

**Nachdrücklich wird bei allen
Zielgruppen darauf hingewiesen,
dass sitzende Tätigkeiten
immer wieder unterbrochen
werden sollen.**

Bewegungstherapie – ein Analgetikum

Schmerzkurs C
Bad Kleinkirchheim

reinhardsittl@gmail.com

Bewegungstherapie – ein Analgetikum

Gliederung



- Körperliche Aktivität in unserer Gesellschaft
- Zunehmende Anzahl von Studien zum Thema Chronischer Schmerz und Bewegung
- Pathophysiologische und neuroanatomische Grundlagen einer zentralen und peripheren „Aktivitäts-induzierten Schmerzmodulation“
- Einfluss von „Medizinischem Training“ auf ausgewählte chronische Schmerzsyndrome
- Motivation der Patienten - Tipps zur Verbesserung der Adhärenz
- Zusammenfassung und Schlussfolgerungen

WHO – Richtlinien zur Körperliche Aktivität undaktuelle Realität



- Erwachsene im Alter von 18–64 Jahren sollten sich pro Woche mindestens
 - 150 – **300** Minuten moderat oder 75 Minuten intensiv bewegen,
 - wobei beide Aktivitätsformen auch gemischt werden können.
- Muskelaufbautraining sollte an 2 Tagen pro Woche durchgeführt werden (max.2.5 h).



<

Vermischtes

DKV-Report: Deutsche so bewegungsfaul wie nie zuvor

Montag, 11. Oktober 2021

f t x in [Email] [Print] [Comment] [Star] Newsletter abonnieren

<

Rückenbeschwerden bei Krankenschreibungen erstmals Ursache Nummer eins

Dienstag, 17. August 2021

f t x in [Email] [Print] [Comment] [Star] Newsletter abonnieren Zur Startseite

Bewegung bei Kindern Deutschland hat schlechte Noten

- Weltweite Untersuchung der „Active Healthy Kids Global Alliance“

Deutsche Kinder und Jugendliche bewegen sich deutlich weniger als Gleichaltrige in vielen anderen Ländern.



CHILDHOOD PHYSICAL INACTIVITY REACHES CRISIS LEVELS AROUND THE GLOBE. Report compares 49 countries; says 75% of countries have failing physical activity grades. NOVEMBER 27, 2018

Wie siehts in Österreich aus?



GESUND

22.11.2019

WHO-Studie: Jugendliche sind Bewegungsmuffel

Auch in Österreich sind 71,2 Prozent der Buben und 84,5 Prozent der Mädchen körperlich nicht aktiv genug.

Jeder zweite Österreicher bewegt sich zu wenig!
Österreicher sitzen ca 5.3 Stunden am Tag
MedUniWien 15.2.21

portverweigerern.

18 über 1.000 Personen

Wie sieht's in Österreich aus?

- 18% der Männer und 15% der Frauen sind von Fettleibigkeit betroffen
- Aber 95% der Österreicher sind überzeugt, dass Sport den Familienzusammenhalt fördert.
- 63,5% der Österreicher betreiben mindestens einmal pro Woche Sport
- Jeder Zehnte täglich
- Knapp sechs von zehn Österreichern sind der Meinung, dass Kinder viel mehr Sport betreiben sollten als sie es tun.
- 5,3% der Bevölkerung zählt sich zu den Sportverweigerern.

Erhebung durch Intersport und marketagent.com 2018 über 1.000 Personen

Ungünstige Entwicklung.....

Übergewichtige Personen



2019

34,5 %

↑ zu 2014

Bevölkerung in Privathaushalten im
Alter von 15 und mehr Jahren

Adipöse Personen



2019

16,6 %

zu 2014

Bevölkerung in Privathaushalten im
Alter von 15 und mehr Jahren

„Körperliche Aktivität“ eine schmerztherapeutische Behandlung?“

Exercise and Chronic Pain.

Borisovskaya A., Chmelik E., Karnik A. Adv. Exp. Med. Biol. 2020;1228:233–253.

Physical exercise as non-pharmacological

treatment of chronic pain: Why and when. Ambrose KR, Golightly YM. Best Pract Res Clin Rheumatol. 2015 Feb;29(1):120-30

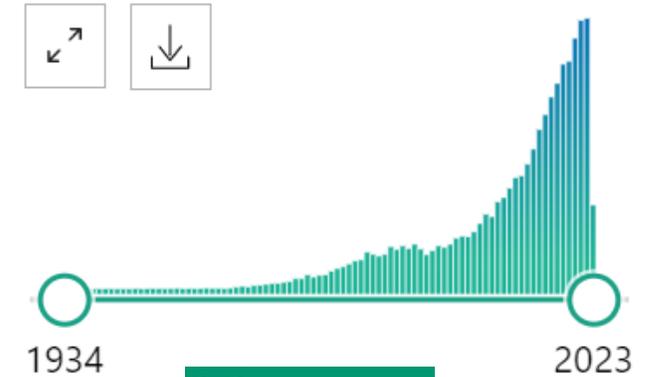
- Körperliche Aktivität verbessert signifikant die Schmerzen und die damit verbundenen Symptome.
- Die empfohlenen körperlichen Aktivitäten sind am erfolgreichsten wenn sie individuell zugeschnitten sind
- Beginn immer mit einer niedrigen Intensität und einer sehr langsamen Steigerung
- Körperliche Einschränkungen, psychosoziale Bedürfnisse und verfügbare Ressourcen berücksichtigen.

Sport und Schmerz

Thema findet innerhalb der Medizin international immer mehr Beachtung

Pubmed: Search results für
„physical exercise and pain“: **46,811** Treffer
„sport and pain“ **40,104** Treffer
„Sport and chronic pain“ **6,095** Treffer

1. Associations between **recreational exercise and chronic pain** in the general population: evidence from the HUNT 3 study. Landmark T, Romundstad P. et al.: PAIN 2011;152:2241–7
2. Treating low back pain in athletes: a systematic review with meta-analysis. Thornton JS. et. al.: Br J Sports Med. 2021 Jun;55(12):656-662.
3. Chronic Low Back Pain: A Narrative Review of Recent International Guidelines for Diagnosis and Conservative Treatment. Nicol V, Verdaguer C. et. al.: J Clin Med. 2023 Feb 20;12(4):1685.



Wochenplan einer interdisziplinären Schmerztherapiegruppe in Erlangen

MTT (medizinische Trainingstherapie) fester Bestandteil seit 2000

	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag
8.00-10.00 h	MTT	MTT + Physiotherapie	MTT	MTT	MTT
10.30-11.00 h	Achtsamkeit	Achtsamkeit	Achtsamkeit	Achtsamkeit	Achtsamkeit
11.00-12.00 h	Schulung	Schulung	Schulung	Schulung	Schulung
Mittagessen (zusammen)					
13.00-14.00 h	Entspannung	Entspannung	Entspannung	Workhardening	Entspannung
14.30-16.00 h	Arzt/Psychologengespräch TENS	Schmerzbe-wältigung	Naturerleben	Arzt/Psychologengespräch TENS	Wochenabschluss

Psychologisches/ärztliches Einzelgespräch nach Vereinbarung (~ 1h pro Woche)

tägl. Hausaufgabe: 1 Entspannungssitzung, CD- assistiert

Medizinisches Training

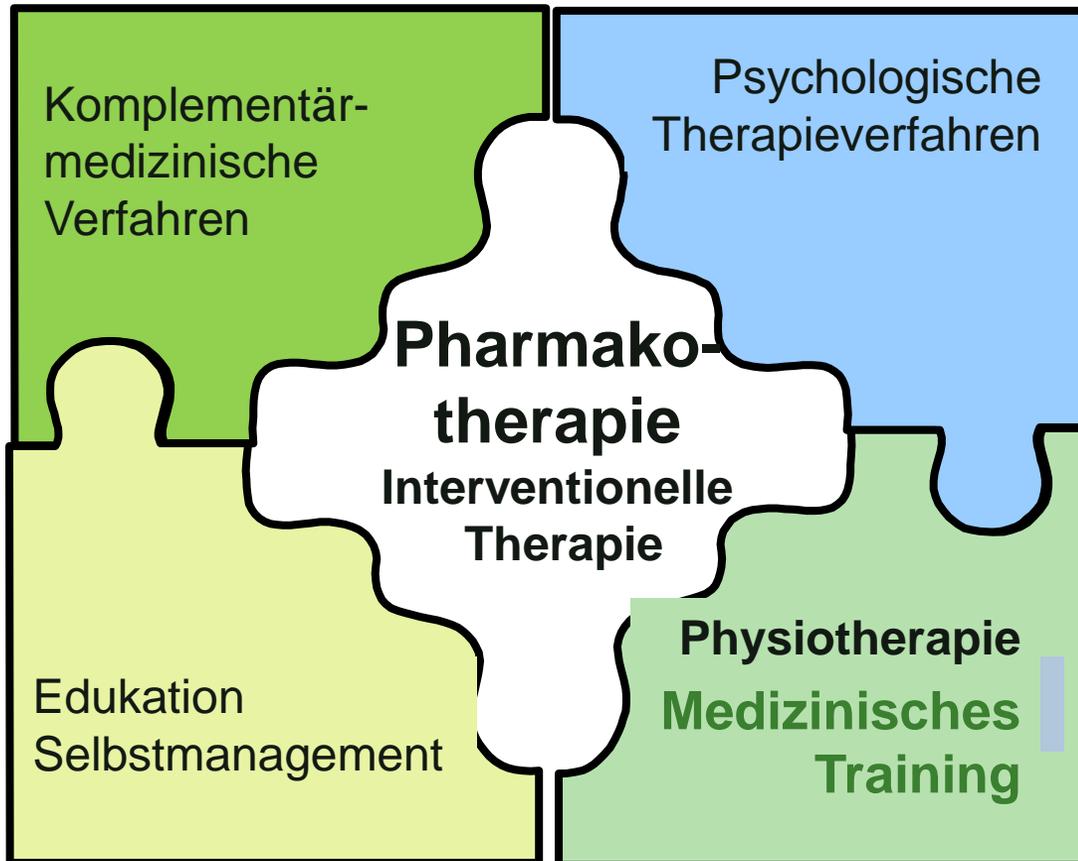
Unter der Medizinischen Trainingstherapie versteht man

ein **gerätegestütztes Training kombiniert mit Ausdauertraining und sensomotorischen Übungen,**

durch das die allgemeine und spezielle Leistungsfähigkeit und Belastungsfähigkeit des menschlichen Organismus gesteigert werden soll.

Trainingsschwerpunkte und -Intensität werden den vorliegenden Schmerzen und deren Pathomechanismen angepasst

„Medizinisches Training bzw. Bewegungstherapie im integrativen Behandlungskonzept chronischer Schmerzen“



Schäfer A et.al.: On the move-Prevention of chronic pain with **physical activity** and movement Schmerz. 2021 Feb;35(1):14-20.

Brunner E, et al.: Disabil Rehabil. 2013.: Can cognitive **behavioural therapy** based strategies be integrated into physiotherapy for the prevention of chronic low back pain? A systematic review.

Chambers H.: Physiotherapy and lumbar facet joint injections as a **combination treatment** for chronic low back pain. Musculoskeletal Care. 2013.

Erkenntnisse der Grundlagenforschung
erbringen wichtige Ergebnisse für die
periphere und zentrale Wirkweise der
Bewegungstherapie

World Congress on Pain comes to you. 6: Physical Activity and Chronic Pain

> Med Sci Sports Exerc. 2012 Mar;44(3):420-7. doi: 10.1249/MSS.0b013e31822f490e.

Exercise-induced pain requires NMDA receptor activation in the medullary raphe nuclei

Kathleen A Sluka¹, Jessica Danielson, Lynn Rasmussen, Luis Felipe DaSilva

Affiliations + expand

PMID: 21795998 PMID: PMC3955196 DOI: 10.1249/MSS.0b013e31822f490e



Commentary

PAIN

How does physical activity modulate pain?

Laura Frey Law, Kathleen A. Sluka*

[Pain. 2016 Jan; 157\(1\): 70–79.](#)

doi: [10.1097/j.pain.0000000000000312](#)

Regular physical activity prevents chronic pain by altering resident muscle macrophage phenotype and increasing IL-10 in mice

[Audrey Leung, MD,¹ Nicholas S. Gregory, MD, PhD,^{1,4} Lee-Ann H. Allen, PhD,² and Kathleen A. Sluka, PT, PhD, FAPTA^{3,4}](#)

Lesnak JB, Sluka KA. Mechanism of exercise-induced analgesia: what we can learn from physically active animals, Pain Rep. 2020 Sep 23;5:e850.

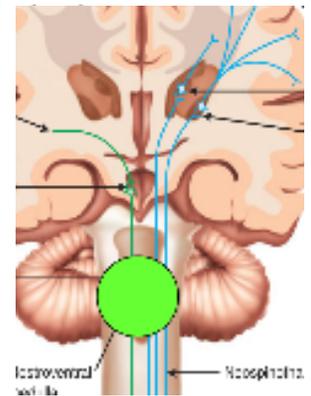
A Mechanism-Based Approach to Physical Therapist Management of Pain

Ruth L. Chimenti, Laura A. Frey-Law, Kathleen A. Sluka

Department
of Physical
Therapy
via Civ.

Pain reduction is a primary goal of physical therapy for patients who present with acute or

PMID: [26230740](#)



rostrale
ventromediale
Medulla (RVM)

Grundlagenforschung I: Medizinische Trainingstherapie Schmerz und/oder Analgesie - zentrale Mechanismen^{1,2}

J Physiol 595.13 (2017) pp 4141–4150

SYMPOSIUM REVIEW

Does exercise increase or decrease pain? Central mechanisms underlying these two phenomena

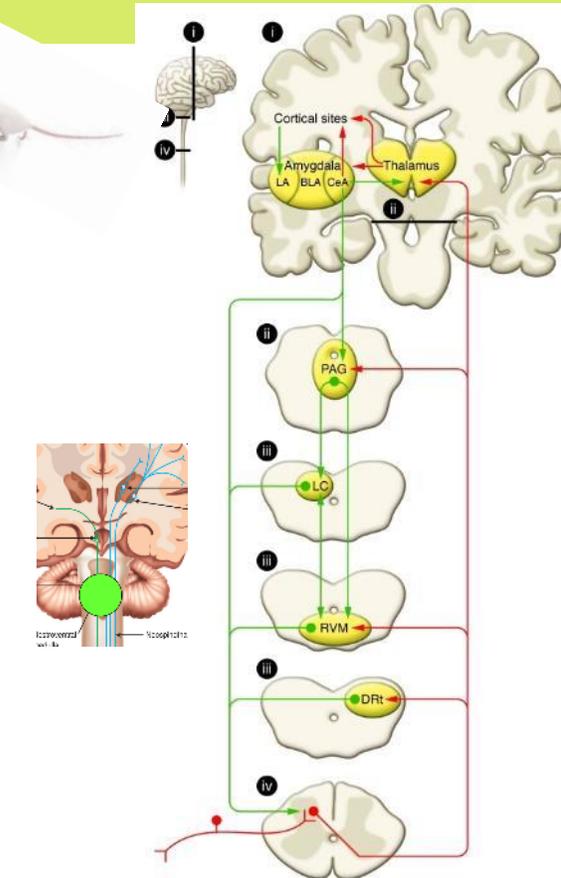
Lucas V. Lima , Thiago S. S. Abner  and Kathleen A. Sluka 

Department of Physical Therapy and Rehabilitation Science, Pain Research Program, University of Iowa, Iowa City, IA 52242, USA



Die rostrale ventromediale Medulla (RVM) ist:

- ein zentrales Relais für die Schmerzmodulation
- spielt eine zentrale Rolle bei durch Bewegung verursachten Schmerzen und Analgesie aber.....
- Bei Vorliegen eines chronischen Schmerzzustands führt eine einzelne sehr „anstrengende“ Übung zur Schmerzverstärkung (erhöhte Phosphorylierung von NMDA-Rezeptoren in der RVM)
- Und damit einhergehende verstärkte Faszilitierung) ² (Aktivierung von On Zellen)



¹ Lima LV, Sluka KA et.al : J Physiol 595.13 (2017) pp 4141–4150 The Journal of Physiology SYMPOSIUM REVIEW

² Brito RG, Rasmussen LA, Sluka KA :Pain Rep. 2017 Aug 21;2(5): Regular physical activity prevents development of chronic muscle pain through modulation of supraspinal opioid and serotonergic mechanisms.

³ Koltyn KF et.al.: Mechanisms of exercise-induced hypoalgesiaJ Pain. 2014 Dec;15(12):1294-1304.

Grundlagenforschung II: Medizinische Trainingstherapie Schmerz und/oder **Analgesie** - zentrale Mechanismen¹

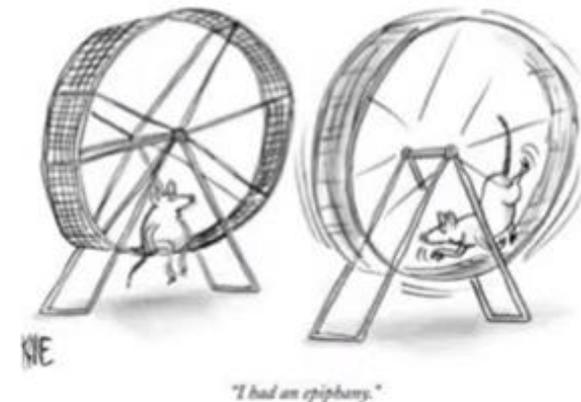
Regelmäßiges Bewegungstraining (8 Wochen)

- fördert die Schmerzlinderung durch eine reduzierte Phosphorylierung NMDA-Rezeptoren (reduzierte Faszilitierung)
- Führt zu einer reduzierte Serotonintransporter-Expression, erhöhten Serotoninspiegel
- und erhöhten Endorphinspiegeln in zentralen Strukturen (PAG und R)
- Es gibt Interaktionen zwischen Opioid - und Serotoninsystemen
- Regelmäßiges Bewegungstraining erhöht die Endocannabinoidspiegel (Endocannabinoid N-arachidonylethanolamine (AEA)) und die CB 1 R

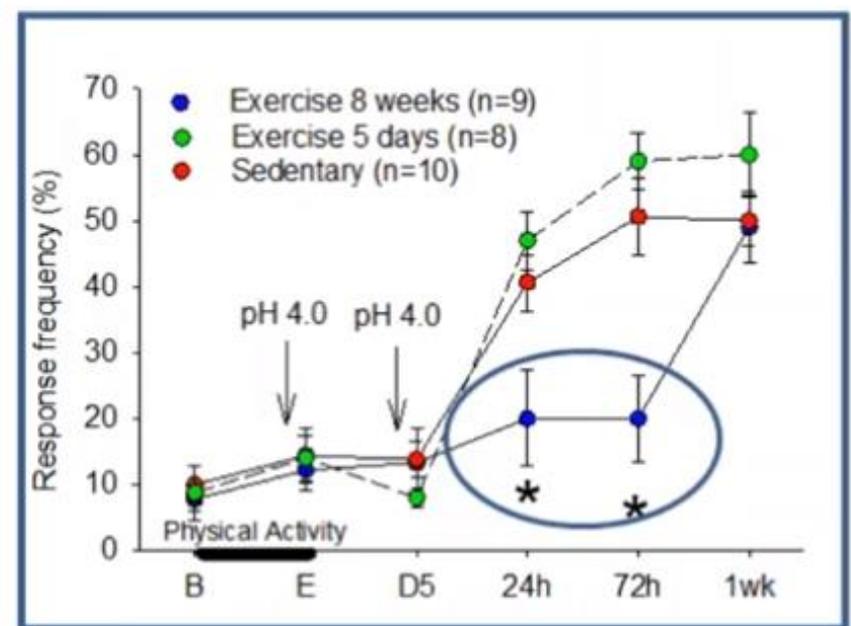
¹ Lima LV, Sluka KA et.al : J Physiol 595.13 (2017) pp 4141–4150 The Journal of Physiology SYMPOS

² Brito RG, Rasmussen LA, Sluka KA :Pain Rep. 2017 Aug 21;2(5): Regular physical activity prevents d modulation of supraspinal opioid and serotonergic mechanisms.

³ Koltyn KF et.al.: Mechanisms of exercise-induced hypoalgesiaJ Pain. 2014 Dec;15(12):1294-1304.



Chronic Pain Model

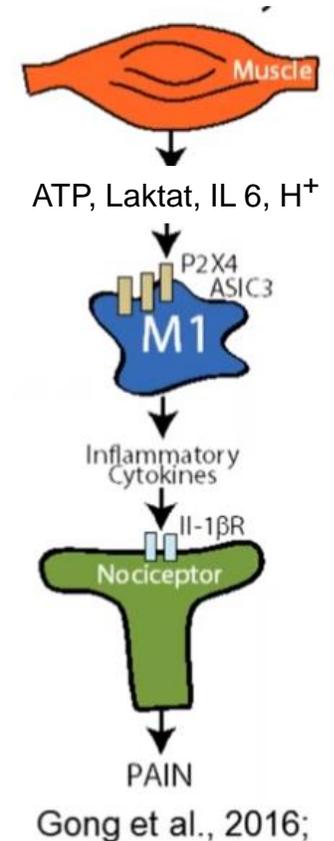


Grundlagenforschung II - periphere Mechanismen

Medizinische Trainingstherapie – Schmerz oder Analgesie

- Untrainierte Muskeln setzen bei Belastung Substanzen frei (ATP, H-Ionen, Laktat, IL-6 usw.) und führen zu Hyperalgesie
- P2X4 und ASIC 3 Rezeptoren sind an der Aktivierung der Makrophagen beteiligt
- Diese Substanzen führen über eine Aktivierung von Muskel-Makrophagen M1 zur Freisetzung von inflammatorischen Zytokinen die den Nozizeptor aktivieren bzw. sensibilisieren

Starke Belastung
eines
untrainierter Muskel



Leung A, et.al.:Regular physical activity prevents chronic pain by altering resident muscle macrophage phenotype and increasing interleukin-10 in mice. Leung A, Gregory NS, Allen LA, Sluka KA.: Pain. 2016 Jan;157(1):70-9.

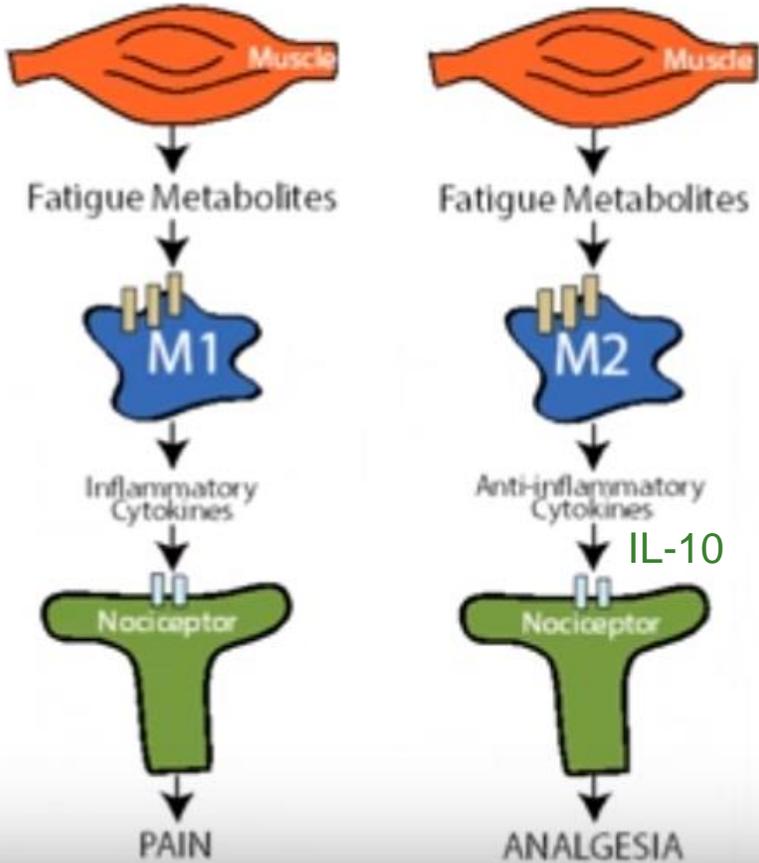
1 Lima LV, Sluka KA et.al : J Physiol 595.13 (2017) pp 4141–4150 The Journal of Physiology SYMPOSIUM REVIEW

Grundlagenforschung II- periphere Mechanismen

Regelmäßiges Training verändert den Phänotyp von Muskelmakrophagen

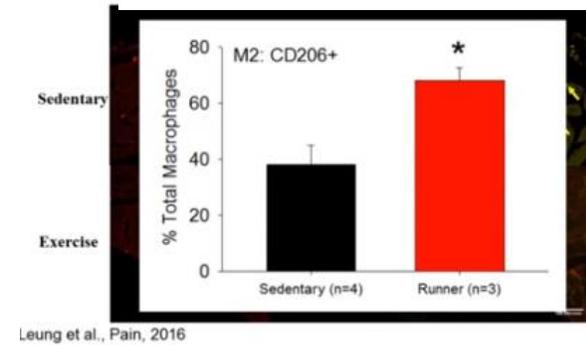
Belastung eines untrainierten Muskel

Belastung eines trainierten Muskels



- Im Muskel gibt es funktionell unterschiedliche Makrophagen
- Bewegungstraining fördert die Bildung von M2 Makrophagen *Abb.2*
- M2 Makrophagen produzieren Antiinflammatorische Zytokine
- Interleukin-10 (IL-10), ein entzündungshemmendes Zytokin reduziert die Sensibilisierung des Nozizeptors und ist bei regelmäßiger Medizinische Trainingstherapie erhöht¹
- Eine Blockade von IL-10 hebt diese Analgesie auf¹

Abb.2 Zunahme der M2 Makrophagen nach 8 Wo Training



1 :Regular physical activity prevents chronic pain by altering resident muscle macrophage phenotype and increasing interleukin-10 in mice. Leung A, Gregory NS, Allen LA, Sluka KA.: Pain. 2016 Jan;157(1):70-9.

Grundlagenforschung: Take home message

- (Anstrengende)körperliche Aktivität führt bei vorher „inaktiven“ Tieren zur Verstärkung der Muskelschmerzen* über **zentrale** NMDA –Rez.- vermittelte Mechanismen *
- **Regelmäßiges Ausdauertraining führt zu einer zentral vermittelten Analgesie über körpereigene Hemmmechanismen (Endorphine, Serotonin)**
- Anstrengende Muskel-Aktivität führt bei sonst „inaktiven“ Tieren zur Verstärkung der Muskelschmerzen über eine Aktivierung von Makrophagen (M1) die Nozizeptor- sensibilisierende Zytokine freisetzen (z.B. IL-1beta)
- **Regelmäßiges Ausdauertraining führt zu einer peripher vermittelten Analgesie über eine Veränderung des Phänotyps von Muskelmakrophagen(M2) mit Freisetzung von inhibitorischen Zytokinen z.B. IL-10.**

* Bei weibliche Tieren verstärkt!



Ausgewählte chronische
Schmerzsyndrome und mechanismen-
orientiertes „Medizinisches Training“

Ausgewählte Schmerzsyndrome – Klassifikation und Pathophysiologie

Schmerzsyndrome:

Schmerzklassifikation

Pathophysiologie

- Fibromyalgie-Syndrom, Beckenschmerz, Spannungskopfschmerz

- Noziplastisch/dysfunktional

Hyperalgesie, reduzierte körpereigene Schmerzhemmung, zerebrale Neuroinflammation??

- Rückenschmerz

- Mixed pain

Hyperalgesie in Muskel und Gelenk, reduzierte Schmerzhemmung, ektope Reizbildung, zentrale Sensibilisierung

- Nervenschmerzen

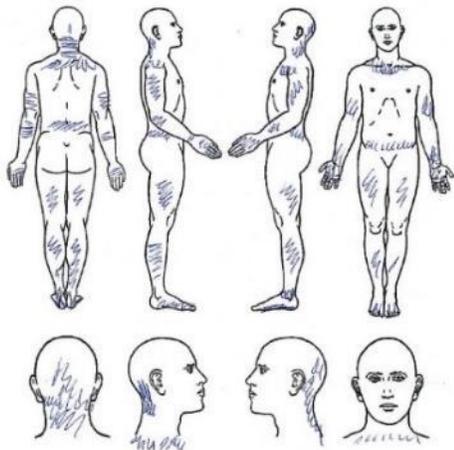
- neuropathisch

Ektope Reizbildung, Plus und **Minus Symptome**, Allodynie, Hyperalgesie

Behandlung „Chronisch primärer Schmerzen“ mit „Medizinischer Trainingstherapie“

Schmerzsyndrome:

- **Fibromyalgie-Syndrom,** unspez. Beckenschmerz
Spannungskopfschmerz
(*noziplastischer Schmerz*)



Therapieziel:

- Erhöhung der körpereigenen Schmerzhemmung
- Reduzierung der zentralen Sensibilisierung
- Reduzierung von muskuloskeletalen Schmerzen
- Reduzierung des Muskeltonus
- (Verminderung der Erschöpfung)
- Beeinflussung von Substanzen der Mikroglia

Medizinische Trainingstherapie

- Wohl-dosierter Ausdauersport
- Bewegung im warmen Wasser
- Meditative Bewegungsübungen
- Bewegung zur/und Musik
- etc

„Start low, go slow but go“

Klinische Studien zur Fibromyalgie: Therapie mit „Medizinischer Trainingstherapie“

- Hochintensives Training verstärkt Hyperalgesie, wohldosiertes regelmäßiges Training wirkt hypoalgetisch³
- Die Ergebnisse der Schmerzverbesserung sind besser wenn Patienten das Intensitätsniveau selber bestimmen können ¹
- Psychologischer Stress reduziert die mangelnde körpereigene Hemmung zusätzlich²

1 Influence of preferred versus prescribed exercise on pain in fibromyalgia. Newcomb LW, Koltyn KF, Morgan WP, Cook DB. Med Sci Sports Exerc. 2011 Jun;43(6):1106-13.

2 Endogenous pain modulation in response to exercise in patients with rheumatoid arthritis, patients with chronic fatigue syndrome and comorbid fibromyalgia, and healthy controls: a double-blind randomized controlled trial. Meeus M, et.al.: Pain Pract. 2015 Feb;15(2):98-106

3 Rice D. et.al.: J Pain. 2019 Mar 20. Exercise induced hypoalgesia in pain-free and chronic pain populations: State of the art and future directions.

Fibromyalgiepatienten und aerobes Training^{1,2}

- **Empfohlene Belastungsintensität: langsame Steigerung auf:**
- 3 x pro Woche 1h Ausdauertraining (Wandern, Walking, Nordic Walking, (Jogging) Radfahren Skilanglauf – also „runde“ Bewegungen und geringe punktuelle Kraftbelastungen)
- **Ergebnisse:** deutliche Besserung der Symptome ¹
- **Voraussetzung:** Anpassung an das individuelle Leistungsvermögen und langsame Steigerung. ¹
- Sportliche muskuläre Überforderung vermeiden – meist Verschlimmerung der Beschwerden
- Weiterhin vorteilhaft: sanfte Funktionsgymnastik, Wassergymnastik in „nicht zu kaltem Wasser“

1 Winkelmann A. et.al.: Is Aerobic Exercise Training Beneficial for Adults With Fibromyalgia?: A Cochrane Review - Summary with Commentary. Am J Phys Med Rehabil. 2019 Feb;98(2):169-170

Cochrane Database Syst Rev. 2017 Jun 21;6: Bidonde J. et.al.: Aerobic exercise training for adults with fibromyalgia.

Ausgewählte Schmerzsyndrome – Klassifikation und Pathophysiologie

Schmerzsyndrome:

- Fibromyalgie-Syndrom, Beckenschmerz
Spannungskopfschmerz

- Rückenschmerz

- Nervenschmerzen

Schmerzklassifikation

- Noziplastisch/dysfunktional

- Mixed pain

- neuropathisch

Pathophysiologie

Hyperalgesie, reduzierte körpereigene Schmerzhemmung

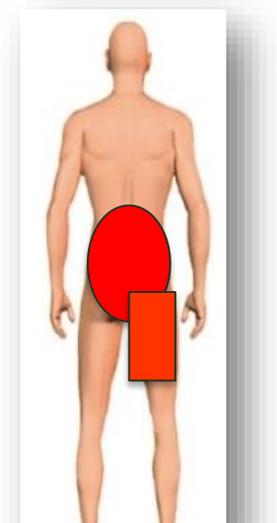
Hyperalgesie in Muskel und Gelenk, reduzierte Schmerzhemmung, ektope Reizbildung, zentrale Sensibilisierung

Ektope Reizbildung, Plus und **Minus Symptome**, Allodynie, Hyperalgesie

Mechanismenorientierte Therapie „Chronischer Rückenschmerzen“ mit „Medizinischer Trainingstherapie“

Schmerzsyndrome:

- Chronischer Rückenschmerz



„Mixed pain“

Therapieziel:

- Segmentale Stabilisation der WS – Dekompression von nervalen Strukturen
- Reduzierung von muskuloskeletalen Schmerzen
- Reduzierung von zentralen Sensibilisierungen
- Verbesserung der Koordination

Medizinische Trainingstherapie²

- **Stabilisierungs- und Kräftigungsübungen der Rumpfmuskulatur¹**
- **Wohl-dosierter Ausdauersport³**
- **Sensomotorisches Training**
(Verbesserung der Wahrnehmung und Verarbeitung von sensorischen Reizen)

1 Rackwitz B et. al.: Clin Rehabil. 2006 Jul;20(7):553-67. Segmental stabilizing exercises and low back pain. What is the evidence? A systematic review of randomized controlled trial

2 Bewegungstherapie in der Behandlung von Rückenschmerzen. In Casser et.al.: Rücken und Nackenschmerzen S 370-379

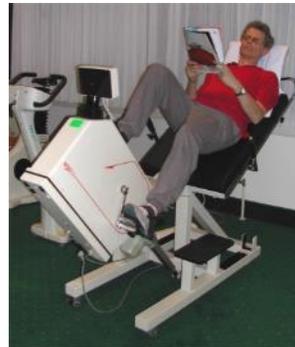
3 The effect of lumbar stabilization and walking exercises on chronic low back pain: A randomized controlled trial. Suh JH. et.al.: Medicine (Baltimore). 2019 Jun;98(26):

Mechanismenorientierte Therapie „Chronischer Rückenschmerzen“ mit „Medizinischer Trainingstherapie“ -

■ Stabilisierungsübungen



■ Ausdauersport



■ Koordinationsübungen



Kraft und Ausdauertraining bei Rückenschmerzen

Gute Effekte – schon lange bekannt.....

[Multidisciplinary treatment program for chronic low back pain, part 2. Somatic aspects]. Saur P, Hildebrandt J, Pflugsten M, Seeger D, Steinmetz U, Straub A, Hahn J, Kasi B, Heinemann R, Koch D. Schmerz. 1996 Oct 28;10(5):237-53.

- **Patienten:** n=90, Altersdurchschnitt 42J, Rückenschmerzen seit 12 Jahren im Durchschnitt
- **Intervention:** Achtwöchiges ambulantes **Kraft- und Ausdauertraining** mit Stretching im Rahmen GRIP¹.



- **Ergebnisse:**

- Schmerzintensität und subjektive Beeinträchtigung der Patienten wurden reduziert
- Funktionskapazität bei alltäglichen Aktivitäten deutlich angehoben.
- Die muskuläre Dehnfähigkeit und Kraftausdauerfähigkeit der Patienten nahm zu.



- Diese positiven Effekte waren noch ein Jahr nach Programmende uneingeschränkt vorhanden. Alle Patienten konnten die Analgetika-Einnahme deutlich reduzieren.

¹Effectiveness of a multimodal treatment program for chronic low-back pain. Pflugsten M, Hildebrandt J, Leibing E, Franz C, Saur P. Pain. 1997 Oct;73(1):77-85

Systematischer Review: Bewegungstherapie bei Patienten mit chronischen lumbalen Rückenschmerzen

- Grundlage: 39 Studien erfüllten die Qualitätskriterien
- **Signifikante Verbesserungen ($P < 0.01$) im Vergleich zu Kontrollgruppe** („as usual“ etc) im Bereich der
 - **Rückenschmerzen (in 80% der Studien)**
 - **Muskelstärke und -Widerstand (10 von 11 Studien)**
 - **und im Bereich der Koordination und Rumpfstabilisierung (8 von 11 Studien)**
- Die Anzahl der Trainingseinheiten scheint bei Rückenschmerzen wichtiger zu sein als die Spezifität der Übung²
- Motor – Skills Training scheint besonders effektiv zu sein³



¹ Searle A, Spink M, Ho A, Chuter V.: **Exercise interventions for the treatment of chronic low back pain: a systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials.** Clin Rehabil. 2015 Dec;29(12):1155-67

²Müller G et.al.: What influence do increased physical performance, age, sex and training frequency have on the effectiveness of back training? Schmerz 2019 Apr;33(2):139-146

³ van Dillen LR et al.. Effect of Motor Skill Training in Functional Activities vs Strength and Flexibility Exercise on Function in People With Chronic Low Back Pain: A Randomized Clinical Trial.

, et.al. JAMA Neurol. 2021 Apr 1;78(4):385-395

Chronischer Rückenschmerz- Welche Übungen sind besonders effektiv?

- Es gibt keine Evidenz für eine bestimmte Trainingsform bei chronischen Rückenschmerzen
- Klinisch haben sich Stabilisierungsübungen der Rumpfmuskulatur bewährt ¹
- Motor –Skill Training scheint besonders effektiv zu sein ²
- Die Auswahl der Übungen sollten die Vorlieben der Patienten berücksichtigen ¹



1 Motor Control Exercise for Nonspecific Low Back Pain: A Cochrane Review. Saragiotto BT, Maher G, Yamato TP, Costa LO, Costa LC, Ostelo RW, Macedo LG. Spine (Phila Pa 1976). 2016 Aug 15;41(16):1284-95.

2 van Dillen LR et al.. Effect of Motor Skill Training in Functional Activities vs Strength and Flexibility Exercise on Function in People With Chronic Low Back Pain: A Randomized Clinical Trial. JAMA Neurol. 2021 Apr 1;78(4):385-395

Medizinische Trainingstherapie und Rückenschmerz **Intensive Schulung** versus einfache Empfehlung¹

Patienten: n=220, Überweisung zur Physio- bzw. med. Trainingstherapie

Diagnose: chronischer lumbaler Rückenschmerz

Gruppe I: Intensive Schulung der Verum-Gruppe (Angstreduzierung, Vorteil einer körperlichen Aktivität, etc.).

Gruppe II: Physiotherapie ohne Schulung

- **Ergebnisse nach 12 Monaten:**
- **Starke Schmerzen, körperliches Wohlbefinden etc. waren in der Gruppe mit Schulungen signifikant besser**



¹ Ben-Ami N.: *Increasing Recreational Physical Activity in Patients With Chronic Low Back Pain: A Pragmatic Controlled Clinical Trial.* *J Orthop Sports Phys Ther.* 2017 Feb;47(2):57-66

Wagner CJ et.al.: *Treatment effects and cost-effectiveness of interdisciplinary multimodal pain treatment of patients with back pain : A controlled observational intervention study based on claims data and survey data of participants].* *Schmerz.* 2019 Apr;33(2):128-138.

Ausgewählte Schmerzsyndrome – Klassifikation und Pathophysiologie

Schmerzsyndrome:

- Fibromyalgie-Syndrom, Beckenschmerz
Spannungskopfschmerz

- Rückenschmerz

- Nervenschmerzen

Schmerzklassifikation

- Noziplastisch/dysfunktional

- Mixed pain

- neuropathisch

Pathophysiologie

Hyperalgesie, reduzierte körpereigene Schmerzhemmung

Hyperalgesie in Muskel und Gelenk, reduzierte Schmerzhemmung, ektope Reizbildung, zentrale Sensibilisierung

Ektope Reizbildung, Plus und **Minus Symptome**, Allodynie, Hyperalgesie

Behandlung „Chronischer Nervenschmerzen“ mit „Medizinischer Trainingstherapie“

Schmerzsyndrome:

- Chronischer Nervenschmerz



Therapieziel:

- Dekompression von nervalen Strukturen
- Reduzierung von zentralen Sensibilisierungen¹
- Verbesserung bzw. Erhalt von Nervenfunktionen²
- Verbesserung der Kraft, Sensomotorik/Koordination³

Medizinische Trainingstherapie²

- **Sensomotorisches Training**
- Stabilisierungs- und Kräftigungsübungen der Rumpfmuskulatur
- Ausdauersport^{1, 2, 4}

¹Nees T.A. et.al.: Early-onset **treadmill training** reduces mechanical allodynia and modulates calcitonin gene-related peptide fiber density in lamina III/IV in a mouse model of spinal cord contusion injury. *Pain*. 2016 Mar;157(3):687-97.

² Kami K et.al: Exercise-induced hypoalgesia: potential mechanisms in animal models of neuropathic pain. *Anat Sci Int*. 2017 Jan;92(1):79-90.

³ Dhawan Set.al. :A Randomized Controlled Trial to Assess the Effectiveness of Muscle Strengthening and Balancing Exercises on Chemotherapy-Induced Peripheral Neuropathic Pain and Quality of Life Among Cancer Patients. *Cancer Nurs*. 2019 Mar 18.

⁴ Bobinski F¹ Interleukin-4 mediates the analgesia produced by low-intensity exercise in mice with neuropathic pain. *Pain*. 2018 Mar;159(3):437-450

Neuropathische Schmerzen und Medizinisches Training als Therapieoption

Aktuelle Studien

- Non-pharmacological Interventions on Pain and Quality of Life in Chemotherapy Induced Polyneuropathy: Systematic Review and Meta-Analysis. Papadopoulou M, et,al,:In Vivo. **2023 Jan-Feb**;37(1):47-56.
- Exercise, Spinal Microglia and Neuropathic Pain: Potential Molecular Mechanisms. Wang MJ.al.: Neurochem Res. **2023 Sep 19**.
- Effect of Type and Dose of Exercise on Neuropathic Pain After Experimental Sciatic Nerve Injury: A Preclinical Systematic Review and Meta-Analysis. Matesanz-García L et.al.: J Pain. **2023 Jun**;24(6):921-938.
- **Exercise** combined with administration of adipose-derived stem cells ameliorates **neuropathic pain** after spinal cord injury. Cheng X,et,al.: Neural Regen Res. 2023 Aug;18(8):1841-1846.

Bewegungstherapie bei neuropathischen Schmerzen (Grundlagenforschung und Klinik) I

Bewegungstherapie führte bei den Tieren zu einer

- Reduzierten Freisetzung von IL 1Beta im Nerv und IL-6- Rezeptor im Rückenmark
- Zunahme des Faser- und Axondurchmessers, des Myelinisierungsgrades und der Anzahl der myelinisierten Fasern. ¹

Bewegungstherapie (10 W) führte klinisch zur

- Signifikanten Schmerzreduktion ²
- Reduzierung neuropathischer Symptome³
- erhöhter intraepidermale Nervenfaserverzweigungen

1 Neuroprotective and neuroregenerative effects of low-intensity aerobic exercise on sciatic nerve crush injury in mice.

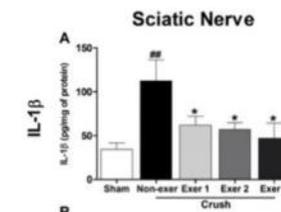
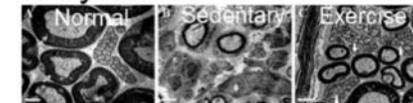
Bobinski F. et.al.: Neuroscience. 2011 Oct 27;194:337-48

2 The effect of exercise on neuropathic symptoms, nerve function, and cutaneous innervation in people with diabetic peripheral neuropathy. Kluding PM et.al.: J Diabetes Complications. 2012 Sep-Oct;26(5):424-9.

3 The Effect of Structured **Exercise** Compared with Education on Neuropathic Signs and Symptoms in People at Risk of Neuropathic Diabetic Foot Ulcers: A Randomized Clinical Trial. Perrin BM, et.al MIC. *Medicina (Kaunas)*. 2021 Dec

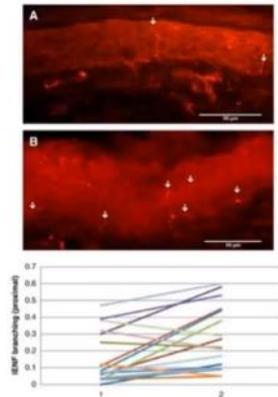
Exercise in neuropathic pain

- Improves healing animals and reduces cytokines



Bobinski et al., 2011; Kluding et al., 2012

- Increases innervation diabetic neuropathy



Post- Mastektomie Schmerzsyndrom

Effects of Physical Exercise and Motor Activity on Oxidative Stress and Inflammation in Post-Mastectomy Pain Syndrome. Calapai M et.al.: Antioxidants (Basel). 2023 Mar 4;12(3):643.

N=126, Zustand nach Mastektomie - keine Chemo und Radiotherapie während der 6-monatigen Studiendauer, keine Stadium iV Patientinnen

Die Ergebnisse nach 6 Monaten zeigten, dass in der „Aktivitäts“gruppe (mit ausreichende körperliche Betätigung)

- die Schmerzintensität und -interferenz verringert wurde
- und dass diese Effekte mit einer Abnahme der Blut-Biomarker für Entzündungen z.B. Interleukin (IL)-6, IL-8, Tumornekrosefaktor (TNF)- α , c-reaktives Protein (CRP) und Biomarker von oxidativem Stress Malondialdehyd (MDA), Superoxid-Dismutase (SOD) und Katalase (CAT) einhergehen
- Extreme Aktivität führt zu keinem zusätzlichem Nutzen

Medizinische Trainingstherapie in der Klinischen Praxis: Take home message

- Bei primären chronischen Schmerzen **können dosierte aber häufig durchgeführte Ausdauerübungen** zur peripheren Schmerzreduzierung beitragen und zentrale Sensibilisierungsprozesse günstig beeinflussen
- **Rumpf-Stabilisierungsprogramme kombiniert mit Balanceübungen** scheinen bei Rückenschmerzen günstig zu sein. Die Häufigkeit der durchgeführten Übungen ist entscheidender als die spezifische Art der Übung.
- Bei neuropathischen Schmerzen können durch **sensomotorische Übungen** die Anzahl, Struktur und Funktion von Nerven verbessert werden. Veränderungen der Biomarker im Bereich der Mikroglia scheinen einer Sensibilisierung entgegen zu wirken

Adhärenz des medizinischen Trainings im Vergleich zur Medikamentenadhärenz

Adhärenz – Raten:

- Antihypertensiva 50-60%
- Rheumatoide Arthritis 50-60%
- Asthma 80%¹
- **Medizinisches Training 30-70%²**



¹Pollok- Köln:<https://docplayer.org/13723451-Compliance-Adhaerenz-was-nimmt-der-Patient-wirklich>

²Man Ther. 2010 Jun;15(3):220-8. **Barriers to treatment adherence in physiotherapy outpatient clinics: a systematic review.** Jack K1, McLean SM, Moffett JK, Gardiner E

Bewegungsrezept für Frau Mustermann

Diagnose: Fibromyalgiesyndrom

■ Trainingsart	■ Übungsform	■ Dosierung	■ Anmerkung
■ Ausdauertraining	Walking	20min 2-3 Woche	Nach 2 Wo auf 30 min steigern
■ Kräftigungsübungen	Bewegungsübungen im Thermalwasser ev. mit Kleingeräten	1x30min/Wo	
■ Koordinationstraining	Einbeinstand beim Zähneputzen,	Seiten-Wechsel alle 10 sec	Nach einer Woche weichere Unterlage

Regelmäßige Einschätzung und Anpassung der Belastung (Borgskala)

RPE/RPD	Belastungsempfinden	Dyspnoeempfinden
6		
7	sehr sehr leicht	
8		
9	sehr leicht	
10		
11	leicht	gering
12		
13	etwas anstrengend	erheblich
14		
15	anstrengend	stark
16		
17	sehr schwer	sehr stark
18		
19	sehr sehr schwer	sehr sehr stark
20	zu stark, geht nicht mehr	

Weitere Möglichkeiten der Adhärenzverbesserung

- Ausführliche Edukation
- Kleine Schritte am Anfang
- Behandlung von aktivitäts-induzierten Schmerz
- Individualisierung (Gib dem Patienten Wahlmöglichkeiten)
- Integration der Übungen in den Alltag
- Kontinuierliche Motivation durch den Therapeuten

Therapeut als Vorbild.....



Sport macht Schwache
selbstbewußter,
Dicke dünn, und macht
Dünne hinterher robuster,
Gleichsam über Nacht.

Ringelnatz

**Vielen Dank für
Ihre Aufmerksamkeit.**

Dr. med. Dipl. Soz.-W. Reinhard Sittl

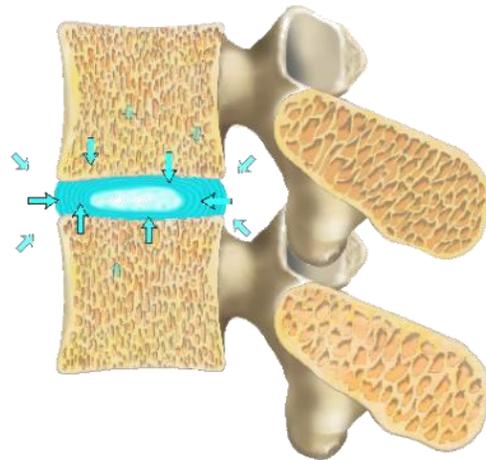
Langfeldstraße 11 | 91058 Erlangen

Telefon 01573-27 81 905 | info@hypnose-schmerz.de

■ Mein Geschenk für Sie... Bewegung



Zeit für Bewegung!



Physiotherapeutische Maßnahmen bei Rückenschmerzen
Voraussetzung: Anamnese → funktionelle Untersuchung → Ziele

Individueller Behandlungsplan

Schmerz-
- linderung

Mobilität

Stabilität

Aktivität

AKUT

CHRONISCH

MLD

KMT

MT

D1

KG

KGG

Reha-
sport

ÜB

§20

BDNF und Sport

The BDNF increase seems to correlate with the exercise volume (given by “intensity + duration + frequency” of activity)

De Assis G.G., Gasanov E.V., de Sousa M.B.C., Kozacz A., Murawska-Cialowicz E. Brain derived neurotrophic factor, a link of aerobic metabolism to neuroplasticity. J. Physiol. Pharmacol. 2018;69:351–358.