystem mit Rumpfgurt. Dimensionen: L x B x H 2,50 m x 1,40 m x 2,35 m, Gewicht 280 kg. Die Übungen werden durch eine professionelle Trainingsanleitung per Videosystem (Monitor, Computer, Eingabeinheit) demonstriert. Unterschiedliche Schwierigkeitsgrade von Health, Reha, Früh- und Spätrehabilitation bis hin zu „Professional – Performance Übungen“ sind frei wählbar. Dabei sind die Übungen sportartspezifisch gegliedert. Die Trainierenden führen die Übungen stehend auf den Tapes durch, dabei trainiert der Sportler vollständig autonom. Für den Trainer dient das Video – Kit als Ideen-sammlung und Trainingsunterstützung. Eine Trainingseinheit dauert zwischen 10 und 30 Minuten. Ein großer Vorteil: das Training auf den Tapes reduziert das Körpergewicht um ca. 40 %.

**ANWENDUNGSGEBIETE UND INDIKATIONEN**

Dieses Training kann bei orthopädischen Erkrankungen aller Art eingesetzt werden und ist hervorragend geeignet für die Therapie von Schmerzsyndromen und Verletzungen der Wirbelsäule oder der Extremitäten. Nichtoperativ und operativ versorgte Patienten profitieren gleichermaßen vom gelenkschonenden Training. Bei verletzungsbedingten Sport- und Trainingspausen reduziert sich die Koordinationsfähigkeit des Sportlers rasch. Um im Laufe der Rehabilitation schnell wieder auf das alte Leistungsniveau zu gelangen, ist das effektive Koordinationstraining im Sinne des RTS – Konzepts (return to sports) ein wichtiger Baustein. Sensoprotraining wird deshalb weltweit schon von vielen Spitzensportlern genutzt, da das Training funktionell, mit Progression und auch unter Belastung durchgeführt werden kann. Als Teil des Neuroathletiktrainings verbessert es im präventiven Bereich die Ansteuerungsfähigkeit der Muskulatur sowie die Reaktionsfähigkeit, was zum schnelleren Erreichen sportlicher Ziele führt und nachweislich vor Verletzungen schützt. In unserer Praxis profitieren insbesondere neurologische Patienten von diesem Training. Krankheitsbilder wie Multiple Sklerose, Parkinson und Z. n. Apoplex erzielen sehr gute Therapieerfolge.



**Das moderne Therapiekonzept für die Behandlung chondraler und osteochondraler Defekte**



**Hochwertige Knorpelregeneration mit System**



**3D-Hyaluronsäure-Matrix zur Unterstützung der Chondrogenese**



**Spezialinstrumente für eine präzise Knorpelpräparation**



**Die moderne Form der Knochenmarkstimulation**

**MARROW CELLUTION™**

**System zur Knochenmarkaspiration und Gewinnung von Spongiosa**

**Auch mit anderen Verfahren kombinierbar**



## TRAINING

### ANDREAS GOEBEL



ist Facharzt für Orthopädie mit Zusatzbezeichnungen Sportmedizin und Manuelle Medizin. Er leitet die Praxis für ganzheitliche Orthopädie in Bad Nauheim, eine Schwerpunktpraxis für Haltungs- und Bewegungsdiagnostik sowie Neuromuskuläre Therapie.

Außerdem setzen wir das Training häufig zum Sturzprophylaxetraining des älter werdenden Menschen ein, um eine verbesserte Kompensationsfähigkeit von degenerativen Prozessen zu erreichen.

#### FALLBEISPIEL POSTOPERATIVE REHABILITATION/ SPORTLER

26-jähriger Leichtathlet; Disziplinen 100, 200, 400 m (100 m: 10,49 Sekunden)

**Diagnose** isolierter Knorpelschaden mediale Femurkondyle (10 mm), Innenmeniskushorizontalruptur mit Ganglion, Operative Versorgung mittels Arthroskopie, Debridement und Nanofraktur, Meniskusteilresektion und Ganglionextirpation mit Nahtverschluss

#### Therapie bisher

Woche 1 – 3: postoperative Schmerz- und Entzündungstherapie, Teilbelastung 10 % Körpergewicht, Extension/ Flexion 0-0-90°

Woche 4 – 6: ACP (autolog konditioniertes Plasma) / Hyaluronsäuretherapie, Belastungssteigerung

Woche 5 – 12: sensomotorisches Koordinationstraining auf dem Sensopro, 2 x wöchentlich ergänzend zur physiotherapeutischen Behandlung

#### ZUSAMMENFASSUNG UND FAZIT

Koordinationstraining ist in der Therapie, Rehabilitation und Prävention sowie in der Leistungsverbesserung von Sportlern und Spitzensportlern nicht mehr wegzudenken. Mit dem Sensoprotraining kann der verletzte Sportler schneller sein altes Leistungsniveau erreichen. Ähnlich der Benutzung von Antischwerkraft-Laufbändern oder Training im Wasser lässt sich auf dem Trainingsgerät bereits unter Teilbelastung einer betroffenen Extremität das progressive Training ausführen. Aber auch weniger ambitionierte Patienten profitieren von diesem effektiven sensomotorischen Training, um kompensations- und alltagsfähig zu bleiben, Schmerzen zu reduzieren und Leistungen zu verbessern. Besonders hervorzuheben ist der Spaßfaktor bei der Durchführung des Trainings, welcher sich äußerst positiv neben der Effizienz auf die Motivation auswirkt. Abzuwarten bleiben weitere Entwicklungen, wie z. B. die Kombination mit VR (virtual reality) Brillen.



Isolierte Knorpelläsion



Nanofraktur med. Femurkondyle



Innenmeniskusteilresektion und Naht



RTS

Fotos: © Andreas Goebel

MELDEN SIE  
SICH JETZT AN!\*

Seminargebühr 995 EUR p.P.  
[www.insumed-akademie.de/  
mallorca2024](http://www.insumed-akademie.de/mallorca2024)

\*Teilnehmerzahl begrenzt

# MALLORCA-SYMPOSIUM FÜR ERNÄHRUNGSMEDIZIN

28. MAI – 01. JUNI 2024

#### MIT DEN REFERENTEN

DR. MED. GABRIELE FÄRBER, NIELS SCHULZ-RUHTENBERG,  
UNIV. PROF. DR. MEHDI SHAKIBAEI, DR. MED. ALBERTO SCHEK,  
DR. MED. KURT MOSETTER, DR. MED. GEORG FRIESE,  
PD DR. MED. FELIX POST, DR. MED. MANFRED CLAUSSEN

INSUMED



sportärztezeitung

BIAsystems



# OSTEOCHONDRALE LÄSIONEN AM KNIE

Regeneration mit Hyaluronsäurematrix und Knochenmarkaspirat

PROF. DR. MED. THOMAS TISCHER / KLINIK FÜR ORTHOPÄDIE UND UNFALLCHIRURGIE, MALTESER WALDKRANKENHAUS ERLANGEN

Zur Therapie von Knorpelschäden stehen verschiedene Therapieverfahren zur Verfügung, wobei die Mikrofrakturierung als eines der am häufigsten angewandten Verfahren vor allem bei größeren Defekten Limitierungen aufweist, zu intraläsionalen Osteophytenbildungen führen kann und eine im Vergleich zur Knorpelzelltransplantation geringere Regeneratqualität aufweist.

Zur Verbesserung der Mikrofrakturierung kann diese mit synthetischen Matrices kombiniert werden, zusätzlich mit Zellen angereichert werden oder durch Applikation von Wachstumsfaktoren (z. B. PRP) die Heilung optimiert werden. Osteochondrale Defekte am Knie sind deutlich seltener und schwieriger zu therapieren als reine chondrale Defekte. Prinzipiell ist dabei der subchondrale

Knochen mit Knochenersatzmaterial, idealerweise durch autologe Spongiosa (z. B. aus dem Beckenkamm), wieder herzustellen. Anschließend erfolgt die Therapie der Knorpelschicht, wobei hier für Defekte deutlich über 1 cm<sup>2</sup> hauptsächlich die Knorpelzelltransplantation oder die -matrixassoziierte Knochenmarkstimulation angewendet werden können [1]. Letztere hat den Vorteil,

dass das Verfahren einzeitig durchgeführt werden kann und eine arthroskopisch gestützte Durchführung möglich ist. Dadurch wird die Morbidität einer Arthrotomie vermieden. Die Membran erhöht dabei die Qualität des Regeneratgewebes im Vergleich zur alleinigen Knochenmarkstimulation [2, 3]. Die Applikation von Knochenmarkaspirat verbessert dabei das Ergebnis [2], allerdings sind dabei die regulatorischen Vorgaben in Deutschland zu beachten. Der folgende Fall beschreibt dabei die Therapie eines mittelgroßen osteochondralen Defektes mittels minimal invasiver Spongiosaplastik und Knochenmarkaspirat, Knochenmarkstimulation und Anwendung einer Hyaluronsäuremembran.

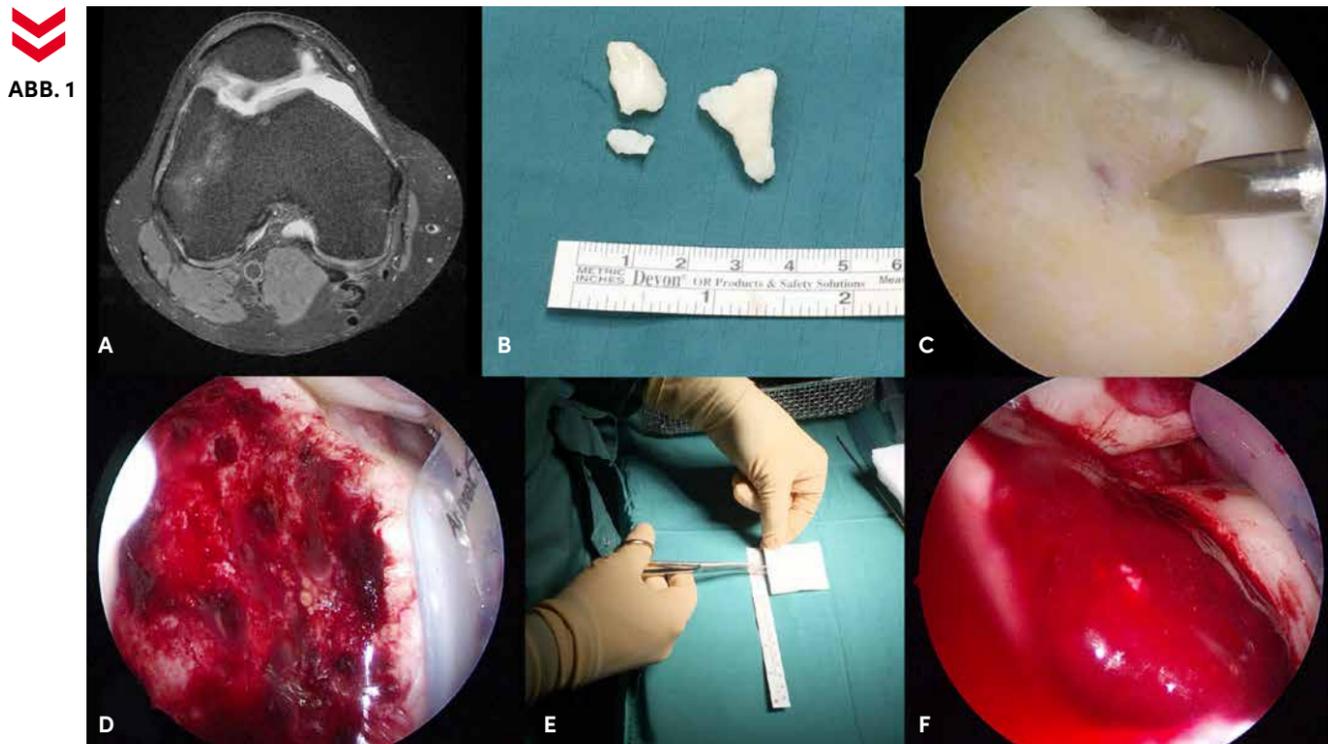


ABB. 1

## FALLBERICHT

29 Jahre alter, sportlich aktiver männlicher Patient stellte sich bei uns mit anterioren Knieschmerzen, rezidivierenden Blockierungen und Krepitationen vor. Nativ radiologisch zeigte sich bereits der Verdacht auf einen osteochondralen Defekt in der Trochlea, der im MRT bestätigt wurde und eine Größe von 2 x 1,5 cm aufwies (Abb. 1a). Der knöcherne Defekt betrug dabei im Zentrum der Läsion ca. 2–3 mm. Klinisch und radiologisch gerade Beinachse, bandstabil. Daraufhin wurde die Indikation zur operativen Therapie gestellt.

## OPTECHNIK

Zunächst erfolgt eine diagnostische Arthroskopie mit Entfernung der freien Gelenkkörper (Abb. 1b). Bei der Defektpräparation ist das Entfernen aller instabilen Knorpelanteile und das Herstellen stabiler Knorpelränder wichtig. Dabei sollten möglichst scharfe Instrumente wie z. B. Küretten oder scharfe

Löffel verwendet werden oder speziell für die Knorpelpräparation entwickelte Instrumente (z. B. Chondrectom™). Der so entstandene gut definierte Defekt wird dann mit einer Markierungs-sonde vermessen. Anschließend erfolgt die Knochenmarkstimulation mit Eröffnung des subchondralen Knochens. Neuere Studien haben gezeigt, dass tiefere Perforationen mit insgesamt kleineren Durchmesser (z. B. NanoFX™) eine bessere Regeneratqualität des Knorpelgewebes aufweisen als die häufig verwendete Perforation mittels Mikrofrakturierung [4]. Bei größeren osteochondralen Defekten mit sklerotischem Knochen erfolgt die Perforation mit etwas größeren K-Drähten (1,6 bis 1,8 mm), um sicher die Sklerose aufzubrechen und die knöcherne Regeneration zu fördern (bei intaktem subchondralem Knochen kleinere Perforationen!) (Abb. 1c). Die gesamte Gelenkflüssigkeit wird entfernt (Abb. 1d). Anschließend wird die auf Hyaluronsäure

basierende Matrix (Hyalofast®) auf die entsprechende Größe zugeschnitten (Abb. 1e) und die Matrix durch eine zuvor platzierte Kanüle eingeführt und mit der Sonde in den Defekt modelliert (Abb. 1f). Kleinere knöcherne Defekte bis 2(–3) mm Tiefe können dabei ohne separate Spongiosaanlagerung therapiert werden. Die minimalinvasive Gewinnung von Spongiosa und Knochenmarkaspirat erfolgt über eine kleine Stichinzision ca. 2 cm posterior der Spina iliaca anterior mittels spezieller Trokare (MarrowCelution™) (Abb. 2a–c). Hiermit lässt sich für kleinere osteochondrale Defekte genügend Spongiosa gewinnen, die dann in den Defekt eingebracht wird und mit Stößeln verdichtet wird. Zusätzlich kann das entnommene Knochenmarkaspirat appliziert werden.

Wenn der Defekt gut verschlossen ist, ist kein weiteres Fixierungsmaterial erforderlich. Andernfalls kann die Matrix

## LumboFAST FORTE Überbrückungsothese mit Mobilisierungsfunktion

HMV: 23.14.02.1020



M.23070F

- Sie ist **funktional, stabilisierend, ultrafach** mit ansprechendem **Design**
- **Sicher und leicht** dosierbarer Stütz- und Entlastungseffekt bei minimalem **Kraftaufwand**
- **Alle üblichen Körperumfänge** können mit nur **2 Größen** versorgt werden



Demnächst verfügbar!

www.orthoservice.com



ORTHOSERVICE  
RO+TEN

Take care feel better

## THERAPIE

PROF. DR. MED.  
THOMAS TISCHER, MBA



ist Facharzt für Orthopädie und Unfallchirurgie mit Zusatzbezeichnungen u.a. Sportmedizin und spezielle orthopädische Chirurgie. Er ist Chefarzt der Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Malteser Waldkrankenhaus St. Marien, Erlangen. Außerdem ist Prof. Tischer Präsident der GOTS sowie Kongresspräsident des GOTS-Kongresses 2024 in Nürnberg.

zusätzlich mit Fibrin-Kleber fixiert werden. Vor dem Verschluss sollte das Gelenk bewegt werden, um eine sichere Fixierung der Matrix zu gewährleisten. Die Zugangsmorbidität ist dabei minimal (Abb. 2d). Zur Nachbehandlung empfehlen wir eine mindestens 24 – 48 h Streckstellung und dann weiter nach Standardschema für Knorpeltherapie mit 10 kg Tippbelastung für 6 Wochen sowie intensiver CPM Anwendung.

### ERGEBNIS

Im hier vorliegenden Fall war nach drei Monaten eine schmerzfreie Alltagsbelastung gegeben, größere sportliche Tätigkeit wurden nach neun Monaten wieder erlaubt. Bisher ist der Patient schmerzfrei und aktiv geblieben. Insgesamt gibt es zunehmend Studien, die den Vorteil der matrixunterstützten Knochenmarkstimulation gegenüber der alleinigen Knochenmarkstimulation darstellen [2, 3].

### DISKUSSION

Die vorgestellte minimal invasive Entnahme von Beckenkammpongiosa sowie Beckenkampunktat in Kombination mit einer arthroskopischen

matrixunterstützten Knochenmarkstimulation ist eine technisch einfache und kostengünstige Möglichkeit der Behandlung von osteochondralen Defekten und sollte daher bei der Behandlung betroffener Patienten in Betracht gezogen werden. Sie kann bei einer Vielzahl von Gelenken eingesetzt werden. Eine zusätzliche Kombination mit mesenchymalen Stammzellen aus dem Knochenmark könnte vielversprechend sein, unterliegt aber länderspezifischen Zulassungsfragen. Die regulatorischen Vorgaben in Deutschland sehen vor, dass Knochenmarkaspirat bei knöchernen Defekten zur Regeneration des Knochens (homologous use) problemlos eingesetzt werden kann und bei rein chondralen Defekten (non homologous use) eine Genehmigung eingeholt werden muss. Mittlerweile liegen auch Langzeitergebnisse einer Fallstudie mit bis zu zehn Jahren Follow-Up vor, die zeigen, dass die Kombination aus Hyaluronsäurematrix und Knochenmarkaspirat langfristig gute Ergebnisse liefert [3].

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



ARCUS  
Sportklinik  
Pforzheim

## ARCUS Kliniken

Ihr mehrfach ausgezeichnetes  
Kompetenzzentrum für Orthopädie,  
Unfallchirurgie und Endoprothetik.



Was bieten wir:

- » über **12.500** Operationen der großen Gelenke pro Jahr
- » davon ca. **5.000** Gelenkersatzoperationen des Knie- und Hüftgelenks
- » wir verwenden nur bewährtes Implantatmaterial
- » kontrolliert durch eigenes Endoprothetikregister seit 10 Jahren mit über 30.000 Patienten
- » 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

- » Gelenkerhaltende Maßnahmen durch minimal-invasive arthroskopische Verfahren, ggf. mit Beinachs-korrekturen
- » minimal-invasive Verfahren des (Teil-)Gelenkersatzes
- » komplette Gelenkersatzoperationen mit/ohne Bandersatzmaßnahmen
- » Prothesenwechseloperationen bei Lockerung

### SPORTTRAUMATOLOGIE

- » Arthroskopische und offene Operationen an allen großen Gelenken (Knie, Hüfte, Schulter, Ellenbogen- und Sprunggelenk)
- » Sehnen- und Muskelverletzungen
- » Frakturbehandlungen

### UNFALLCHIRURGIE

- » Behandlung von Frakturen
- » Gelenkfrakturen operativ/konservativ

### ALLE DIAGNOSTISCHEN VERFAHREN

- » digitales Röntgen (strahlungsarm)
- » Kernspin (strahlungsfrei)
- » CT
- » Nuklearmedizin

2018 – 2023  
OFFIZIELLES  
Kniezentrum  
DEUTSCHE KnieGESELLSCHAFT

OSTEOTOMIE | KINDLICHE KnieCHIRURGIE  
ENDOPROTHETIK | SPORTORTHOPÄDIE  
TRAUMATOLOGIE



ABB. 2



### MUSKELKRAFT

Ein gut funktionierender Bewegungsapparat bildet die Grundlage für eine aktive und gesunde Lebensführung. Spätestens ab dem 50. Lebensjahr sollten Menschen deshalb ihre Muskeln regelmäßig trainieren und täglich mit allen wichtigen Vitamin- und Mineralstoffen versorgen. vitOrgan hat nun eine gezielte Nahrungsergänzung entwickelt: NeyVit® Nr. 96 Muskelkraft. Das Besondere an diesem Präparat ist sein Gehalt an aufbereitetem Gewebe aus Herzmuskel. Herzmuskelgewebe kann auf Muskelgewebe induktiv wirken: Auf diese Weise können physiologisch aus dem Gleichgewicht geratene Prozesse reguliert und der Muskelabbau durch körpereigene Mechanismen nicht symptomatisch, sondern kausal regeneriert werden.

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



### MAXIMALER KOMFORT

Mit einer optimierten Passform und verbessertem Grip bietet der GEL-NIMBUS™ 26 von ASICS ein noch an-



genehmeres Tragegefühl als der Vorgänger. Das wichtigste Update ist die neue HYBRID ASICSGRIP™ Technologie. Die Kombination aus ASICSGRIP™-Technologie und AHARPLUS™-Außensohlungummi sorgt für eine bessere Traktion, mehr Dämpfung und eine höhere Strapazierfähigkeit, sodass sich Läufer\*innen auch auf nassen und rutschigen Oberflächen sicher fühlen.

[WWW.ASICS.COM](http://WWW.ASICS.COM)



### PHYTOSHAKE BASIS

Der INSUMED PHYTOSHAKE ist eine ballaststoffreiche und pflanzliche Proteinkombination mit den Phytonährstoffen Curcumin, Boswellia und Bromelain. Er unterstützt die Regeneration bei entzündungsbedingten Krankheiten (z.B. Arthrose, Diabetes, Adipositas etc.) oder bei Verletzungen von Sehnen, Muskeln oder Knochen. Der INSUMED PHYTOSHAKE unterstützt eine anti-entzündliche Ernährungsweise und enthält außerdem eine hochwertige pflanzliche und ballaststoffreiche Proteinkombination, die das Immunsystem mit Energie versorgt. Um eine optimal entzündungslösende Wirkung zu erzielen, enthält der INSUMED PHYTOSHAKE keine Zusätze, wie z.B. Verdickungs-, Geschmacks- oder Süßungsmittel, sondern ist ein rein natürliches Produkt.

[WWW.INSUMED-SHOP.DE/PHYTOSHAKE](http://WWW.INSUMED-SHOP.DE/PHYTOSHAKE)

### MIT CBD VOLL IM TREND

Gerade im Frühling machen sich nach Bewegung im Freien oftmals Gelenke, Muskeln & Co. bemerkbar. Auch wenn man länger pausiert hat und regelmäßige Bewegung wieder aufnimmt, können Verspannungen und Belastungen einzelner Körperregionen zu spüren sein. Neben der Schonung der beanspruchten Körperteile kann eine sanfte Massage sowie kühlende Pflege der Haut eine wahre Wohltat sein. Wichtigster Bestandteil der Wobecare CBD Aktiv Creme ist Cannabidiol (CBD), das synthetisch gewonnen wird und damit sicherstellt, dass es weder rausch- noch suchterzeugend ist. Zusätzlich enthält die Creme wertvolle Pflanzeninhaltsstoffe aus Arnika, Beinwell, Menthol, Kampfer und Aloe Vera sowie Brokkoli- und Hanfsamenöl. Die Creme zieht schnell ein, fettet nicht und hat einen kühlenden und entspannenden Effekt für die Haut.

[WWW.WOBE CARE.DE](http://WWW.WOBE CARE.DE)



### PHYTOSHAKE BERRY DELUXE

Der INSUMED PHYTOSHAKE berry deluxe enthält eine hochwertige, pflanzliche und ballaststoffreiche Proteinkombination, die das Immunsystem zusätzlich mit Energie versorgt und einem Muskelabbau entgegenwirkt. Ebenso wie der INSUMED PHYTOSHAKE enthält er die sekundären Pflanzenstoffe Curcumin, Boswellia und Bromelain, welche entzündungslösend, regenerierend und schmerzlindernd wirken. Zusätzlich wurden Polyphenole in Form von Anthocyanen aus Schwarzer Johannisbeere und Blaubeere ergänzt, die antioxidativ wirken, kardioprotektiv sind, sich positiv auf Entzündungen auswirken und dem INSUMED PHYTOSHAKE berry deluxe seine unvergleichbare Farbe verleihen. Zur (Kombinations-) Therapie, Prävention und Verbesserung bei Verletzungen der Sehnen, Muskeln und Knochen, bei Krankheiten, die mit Entzündungen einhergehen können (z. B. Arthrose, Tendinopathie, Asthma, Diabetes, Adipositas, Darmerkrankungen), bei kardiovaskulären Krankheiten sowie bei dentalen Erkrankungen und Mundhygiene.

[WWW.INSUMED-SHOP.DE/PHYTOSHAKE-BERRY-DELUXE](http://WWW.INSUMED-SHOP.DE/PHYTOSHAKE-BERRY-DELUXE)

## SEHNE, SCHMERZ, ENTZÜNDUNG

Education-Video: Regenerative Therapien, Co-Therapie, Training und Ernährung

Initiiert von Robert Erbdinger, Verleger der sportärztezeitung, mit den Referenten Univ.-Prof. Dr. Christoph Schmitz, Univ.-Prof. Dr. Mehdi Shakibaei, Dr. Kurt Mosetter und Alexander Ablaß fand ein kleiner Online-Kongress zum Thema Sehne, Schmerz und Entzündung statt. Ein Thema, ein Mechanismus, 4 Referenten, 25 Minuten:

1. Aktivierung von Scleraxis bei der Regeneration von kollagenem Bindegewebe – was geht, was geht nicht? (Univ.-Prof. Dr. Christoph Schmitz)
2. Curcumin als präventives- und co-therapeutisches Phytopharmakon bei Tendinopathie (Univ.-Prof. Dr. Mehdi Shakibaei)
3. Fachgerechte Anwendung & Dosierung – Phytopharmaka (Dr. Kurt Mosetter)
4. Aktivierung von Scleraxis und isometrisches Training (Alexander Ablaß)



Education-Video



### NEWSLETTER

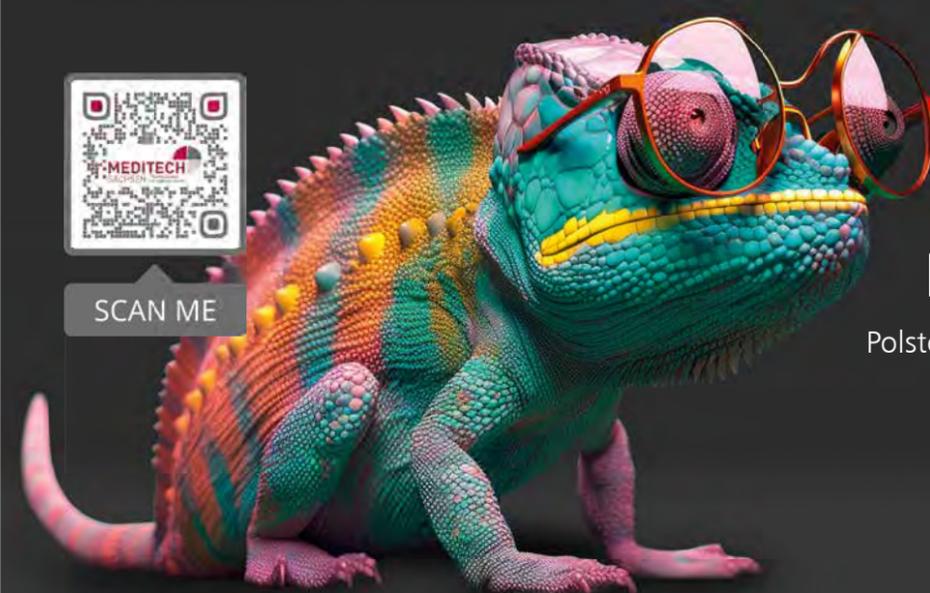
Verpassen Sie keinen Content mehr und melden Sie sich für unseren Newsletter an. [www.sportaerztezeitung.com](http://www.sportaerztezeitung.com)



### 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](http://www.meditech-sachsen.de)



**DIE REVOLUTIONÄRE 9-TAGE-LEBER-KUR**

Die Leber ist unser wichtigstes Stoffwechselorgan und in einem hohen Maß verantwortlich für unsere Gesundheit. Aktuelle Studien aus den USA belegen, dass schon nach 9 Tagen ohne Zucker sich die Leberwerte signifikant verbessern. Im Zentrum dieser 9-Tage-Kur steht eine Ernährung, die sehr schmackhaft ist und bei der auf kurz-kettige Kohlenhydrate und vor allem auf Fruktose verzichtet wird. Unterstützt wird die Leberreinigung durch einfache Körperübungen, naturheilkundliche Mittel sowie Stressreduktion.

**Gräfe & Unzer 2023, Mosetter / Mosetter ISBN 978-3-8338-9092-5, € 24,00**



**BUILT TO MOVE**

Die Autoren haben in diesem Buch zehn essenzielle Methoden herausgearbeitet, die die Funktionsfähigkeit des Körpers bei alltäglichen Aktivitäten fördern und die allgemeine Lebensqualität steigern. Dazu gehören einfache Mobilisationsübungen, um die Beweglichkeit zu verbessern und Verletzungen zu vermeiden, sinnvolle Tipps zu Ernährung und Schlaf sowie ergänzende Übungen zur richtigen Atmung.

**Riva Verlag 2023, Starrett / Starrett ISBN 978-3742322920, € 25,00**



**STONE YOUR BODY**

In diesem Buch werden über 50 Übungen gezeigt, mit denen man die eigenen vier Wände in ein persönliches Pilates-Studio verwandeln kann: Dafür braucht es nämlich nicht mehr als eine Matte, einen Stuhl, einen Tisch oder mal ein Handtuch oder eine Wasserflasche. Dazu gibt es interessante Infos zu den einzelnen Übungen („welche Muskeln werden beansprucht?“) sowie Tipps und fertige Workoutpläne, damit man sofort loslegen kann.

**Südwest Verlag 2023, Hollmann ISBN: 978-3-517-10309-9, € 20,00**

**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  
(Verleger & Herausgeber)  
PD Dr. med. Felix Post  
(Mitherausgeber)  
Patrick Göller  
(Sales & Education)  
Katharina Schott  
(Online & Education)  
schott@thesportgroup.de

**ANZEIGEN**

Robert Erbdinger  
Patrick Göller  
goeller@thesportgroup.de  
Es gilt die Anzeigenpreisliste  
Nr. 9 vom September 2023

**LAYOUT UND PRODUKTION**

Angie Sarka /  
(Art Director + Education)  
sarka@thesportgroup.de

**DRUCK**

Gedruckt auf 100 %  
Recycling-Papier  
(Zertifikate: Blauer Engel,  
EU Eco-Label, Nordic Swan)  
von AC medienhaus GmbH,  
Wiesbaden-Nordenstadt

**RECHTLICHE HINWEISE**

Der Titel „sportärztezeitung“  
sowie alle Artikel, Beiträge  
und Abbildungen sind  
urheberrechtlich geschützt.  
Vervielfältigung oder Nach-  
druck – auch auszugsweise –  
nur mit schriftlicher Geneh-  
migung des Herausgebers.

**SONSTIGES**

ZKZ: 4712 / ISSN: 2365-8754  
Jahrgang 10 /  
Ausgabe 01/2024

**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  
das generische Maskulinum  
verwendet.

**TITELBILD**

Giulia Gwinn (FC Bayern)  
und Annabel Schasching  
(SC Freiburg) in Aktion  
beim Google Pixel Frauen  
Bundesligaspiel.

© IMAGO Images /  
Michaela Merk



**BIA systems.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, Skelettmuskelmass 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

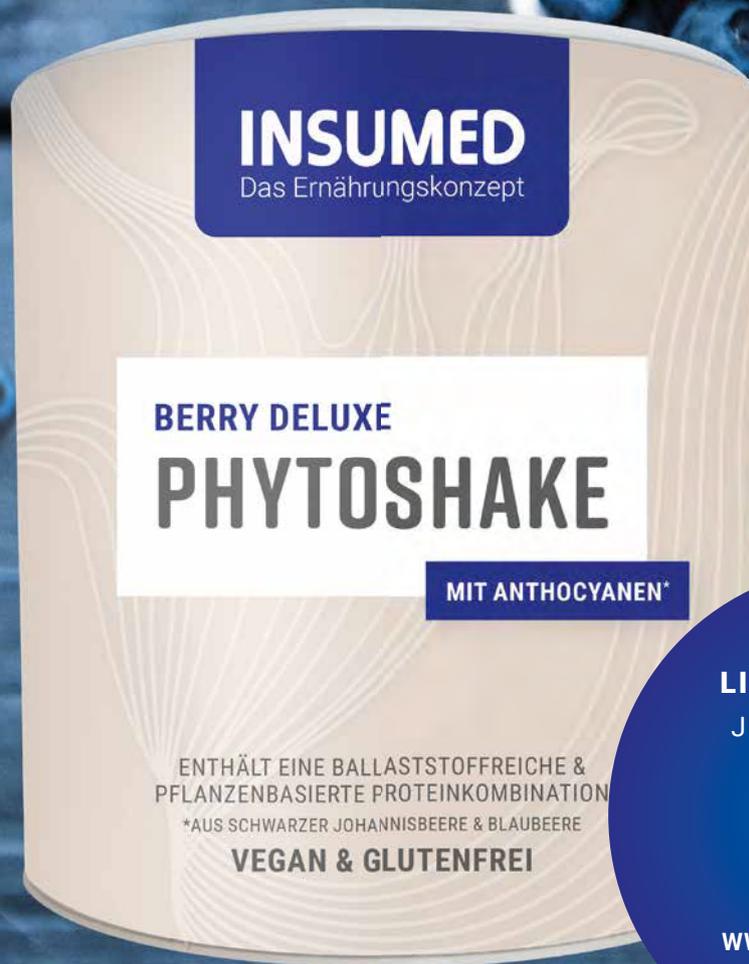


Mehr Infos unter [www.biasystems.de](http://www.biasystems.de) oder kontaktieren Sie uns per E-Mail [info@biasystems.de](mailto:info@biasystems.de)

**BIA systems**

# INSUMED PHYTOSHAKE BERRY DELUXE

UNTERSTÜTZT EINE ENTZÜNDUNGSAUFLÖSENDE  
UND ZELLSCHÜTZENDE ERNÄHRUNGSWEISE –  
NATÜRLICH AUF PFLANZENBASIS  
ZUR THERAPIE, PRÄVENTION & PROPHYLAXE



**LIMITED EDITION\***  
JETZT BESTELLEN



[WWW.PHYTOSHAKE.DE](http://WWW.PHYTOSHAKE.DE)  
\*Solange der Vorrat reicht.



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

**INSUMED**