



ZEITSCHRIFT
FÜR **PHYSIO**
THERAPEUTEN

70. Jahrgang
Oktober 2018



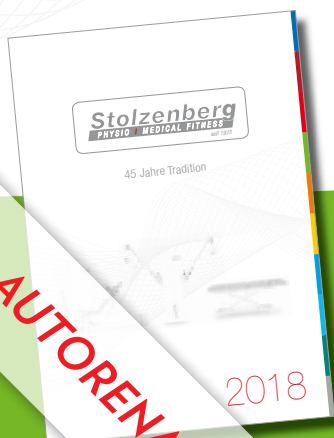
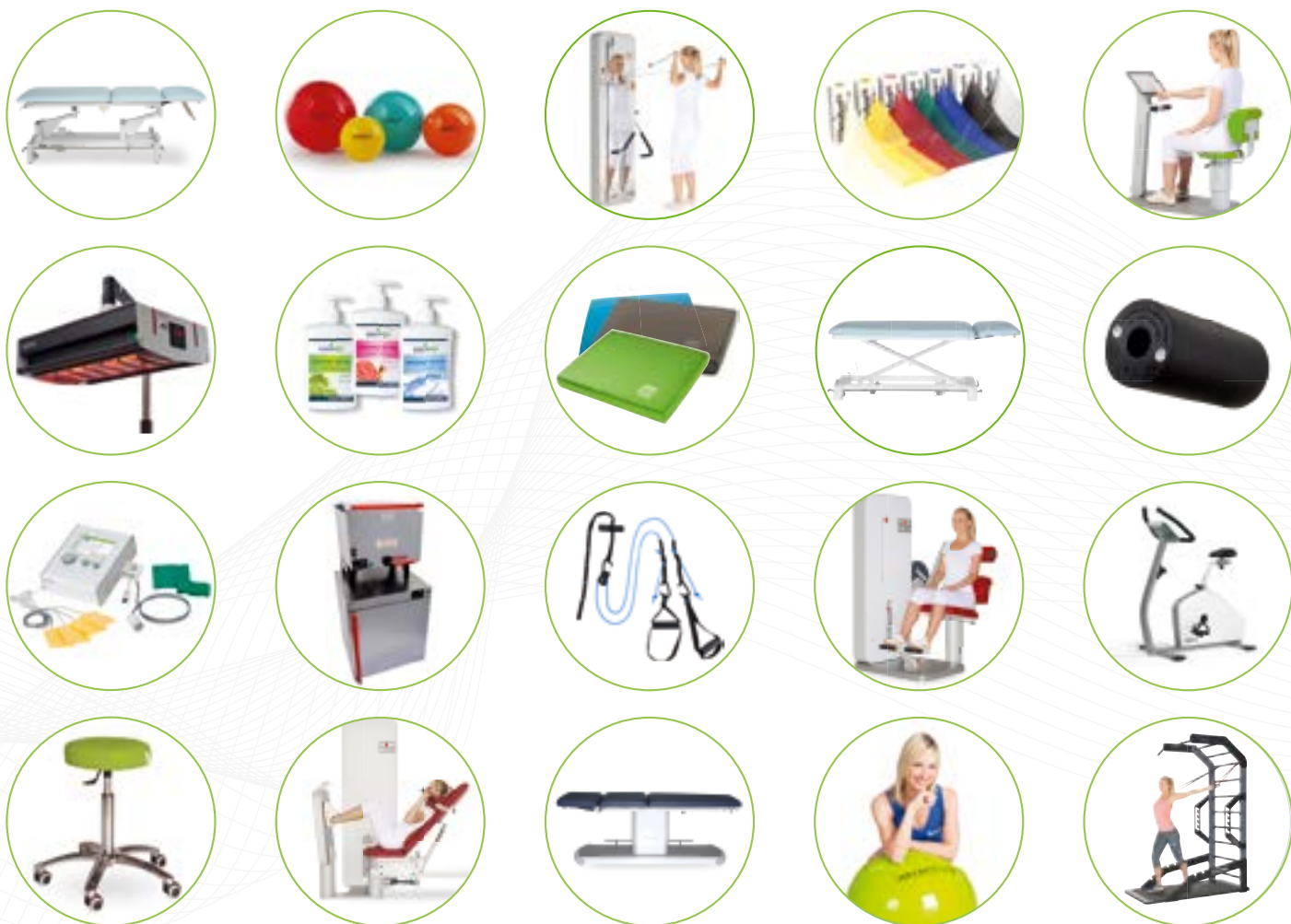
**SKOLIOSE
IN DREI
DIMENSIONEN
BEHANDELN**

AUTORENABDRUCK

physiotherapeuten.de

Komplettausstattung für

Physiotherapie und Medical Fitness



AUTORENABDRUCK

Fordern Sie unseren
Gesamtkatalog 2018 an



www.stolzenberg.org · info@stolzenberg.org · Tel: 02235 / 71849 ·

Besuchen Sie auch unsere Ausstellung in Erfstadt

„1.000 tolle Sachen ...“



Liebe Leserinnen, liebe Leser,

diese Erkenntnis ist so banal wie richtig: Kinder sind unsere Zukunft. In meinem privaten Umfeld erlebe ich es allerdings immer häufiger, dass aus ihnen kleine „Edelgeschöpfe“ gemacht werden, die alles dürfen, keine Grenzen kennen und von deren freier Entwicklung zumindest gefühlt für die Eltern nicht mehr und nicht weniger als das Wohl der gesamten Menschheit abhängt. Ein gesundes Nein oder Hinweise darauf, dass es auf der Welt auch andere Menschen gibt, die gegebenenfalls auch andere Bedürfnisse (beispielsweise nach Ruhe) haben, sind nicht mehr unbedingt Erziehungsinhalt. Ich darf das schreiben, ich bin Vater eines 18-jährigen Sohnes.

Auf der anderen Seite haben die Berufe des Erziehers oder Grundschullehrers nicht die gleiche gesellschaftliche Akzeptanz wie die des Oberstufenlehrers oder Hochschuldozenten – obwohl mittlerweile hinreichend bekannt ist, dass gerade die frühen Lebensjahre für eine gesunde und gelungene Entwicklung elementar sind. Eine gesunde Ausgewogenheit wäre hier wünschenswert.

Aber wie steht es um die Anerkennung der Kindertherapeuten in der Gesellschaft? Nach meiner Erfahrung: gut. Und trotzdem, man kann immer noch mehr machen, beispielsweise bei vielen Fragestellungen früher therapeutisch ansetzen. Aus einer gesunden Gegenwart entsteht eine gesunde Zukunft. Eine erfolgreich therapierte jugendliche Skoliose kann einen gesunden Erwachsenen hervorbringen, eine nicht therapierte einen chronisch Kranken.

Ich hoffe, Sie haben beim Lesen unserer Schwerpunktausgabe „Pädiatrie“ genauso viel Spaß wie wir bei der Auswahl der vielfältigen Themen.

Herzlichst

Jörg Stanko, pt-Redakteur
joerg.stanko@pflaum.de

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird in der pt auf die gleichzeitige Verwendung männlicher und weiblicher Sprachformen verzichtet. Sämtliche Personenbezeichnungen gelten gleichwohl für beiderlei Geschlecht.

Jetzt einfach testen.
Fordern Sie das NRX
Strap Material an!



Funktionelle Versorgung von Muskeln und Gelenken

NRX® Strap

- Ökonomisch, da wiederverwendbar und waschbar
- Einsetzbar ähnlich einem Kinesiotape
- Elastisch und atmungsaktiv
- Rollenware in 3, 5 und 11 cm

Kombiniert mit ErixThree Schulterorthese



Vertriebsgesellschaft für
orthopädische Erzeugnisse mbH

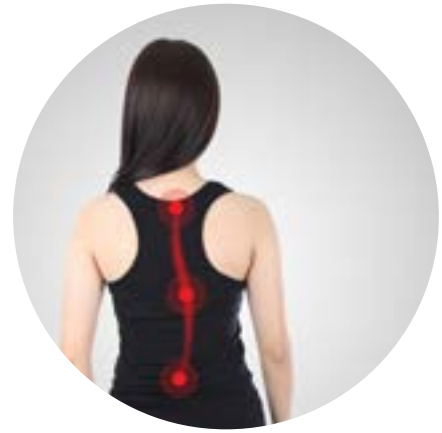
info@neatec.de | www.neatec.de

AUTORENABDRUCK

P POLITIK

Rückenschmerzen: Die Rolle der Physiotherapie im Behandlungsprozess stärken
Im Gespräch mit Gabriele Meyer 12

Baden-Württemberg: Neuregelung der Förderung von Physiotherapieschulen
Im Gespräch mit Michael Austrup und Florian Schneider 16



D DIALOG

pt-Facebook-Highlights 04
Leserbriefe 06



Foto: Azevar / shutterstock.com



T THERAPIE

INTERDISZIPLINÄRE THERAPIE DER KINDLICHEN SKOLIOSE

Simone Müller, et al.

20

Der Mini-BESTest
Stefan Schädler 29

Bewegungs- und Sportförderung in der Kinderonkologie
Sabine Kesting 36

Kindliche Fußfehlstellungen
Im Gespräch mit Christoph Lukas und Christine Schüler-Stegner 42

Motorische Entwicklungsstörungen
Johanna Seeländer 45

Ein neues Versorgungskonzept für Kinder und Jugendliche mit Bewegungsstörungen
Christina Stark, et al. 52

Update Muskelphysiologie: Exzentrik
Frank Diemer 58

N NACHRICHTEN & MENSCHEN

Nachrichten 09

... und wieder locker lassen! 11

**SCHWERPUNKT
PÄDIATRIE**

AUTORENABDRUCK
INHALT

Innovativ in Rehabilitation, Sport und ästhetischer Medizin

Elektrotherapie · Ultraschalltherapie
Vakuumpplifikation · Lasertherapie
Stoßwellentherapie · Kurzwellentherapie
Mikrowellentherapie · Tiefenoszillation
Cryotherapie · Magnetfeldtherapie
CON-TREX® Isokinetik · MAGCELL®
vocaSTIM® · Extensionstherapie

» **DEEP OSCILLATION® Personal**
Innovatives und schonendes
Therapieverfahren durch
Tiefenoszillation.

Zur effektiven Behand-
lung von Lymphödemen
und Fibrosen, für eine
beschleunigte Regene-
ration nach Operationen
und Traumata und bei
chronischem Schmerz.



Therapiestation mit
» **IONOSON-Expert**
PHYSIOVAC-Expert
– 3rd edition

Professionelle Elektro-,
Ultraschall-, Simultan-
und Vakuumtherapie für
Kliniken, Rehazentren
und Physiotherapiepraxen

» Superschnelles und über-
sichtliches Arbeiten
- die neue Bedienoberfläche
(Touchscreen und Einknopf-
bedienung, 12 fest ein-
stellbare Therapieabläufe,
500 Speicherplätze)



NEU!



Mit der brandneuen **PHYSIOMED**
App können Behandlungs-
protokolle erstellt, archiviert,
dokumentiert (PDF) und
weiterverarbeitet werden!

PHYSIOMED®

TECHNOLOGY FOR THERAPY

Mehr Informationen unter www.physiomed.de

F FORSCHUNG & EVIDENZ

Cochrane-Update 10 2018 64

Evidenz-Update 10 2018 68



L LEHRE

Clinical Reasoning: Fallbeispiel
„Das schmerzhafte Knie“
Mia Strecker und Beate Klemme

79

S SERVICE

Medien	85
Termine	86
Marktplatz	87
Autorenhinweise	88
Inserentenverzeichnis	89
G-Anzeigen/Kurse	90
Vorschau	96
Impressum	96

AUTORENABDRUCK

Update Muskelphysiologie: Exzentrik

Ein Beitrag von Frank Diemer

Seit den 1990er-Jahren sind exzentrische Trainingsmethoden in der Rehabilitation verschiedener Krankheitsbilder fest verankert. Der große Nutzen des Trainings ist heutzutage unumstritten – das exzentrische Training bietet sogar einige Vorteile gegenüber anderen Methoden. Allerdings sind viele Prozesse während des Kontraktionsvorgangs und der Adaptionen nach wie vor völlig unklar.



Exzentrisches Training

Haben Sie schon einmal versucht, bei einem Liegestütz nur die nachlassende Phase (Exzentrik) auszuführen? Und haben Sie dabei gespürt, dass es sich anders anfühlt als das Drücken nach oben (Konzentrik)? Erklärt wird dieses Phänomen durch eine geringere Muskelinnervation, einen reduzierten Energieverbrauch und eine divergente neuromuskuläre Anforderung. Dennoch ist der Trainingsreiz im Vergleich zur konzentrischen Phase mindestens gleichwertig und in manchen Parametern sogar überlegen. Das exzentrische Training ist daher bei vielen Indikationen eine gute Wahl.

Definition

Der Physiologe Archibald Hill und seine Studenten teilten 1922 die Kontraktionsformen in isometrisch (konstante Länge) und isotonisch (konstante Kraft) ein (1). Wenngleich schon früher Anatomen wie Adolf Fick (2) das Phänomen einer größeren

Kraftgeneration unter aktiver Dehnung beschrieben hatten, blieb es Erling Asmussen vorbehalten, 1953 den Begriff „Exzentrik“ einzuführen (3). Heute werden überwiegend die Bezeichnungen Isometrie, Konzentrik und Exzentrik verwendet und gelten als anerkannte Nomenklatur der Muskelkontraktionsformen. Für diesen Beitrag wird die Muskelarbeit unter konstanter Länge als isometrisch, Arbeit unter Verkürzung der Muskellänge als konzentrisch und eine Kontraktion bei gleichzeitiger Verlängerung der Muskel-Sehnen-Einheit als exzentrisch bezeichnet.

Klassischer Querbrückenzyklus

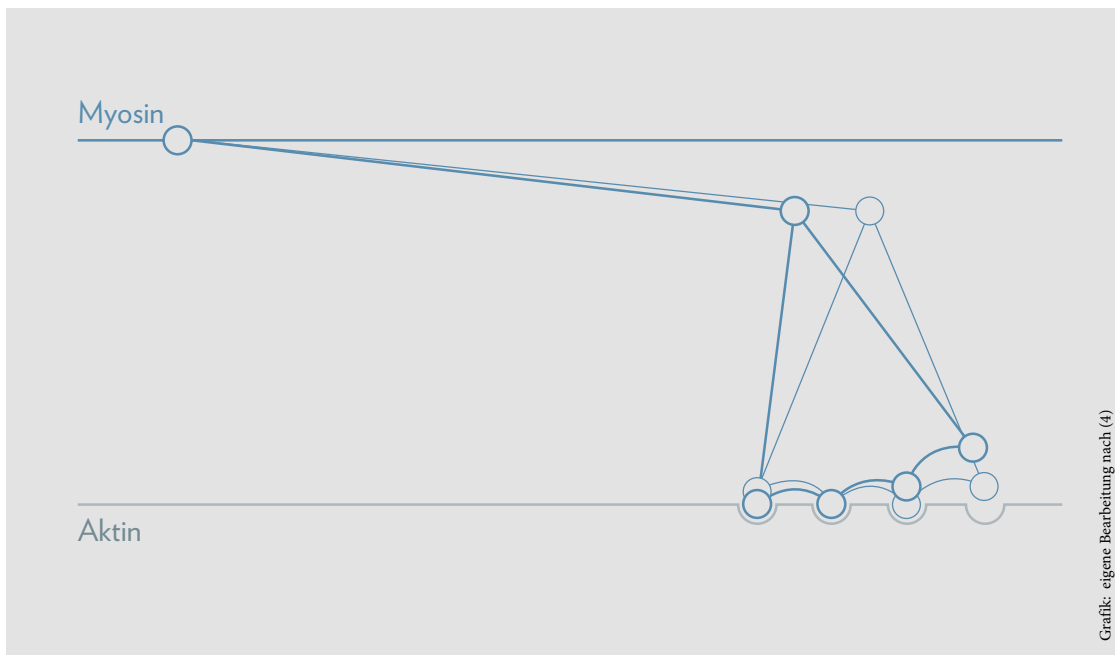
Beim sogenannten Querbrückenzyklus lagert sich der Myosinkopf an das Aktinfilament an, kippt und bewirkt den Kraftschlag. Myosin- und Aktinfilamente schieben sich dabei ineinander und es entsteht die charakteristische Verkürzung des Muskels (Abb. 1) (4).

Muskelphysiologie bei exzentrischer Arbeit

Die genauen Vorgänge bei einer exzentrischen Kontraktion sind nicht geklärt. In der Literatur gibt es aber eine Reihe von Erklärungsversuchen. Nach Douglas et al. (5) findet bei exzentrischer

Für Eilige

Exzentrisches Training ist ein Bestandteil der Physiotherapie. Doch wie funktionieren die Kontraktionen unter Verlängerung der Muskel-Sehnen-Einheit? In diesem Beitrag stehen die aktuellen Erkenntnisse zu muskelphysiologischen Prozessen und Adaptionen sowie die Wirkungsnachweise im Mittelpunkt. Denn sie bilden die Grundlage für ein effektives exzentrisches Training in der Rehabilitation.



Grafik: eigene Bearbeitung nach (4)

Abb. 1 Klassischer Querbrückenzyklus zwischen Aktin und Myosin (4)

Kontraktion kein vollständiger Zyklus statt. Die Querbrücke verbleibt in einem gebundenen Zustand und wird durch das externe Kraftmoment gelöst, um sich dann mit der nächsten Bindungsstelle wieder zu verbinden. Eine andere Möglichkeit stellt der schnelle, kontrollierte Wechsel von Bindung und Lösung einzelner Querbrücken dar. Dieser Vorgang wird von Herzog (4) als stochastisch beschrieben und ermöglicht die Verlängerung einzelner Sarkomere bei gleichzeitiger Verkürzung angrenzender Sarkomere. Zuletzt könnte der sehnige Anteil zur Dehnung beitragen. Selbst bei isometrischen Kontraktionen verkürzen sich die einzelnen Faszikel des Muskels um bis zu 30 Prozent. Die scheinbar fehlende Längenveränderung wird offensichtlich durch eine Elongation der Sehne kompensiert. Die beschriebenen Mechanismen sind bis heute nur eine Annäherung an die exzentrische Kontraktionsform geblieben und werden dementsprechend kritisch diskutiert (4, 6, 7). Unabhängig davon weist die exzentrische Muskelarbeit einzigartige Phänomene auf (8–10):

- höheres Drehmoment
- geringere EMG-Aktivität
- geringerer Energieverbrauch
- geringere hämodynamische Belastung (zum Beispiel Blutdruck)
- frühere und intensivere kortikale Aktivierung
- größere Energieabsorption bei höheren Kontraktionsgeschwindigkeiten
- höhere Stiffness der Muskel-Sehnen-Einheit nach der Kontraktion

Diese Aspekte werden in unterschiedlichen Teilbereichen des sportlichen oder rehabilitativen Trainings diskutiert. Das höhere Drehmoment bei geringerer EMG-Aktivität sowie die größere Steifheit nach einer Kontraktion sind im Leistungssport und in der Rehabilitation von muskuloskelettalen Beschwerden von besonderer Bedeutung (4, 7). Der geringere Energieverbrauch beziehungsweise >>

Exzentrisches Training wird in der Rehabilitation geschätzt.

LIFE IS A RIDE INNOVATIVE THERAPIEGERÄTE SEIT 2010 **S** Sensosports®
 life is a ride

SENSOBOARD

Patentiertes System made in Germany.

Das vielseitigste und effektivste Koordinationstrainingsgerät auf dem Markt.

Bekannt aus Leistungssport und ambulanten Rehazentren.

SCHONENDE BEWEGUNGEN OHNE VIBRATION – SCHWIERIGKEITSLABEL EINFACH ZU JUSTIEREN

AUTORENABDRUCK

GUTSCHEIN

COD: SensoPT20 IM ONLINESHOP

FOLLOW US ON FACEBOOK / INSTAGRAM

SENSOSPORTS GmbH / An der Wann 2 / 63589 Linsengericht / 06051 9773520 / WWW.SENSOSPORTS.COM

die geringere EMG-Aktivität wird beim Training mit älteren Menschen geschätzt (11). Zuletzt könnte die moderate hämodynamische Belastung in der Inneren Medizin eine gewichtige Rolle spielen. Mit der Erklärung dieser Phänomene beschäftigen sich diverse Autoren. Nach Hessel et al. (6), Herzog (4), Roberts (12), Nishikawa (14), Lindstedt (10) und Rassier (13) kommen unter anderem folgende Thesen in Betracht:

1. Energiespeicherung im Hals des Myosinmoleküls bei Verlängerung des Sarkomers unter Beibehaltung des Querbrückenzyklus
2. Eine größere Anzahl von Myosinköpfen nimmt Kontakt mit dem Aktinmolekül auf und verstärkt die Bindung durch eine größere Anzahl von gebildeten Querbrücken.
3. Variable Sarkomerlängen: Schon seit geraumer Zeit ist bekannt, dass die in Serie geschalteten Sarkomere nicht die gleiche Länge aufweisen. Diese Tatsache wird auch als „sarcomer non-uniformity“ bezeichnet. Kürzere Sarkomere könnten dadurch auf eine größere Dehnspannung kommen, längere Sarkomere eventuell sogar eine optimalere Überlappung unter größerer Vordehnung erreichen.

Keine dieser Thesen ist in der Lage, alle genannten Phänomene zu erklären. In vielen Arbeiten werden aus diesem Grund passive Elemente des Zytoskeletts in die Erklärung miteinbezogen. Mittlerweile herrscht eine große Akzeptanz in Bezug auf deren Beitrag zur exzentrischen Muskelarbeit.

Anatomie und Funktion des Zytoskeletts – Titin

Das größte Strukturprotein in unserem Körper ist Titin. Es verbindet die Z-Scheibe des Aktinmoleküls mit dem Myosinmolekül und besteht aus der Ig-Domäne, dem PEVK-Segment und der N2A-Sequenz (Abb. 2) (15–17). Damit verläuft es in gleicher Ebene wie die kontraktile Proteine und wird insbesondere bei einer Verlängerung des Sarkomers beeinflusst. Die Ig-Domäne ist sehr elastisch und besitzt einen geringen Dehnungswiderstand, das PEVK-Segment ist deutlich steifer. Die N2A-Sequenz kann als verbindendes Element der beiden angrenzenden Strukturen gesehen werden. Bei jeder muskulären Arbeit unter Verlängerung der Muskel-Sehnen-Einheit kommt es zu einer Dehnung des Titinmoleküls und es entsteht ein

signifikanter Beitrag zum Querbrückenzyklus (Abb. 3a) (6, 17). Dieser Effekt kann durch weitere Mechanismen zielgerichtet verstärkt werden:

- Bindung des freigesetzten Kalziums entweder an die Ig-Domäne oder an das PEVK-Segment
- Bindung der N2A-Sequenz an das Aktinmolekül
- Verdrehung des Titinmoleküls um das Aktinmolekül

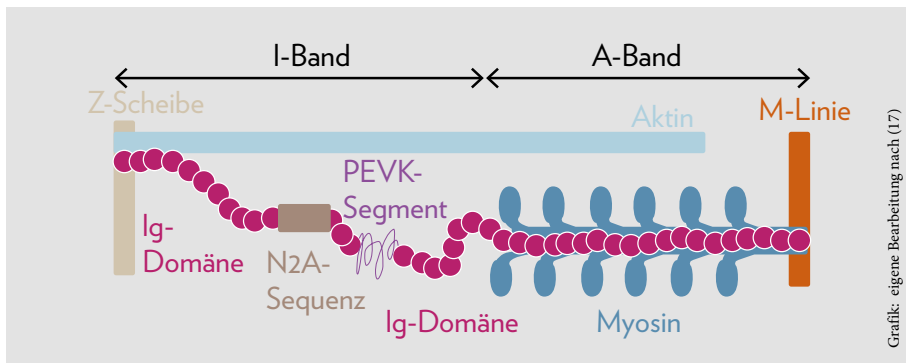
In den ersten beiden Fällen wird der bloßen Dehnung des Titinmoleküls ein größerer Dehnungswiderstand entgegengesetzt, das heißt, die „Feder“ Titin wird durch die Kalziumbindung oder den Kontakt mit dem Aktinmolekül steifer. Potenziert werden könnte dieser Effekt durch eine Verdrehung beider Moleküle: Hierbei verschrauben sich Aktin und Titin fest miteinander. Der zuletzt genannte Vorgang wird in der Literatur unter dem Begriff „winding filament hypothesis“ diskutiert (Abb. 3b) (6, 17). Beeindruckend ist in diesem Zusammenhang, dass die beschriebenen Mechanismen schon vor der eigentlichen Kontraktion anforderungsspezifisch eingestellt werden können und auch der Turnover der zellulären Verbindungen nur wenige Sekunden benötigt. Es kann hier also von einem intelligenten und zielgerichteten System ausgegangen werden, das den Dehnungswiderstand und damit die Rückstellkraft der Sarkomere massiv anpassen kann (6, 14).

Die hier dargestellte Funktion des Titinfilaments erklärt einerseits, auf welchem Wege eine größere Kraftgeneration bei Exzentrik entsteht und selbst eine schlechtere Überlappung von Aktin und Myosin bei extremer Vordehnung kompensiert werden kann. Sie verdeutlicht andererseits, warum trotz reduzierter EMG-Aktivität und einem geringeren Energieverbrauch das produzierte Drehmoment höher sein kann. Eine reduzierte aktive Spannung wird durch einen größeren Beitrag „passiver“ Proteine in der Muskelzelle kompensiert. Neben diesem eher muskulären Modell für exzentrische Arbeit gibt es weitere interessante Eigenheiten. Normalerweise werden Muskelfasern nach dem sogenannten Größenordnungsprinzip aktiviert (Tab. 1). Typ-1-Fasern (Slow Twitch) besitzen demnach eine geringe Reizschwelle und werden schon bei niederintensiven Anforderungen und langsamen Geschwindigkeiten aktiviert. >>

Tab. 1 Merkmale unterschiedlicher Muskelfasertypen

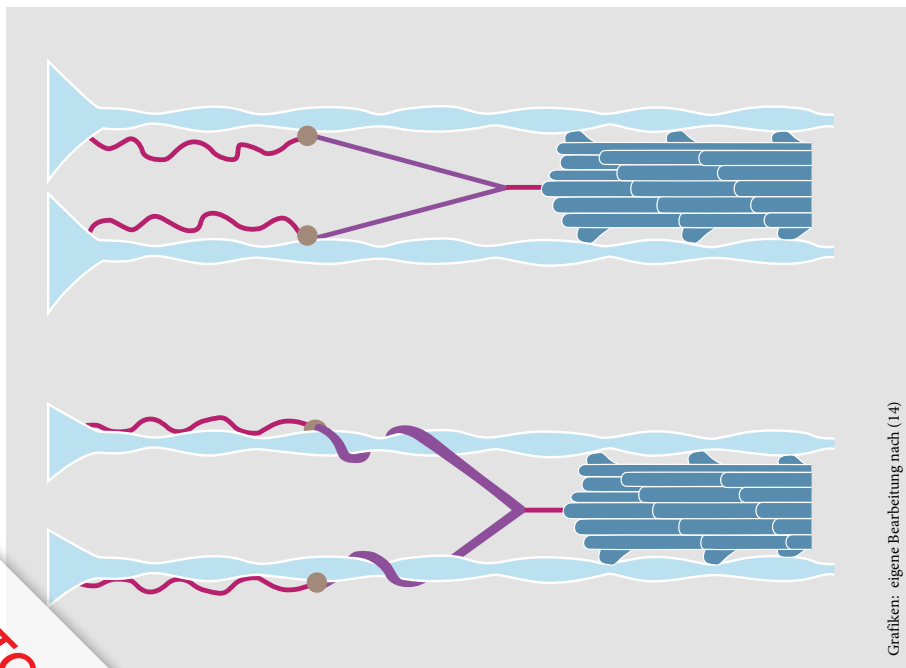
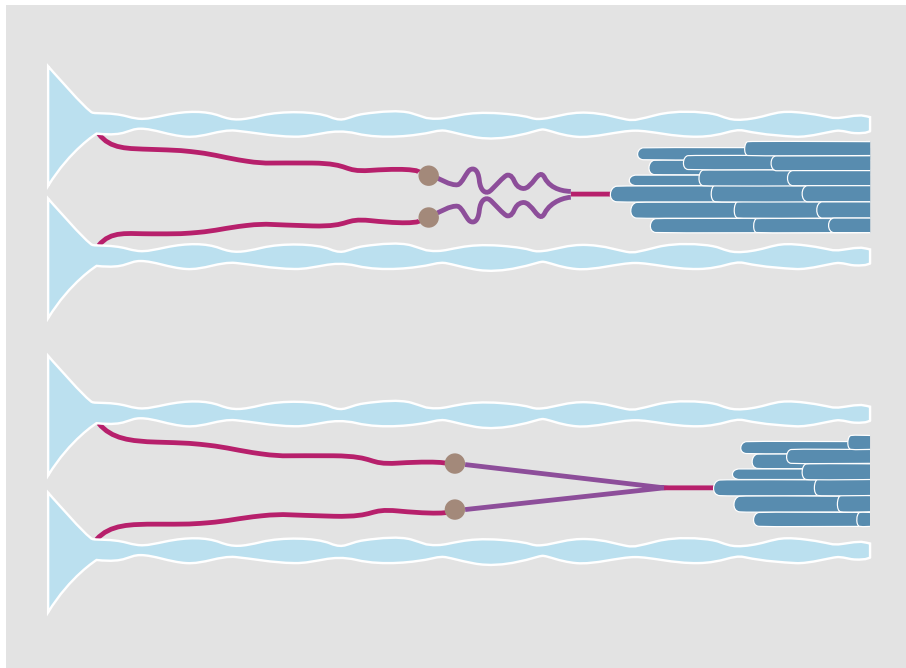
Merkmale / Fasertypus	Typ-1-Fasern – Slow Twitch	Typ-2a-Fasern – Fast Twitch	Typ-2b-Fasern – Fast Twitch
Kontraktionsgeschwindigkeit	langsam	schnell	schnell
Kontraktionskraft	gering	hoch	hoch
Energiebereitstellung	aerob	aerob / anaerob	anaerob

Titin erklärt die große Kraftgeneration der Exzentrik.



Grafik: eigene Bearbeitung nach (17)

Abb. 2 Anatomie des Titinfilaments (16)



Grafiken: eigene Bearbeitung nach (14)

Aktive Funktion des Titinmoleküls – Dehnung und aktive Kontraktion: (a) Eine Verlängerung des Sarkomers verursacht eine Dehnung des Titinmoleküls; (b) „Winding filament hypothesis“: Die Verbindung der N2A-Sequenz führt zu einer stabilen Bindung von Titin mit dem Aktinmolekül und verstärkt die Rückstellkraft (Beziehungen wie in Abb. 2).

AUTORENABDRUCK



Markenprodukte direkt vom Hersteller und führendem Fachhandel.



PRAXIS- UND THERAPIEBEDARF
Von A-Z | Aus einer Hand!

- THERAPIELIEGEN & ZUBEHÖR
- PRAXISZUBEHÖR – HYGIENE – LEHRMITTEL
- WÄRME- UND KÄLTETHERAPIE
- GYMNASTIK – BALANCE – ERGO
- MEDIZINISCHE TRAININGSTHERAPIE
- SCHLINGENTHERAPIE
- ELEKTROTHERAPIE HYDROTHERAPIE
- BERATUNG, PLANUNG, MONTAGE & LEASING

Hier geht's direkt zum Online-Shop www.villinger.de



Viele attraktive Angebote unter der Rubrik „Aktuelle Empfehlungen“!

+49 (0) 7663 99082
info@villinger.de
www.villinger.de
www.facebook.com/villinger.de



Fasern vom Typ 2a / b (Fast Twitch) haben einen höheren Schwellenwert und werden daher eher bei intensiveren Reizen aktiviert. Nach Duchateau et al. (18, 19) wird dieses Prinzip bei exzentrischen Kontraktionen außer Kraft gesetzt und es kommt schon bei geringerer Anforderung zu einer Aktivierung schneller Muskelfasern. Offensichtlich bestehen grundsätzlich divergente kortikale Strategien für exzentrische Muskelarbeit. Dies würde auch erklären, warum die Rekrutierungsfähigkeit beim gleichen Individuum große Unterschiede bei den verschiedenen Kontraktionsformen aufweist:

So kann bei isometrischem Kontraktionsmodus häufig eine höhere Rekrutierung ermittelt werden als bei exzentrischer Muskelarbeit (19). ●

i

Es folgt in der nächsten Ausgabe ...

Dohm-Acker M. 2018. Exzentrisches Training in der Rehabilitation. Postoperativer Kraftaufbau nach VKB-Plastik. Z. f. Physiotherapeuten 70, 11

63

Literatur

- Hill AV. 1922. The maximum work and mechanical efficiency of human muscles, and their most economical speed. J. Physiol. 56:19–41
- Fick A. 1882. Mechanische Arbeit und Wärmeentwicklung bei der Muskelstätigkeit. Leipzig: Brockhaus
- Asmussen E. 1953. Positive and negative muscular work. Acta Physiol. Scand. 28:364–82
- Herzog W. 2017. Skeletal muscle mechanics: questions, problems and possible solutions. J. Neuroeng. Rehabil. 15:98
- Douglas J, Pearson S, Ross A, McGuigan M. 2017. Eccentric exercise: physiological characteristics and acute responses. Sports Med. 47:663–75
- Hessel AL, Lindstedt SL, Nishikawa KC. 2017. Physiological mechanisms of eccentric contraction and its applications: a role for the giant titin protein. Front. Physiol. 8:70
- Lieber RL, Roberts TJ, Blemker SS, Lee SSM, Herzog W. 2017. Skeletal muscle mechanics, energetics and plasticity. J. Neuroeng. Rehabil. 14:108
- LaStayo P, Marcus R, Dibble L, Frajacomo F, Lindstedt S. 2014. Eccentric exercise in rehabilitation: safety, feasibility, and application. J. Appl. Physiol. 116:1426–34
- Hoppeler H. 2016. Moderate load eccentric exercise: a distinct novel training modality. Front. Physiol. 7:483
- Lindstedt SL. 2016. Skeletal muscle tissue in movement and health: positives and negatives. J. Exp. Biol. 219:183–8
- LaStayo P, Marcus R, Dibble L, Wong B, Pepper G. 2017. BMC Geriatr. 17:149
- Roberts TJ. 2016. Contribution of elastic tissues to the mechanics and energetic of muscle function during movement. J. Exp. Biol. 219:266–75
- Rassier DE. 2012. The mechanisms of the residual force enhancement after stretch of skeletal muscle: non-uniformity in half-sarcomeres and stiffness of titin. Proc. Biol. Sci. 279, 1739:2705–13
- Nishikawa K. 2016. Eccentric contraction: unraveling mechanisms of force enhancement and energy conservation. J. Exp. Biol. 219:189–96
- Gautel M, Djinnovic-Carugo K. 2016. The sarcomeric cytoskeleton: from molecules to motion. J. Exp. Biol. 219:135–45
- Krüger M, Kötter S. 2016. Titin, a central mediator for hypertrophic signaling, exercise-induced mechanosignaling and skeletal muscle remodeling. Front. Physiol. 7:76
- Colombini B, Nocella M, Bagni MA. 2016. Non-crossbridge stiffness in active muscle fibres. J. Exp. Biol. 219:153–60
- Duchateau J, Baudry S. 2014. Insights into the neural control of eccentric contractions. J. Appl. Physiol. 116:1418–25
- Duchateau J, Enoka R. 2016. Neural control of lengthening contractions. J. Exp. Biol. 219:197–204



Frank Diemer

Physiotherapeut, Sport- und Gymnastiklehrer; 2011 M. Sc. Muskuloskelettale Physiotherapie; Weiterbildungen in Manueller Therapie (IAOM, DGMM, McKenzie, Mulligan), Osteopathischer Medizin (DFO), Sportphysiotherapie (IAS); seit 15 Jahren eigene Praxis; betreibt mit Kollegen die Weiterbildungsakademie DIGOTOR; als Dozent und Honorarlehrkraft im In- und Ausland tätig; zahlreiche Publikationen. Kontakt: frank_diemer@web.de

DIE TOPTHEMEN IM NOVEMBER

Supinationstrauma effektiv therapieren Kriterienbasierte Rehabilitation im Basketball

Ein Beitrag von Lukas Lai

Durchblick im App-Dschungel

Im Gespräch mit Veronika Strotbaum

Update Ultraschall

Anwendung in der evidenzbasierten
Physiotherapie

Ein Beitrag von Michael Seubert

Erscheint am
7.11.2018

LEVEL FÜR
LEVEL: WIEDER
AUF DEM
SPRUNG



Foto: Maximilian Laschon / Shutterstock.com

Impressum

www.physiotherapeuten.de
ISSN 1614-0397

Verlag
Richard Pflaum Verlag GmbH & Co. KG
Postanschrift: Postfach 190737, 80607 München
Paketanschrift: Lazarettstraße 4, 80636 München

Komplementär
PFB Verwaltungs-GmbH

Kommanditistin
Edith Laubner, Verlegerin

Geschäftsführerinnen
Agnes Hey, Edith Laubner

Chefredakteurin (V.i.S.d.P.)
Dr. Tanja Boßmann
tanja.boßmann@pflaum.de

Redaktion
Sabrina Harper, Doreen Richter, Jörg Stanko
Daniela Horas, Anna Palisi
pt.redaktion@pflaum.de



Mediavertrieb pt
Karla Köhler
karla.koehler@pflaum.de

Kundenerlebnis
kundenservice@pflaum.de
T +49 89 126 07 - 0

Druck
pva, Druck und Medien Dienstleistungen GmbH
Industriestraße 15
76829 Landau in der Pfalz

Titelfoto: MANTHANA PHOTO / shutterstock.com

Die Rubrik „Marktplatz“ enthält Beiträge, die auf Unternehmensinformationen basieren.

Bezugspreise 2018

Einzelheft Inland 11,10 €, Ausland 12,10 €
Profisabo Inland 121,20 €, Ausland 133,20 €

Versand jeweils inklusive
12 Ausgaben pro Jahr

Weitere Publikationen des Pflaum Verlags

