HELP
FÜR DAS LEBEN
KAGes

Medizinische Trainingstherapie nach LWS Operationen

© Alfons Hotter, PT – Steiermärkisch Krankenanstaltengesellschaft m. b. H. – 18.11.2023 – ÖAFM Herbsttagung Brauhaus Murau

Definition

Die medizinische Trainingstherapie (MTT) ist ein Behandlungskonzept, bei dem die zu behandelnde Person ein auf sie abgestimmtes Trainingsprogramm erhält.

Sie schult Ausdauer, Kraft, Beweglichkeit und Koordination und stärkt das komplexe Zusammenspiel von Muskulatur, Herz-Kreislaufsystem und Nervensystem.

Geschädigte Strukturen werden dadurch wieder belastbarer und gestörte Funktionen werden verbessert. Individuelle Beschwerden werden gezielt bearbeitet.

Agenda

- Wundheilung
- Motorische Hauptbeanspruchungsformen und Stufenmodell
- Medizinische Trainingstherapie nach LWS Operationen

  Studienlage

  Vorgehen am Standort Stolzalpe

- Patientenzentrierte Therapiegestaltung

Drei Phasen der Wundheilung:

1. Entzündungsphase
2. Proliferationsphase
3. Remodellierungsphase

Entzündungsphase (2-3Tage):

Entzündung ist die normale Reaktion von lebendem Gewebe auf alle Formen von Verletzungen (van Wingerden, 1998)

Normaler Heilungsverlauf:	Gestörte Wundheilung:
Temperaturdifferenz in Ruhe < 2°C	Temperaturdifferenz > 2°C
Temperaturdifferenz nach körperlicher Belastung < 3°C	Temperaturdifferenz nach körperlicher Belastung > 3°C
Temperaturdifferenz reduziert sich innerhalb der ersten Wochen	Temperaturdifferenz reduziert sich innerhalb der ersten Wochen nicht
Die Schmerzreaktion ändert sich nach der ersten akuten Entzündungsphase (ersten 2-3 Tage) von einem Dauerschmerz zu einem intermittierenden Schmerz in Verbindung mit mechanischer Belastung.	Es verbleibt ein Dauerschmerz

Proliferationsphase:

Phase, in der die Masse des Gewebes neu gebildet wird (quantitative Phase).

- Startet mit minimaler Verzögerung zur Entzündungsphase.

Der Übergang in die Proliferationsphase ist gekennzeichnet durch:

- Die Temperaturdifferenz reduziert sich.
- Kein Ruheschmerz mehr, es besteht lediglich ein intermittierender, mechanisch auslösbarer Schmerz.

Dauer der Proliferationsphase:

Die Länge der Proliferationsphase wird von vielen Autoren mit 21 Tagen beziffert (deMorree 2001, van den Berg 1999). Dies entspricht nur teilweise der Realität.

Wird beeinflusst von:

- Systemerkrankungen (z. B. Diabetes mellitus, Adipositas)
- Disstress
- Mangelernährung
- Übermäßiger Konsum von Genussmitteln

Wundheilung

Proliferationsphase:

Gewebe	Dauer	Autor
Muskelgewebe	kontraktile Komponente ca. 14 Tage bindegewebige Komponente ca. 21 Tage	Järvinen et al. 2005
Anulus fibrosus	3–6 Wochen	Hampton et al. 1989
Ligamente	3–6 Wochen	Woo et al. 2000
Sehnen	3–6 Wochen	Leadbetter 1992
Meniskus	8–12 Wochen	Arnoczky et al. 1994
Knorpelgewebe (operativ)	3 Monate	Itay, Abramovici und Nevo 1987

Diemer et al., Praxis der Medizinischen Trainingstherapie. Thieme, 2018

Remodellierungsphase:

Phase, in der die gebildete Masse qualitativ ausgebildet
und die endgültige Stabilität erlangt wird (qualitative Phase)

- Übergang von Proliferations- in Remodellierungsphase verläuft fließend
- klinisch nicht zu bestimmen
- hilfreich sind funktionelle Testverfahren

Dauer der Remodellierungsphase:

Ist schwer zu bestimmen, da sie vom Verlauf der vorherigen Phasen abhängig ist.

Diverse Studien belegen, dass selbst nach Monaten bis Jahren noch ein erhöhter bzw. veränderter Stoffwechsel im betroffenen Gewebe nachzuweisen ist.
Es ist daher davon auszugehen, dass die letzte Phase mindestens ein Jahr andauert (Hoglum 1992).

Motorische Hauptbeanspruchungsformen

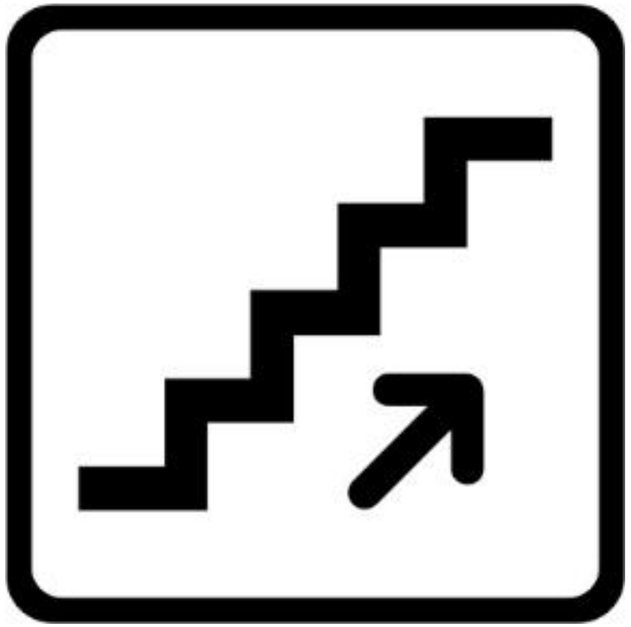
Planung und Durchführung eines rehabilitativen Trainingsprogrammes:

- Ist -Wert Bestimmung
- Soll-Wert Bestimmung
- Übungsauswahl
- Reihenfolge der Übungen
- Bestimmung der Trainingsintensität
  - Ermittlung des 1-Wiederholungs-Maximums
  - Abschätzung des 1-Wiederholungs-Maximums
  - Bestimmung der Intensität über die entsprechenden Wiederholungszahlen

Motorische Hauptbeanspruchungsformen

Stufenmodell

- Koordination
- Kraft
- Ausdauer
- Beweglichkeit



Koordination

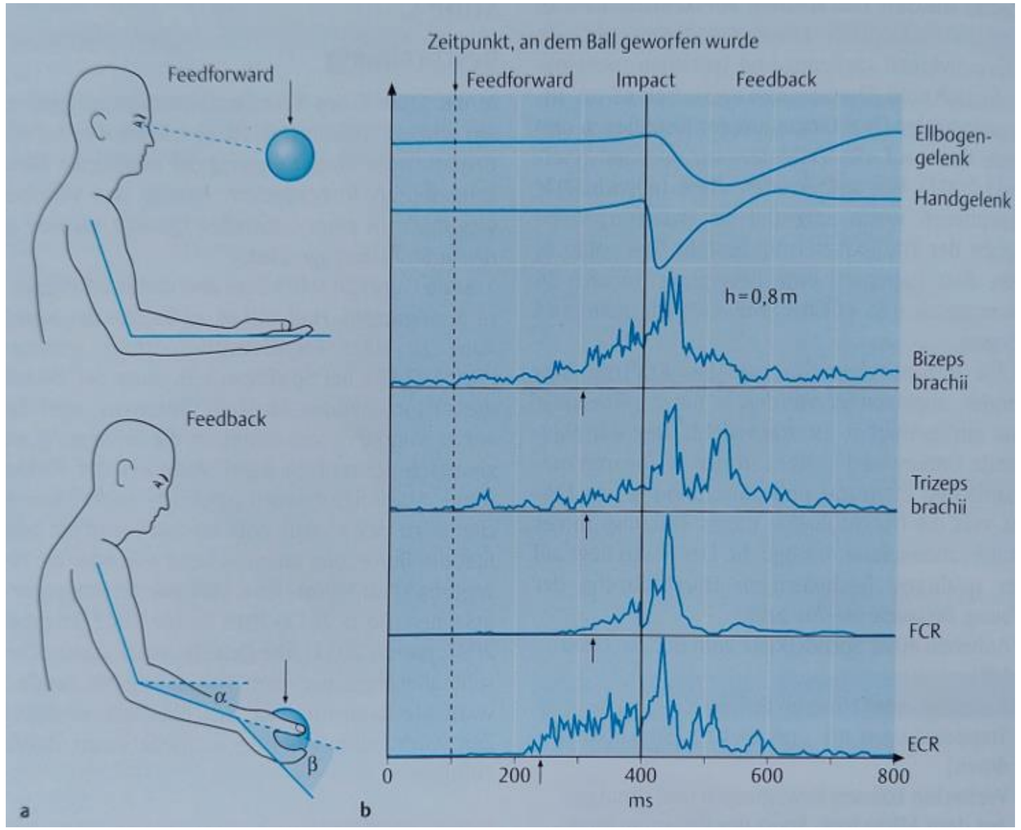
- Gleichgewicht kommt eine Schlüsselrolle zu
- Koordinationstraining zeigt auch Effekte in anderen Bereichen (Kraft, Schnelligkeit, etc.)
- sollte ziel- und altersspezifisch erfolgen

Neben der lokalen Stabilität und der Tiefensensibilität sollten insbesondere Feedback- und Feedforward-Mechanismen verbessert werden.

Koordination

Schlüsselbegriffe:

- Lokale Stabilität / Tiefensensibilität
- Feedback Mechanismen
- Feedforward Mechanismen



Horst, Motorisches Strategietraining und PNF. Thieme, 2005

Koordination

Stufenmodell Koordination:

A) Lokale Stabilität, Tiefensensibilität

B) Feedback Mechanismen

- Statische Stabilität
- Dynamische Stabilität

C) Feedforward Mechanismen (Schnelle Zielmotorik)

Kraft

Krafttraining hat das Ziel, krankheitsbedingte Kraftdefizite auszugleichen und Betroffene wieder an ihre normale Leistungsfähigkeit heranzuführen.

Unter dem Oberbegriff Kraft werden verschiedene Kraftfähigkeiten zusammengefasst:

- Kraftausdauer
- Maximalkraft
- Schnellkraft

Kraft

Kraftausdauer Training:

Beim Kraftausdauertraining besteht die Gefahr, dass der Körper übersäuert, daher sollte in den frühen Rehaphasen auf ein KA-Training verzichtet werden.

Hypertrophie Training:

Die Maximalkraft ist von der Größe des Muskelquerschnittes und von der intra und intermuskulären Koordination abhängig. Hauptziele sind die Vergrößerung der einzelnen Muskelzellen (Hypertrophie) und die Verbesserung der neuromuskulären Qualitäten.

Schnellkraft Training:

Der Schnellkraft kommt eine wichtige Funktion zum Schutz passiver Strukturen zu.

Es kann entweder als herkömmliches Gerätetraining oder mit diversen Sprungformen durchgeführt werden.

Stufenmodell Kraft:

A) Kraftausdauer

B) Hypertrophie

C) Maximalkraft

D) Schnellkraft

E) Reaktivkraft

Parameter	A: Kraftausdauer	B: Hypertrophie	C: Maximalkraft (intramuskuläre Koordination)	D: Schnellkraft/ Mischmethode	E: Reaktivkraft
Wiederholungen, Intensität	15–20 (< 2 min), 30–60 %	8–12, 8–30 (< 1 min), 30–75 %	1–3(5)	1–6	10–12
Serien	3–4	5	3–6	1–3	3–5
Pause	1–2 Minuten	2–3 Minuten 0,5–1 Minute	5 Minuten	1–3 Minuten	10 Minuten
Rhythmus	2–0–2	• 1–0–1 • 3–0–1 • 2–0–2	explosiv	explosiv	explosiv, alle 6–8 Sekunden

Diemer et al., Praxis der Medizinischen Trainingstherapie. Thieme, 2018 (mod. Schmidtbleicher 2011, Diemer 2015, Schoenfeld 2016b)

Ausdauer

Ausdauertraining ist ein wesentlicher Bestandteil von MTT und Rehabilitation.

Durch die Wechselwirkung mit anderen Grundeigenschaften kann die Entwicklung von Ausdauerfähigkeiten als Basis anderer Trainingsformen angesehen werden.

Es kommt durch die niederen mechanischen Intensitäten schon in frühen Wundheilungsphasen zur Anwendung.

Ausdauer

Stufenmodell Ausdauer:

A) Lokale Ausdauer

B) Allgemeine aerobe Grundlagenausdauer
- Kompensation (60-75% der Leistungsfähigkeit)
- GA 1 (75-85%)
- GA 2 (85-95%)

C) Spezielle Ausdauer

Karvonen-Formel: *THf: Ruhe Hf + (Hf max – Ruhe Hf) x Intensität*

Beweglichkeit

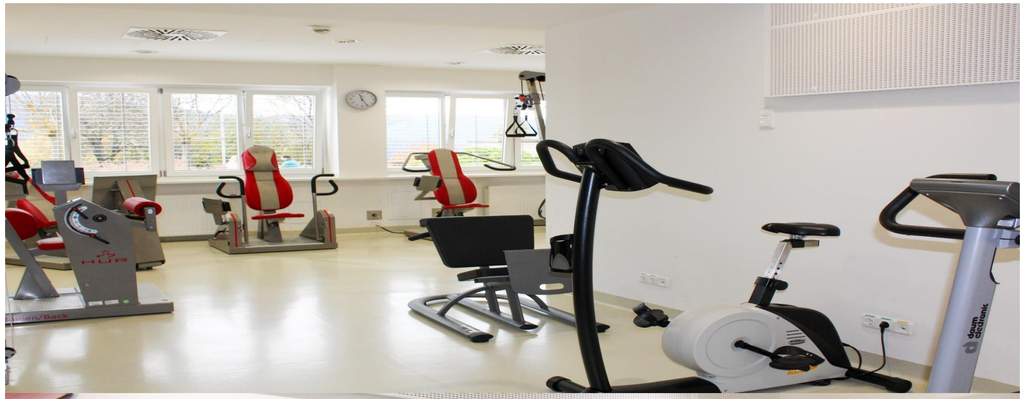
Stufenmodell Beweglichkeit:

Einflussfaktoren auf die Gelenkbeweglichkeit und Bewegungsreichweite:

- knöchern
- kapsulär
- Knorpel
- neural
- muskulär
- biomechanisch
- psychosozial

Beweglichkeit ist die Grundlage der anderen motorischen Hauptbeanspruchungsformen.

MTT nach LWS Operationen



MTT nach LWS Operationen

Die Zahl der jährlich durchgeführten spinalen Fusionsoperationen ist seit Jahren weltweit steigend (Deyo et al. 2004, Deyo 2015, Du Bois et al. 2009, Greenwood et al. 2015, Harris et al. 2009, Machado et al. 2017, Rajaee et al. 2012, Rushton et al. 2018, Yoshihara et al. 2015).

Beispielsweise kam es in den USA im Zeitraum zwischen 1993 und 2011 zu einem Anstieg von 61.000 auf 450.000 Fusionsoperationen pro Jahr (Deyo 2015).

MTT nach LWS Operationen

Physiotherapeuten sind oft verunsichert bezüglich der Belastbarkeit.

Zudem fehlt eine Einheitlichkeit der Chirurgen zu den erlaubten Belastungen nach diesen operativen Eingriffen (McGregor et al. 2006, van Erp et al. 2017).

Wissen über Pathologien und Pathomechanismen sind Voraussetzung für die erfolgreiche Behandlung.

Grundkenntnisse über operative Zugänge und Techniken eine essenzielle Grundlage für die erfolgreiche Rehabilitation von Patienten.

MTT nach LWS Operationen

Die idealen Komponenten, die in jeder Rehabilitation von Patienten mit lumbaler Spondylodese vorkommen sollten, sind nicht bekannt.

Es gibt nur wenige qualitativ hochwertige Studien (Greenwood et al. 2016, Madera et al. 2017, Rushton et al. 2012).

MTT nach LWS Operationen

RANDOMIZED TRIAL

The Effect of Early Initiation of Rehabilitation After Lumbar Spinal Fusion

A Randomized Clinical Study

Oestergaard, Lisa G. OT, MHSc[*,†,‡]; Nielsen, Claus V. MD, PhD[§]; Bünger, Cody E. MD, DMSc[†]; Sogaard, Rikke MSc, MPH, PhD[‖]; Fruensgaard, Soeren MD[‡]; Helmig, Peter MD, PhD[†,¶]; Christensen, Finn B. MD, PhD, DMSc[†]

Author Information

Spine 37(21):p 1803-1809, October 01, 2012. | *DOI:* 10.1097/BRS.0b013e31825a17ab

Research article | Open access | Published: 19 June 2018

Early initiation of a strength training based rehabilitation after lumbar spine fusion improves core muscle strength: a randomized controlled trial

Dejan Kernc, Vojko Strojnik & Rok Vengust

Journal of Orthopaedic Surgery and Research **13**, Article number: 151 (2018) | Cite this article

11k Accesses | **18** Citations | Metrics

The effect of systematic lower-limb rehabilitation training in elderly patients undergoing lumbar fusion surgery: a retrospective study

PDF | HTML | How to cite

SHARE

Oncotarget. 2017; 8:112720-112726. https://doi.org/10.18632/oncotarget.22746

Metrics: PDF *1213 views* | HTML *1724 views*

Si-Kai Liu[1,*], Yan-Li Song[1,*], Wen-Yuan Ding[1,2], Da-Long Yang[1], Lei Ma[1] and Si-Dong Yang[1]

[1]Department of Spinal Surgery, The Third Hospital of Hebei Medical University, Shijiazhuang, 050051, Hebei Province, China
[2]Hebei Provincial Key Laboratory of Orthopaedic Biomechanics, Shijiazhuang, 050051, Hebei Province, China
[*]These authors have contributed equally to this work

Correspondence to:
Wen-Yuan Ding, email: dingwyster@126.com
Si-Dong Yang, email: sidongyang@hebmu.edu.cn

Keywords: *intervertebral disc degeneration; elderly patients; lower-limb rehabilitation gymnastics; orthopedic nursing; postoperative rehabilitation*

Received: *September 16, 2017* Accepted: *November 13, 2017* Published: *November 28, 2017*

RANDOMIZED TRIAL

Early Rehabilitation Targeting Cognition, Behavior, and Motor Function After Lumbar Fusion

A Randomized Controlled Trial

Abbott, Allan D. RPT, MSc[*†]; Tyni-Lenné, Raija RPT, PhD[*]; Hedlund, Rune MD, PhD[‡]

Author Information

Spine 35(8):p 848-857, April 15, 2010. | *DOI:* 10.1097/BRS.0b013e3181d1049f

MTT nach LWS Operationen

Gemeinsame Merkmale, die für die Rehabilitation relevant sind:

- Alter
- Dekonditionierung
- Präoperativ bestehende chronische Schmerzen
- Negative Therapieerfahrungen
- Weichteilschäden

Der therapeutische Hauptfokus in der Rehabilitation liegt in den ersten drei Monaten auf der sensomotorischen Kontrolle der LWS, weil durch die niedrigintensiven, sensomotorischen Übungen die knöcherne Fusion nicht gestört wird.

MTT nach LWS Operationen

Ziele:

- Selbstständigkeit bei ADLs
- Bewegungs- und Positionskontrolle der LWS
- Rekonditionierung bezüglich allgemeiner aerober Muskelausdauer
- Reinervationsschulung der lokalen Stabilisatoren der LWS
- Neurale Mobilität erhalten oder erweitern
- Identifizierung und Ansprache von Überzeugungen des Patienten
- Selbst- Vertrauen erhalten oder vertiefen
- Formulierung von Nah- und Fernzielen (SMART)

MTT nach LWS Operationen

Patienten, die auch nach drei Monaten keine ausreichende sensomotorische Kontrolle ihrer Lendenwirbelsäule erreicht haben trainieren in diesem Trainingsbereich weiter.

Es kann spekuliert werden, dass dadurch die Gefahr einer Pseudarthrose oder einer beschleunigten Degeneration des Anschlusssegmentes erhöht wird (Helgeson et al. 2013).

MTT nach LWS Operationen

Ratgeber für Patient*innen nach einer WS-OP

Dieses Merkblatt soll Ihnen für die Zeit nach der Operation dienen. Es enthält grundsätzliche Informationen und Verhaltensempfehlungen, um Ihre Wirbelsäule nicht unnötig zu belasten und eine gute Heilung zu gewährleisten.

Die Operation ist ein Teil der gesamten Therapie. Einen ebenso wichtigen Teil tragen Sie selbst dazu bei.

Nach dem chirurgischen Eingriff sollten in den ersten 6 Wochen körperliche Schonung und ein wirbelsäulengerechtes Verhalten im Vordergrund stehen.

Erlaubte Stabilisationsübungen werden mit den Physiotherapeut*innen im Haus erarbeitet.

Vermeiden Sie anfangs abrupte oder große Bewegungen des operierten Wirbelsäulenabschnittes, dazu zählen Drehbewegungen, Zwangshaltungen wie Überkopfarbeiten oder Vor- und Rückneigungen.

Übermäßige Belastungen jeglicher Art sollten vermieden werden.

Eine optimale Wundheilung kann nur stattfinden, wenn auf Schmerzzunahme adäquat geantwortet wird. Dazu ist es wichtig, dass Sie Ihre Belastungsgrenzen wahrnehmen und akzeptieren.

Prinzipiell gilt: regelmäßiger Wechsel zwischen Liegen, Sitzen, Gehen, Stehen und Üben.

Ihr Operateur wird Ihnen eine Lumbalbandage (PushBandage, MedBack...) für die ersten 6 Wochen nach der Operation verordnen. Diese ist stets im Sitzen anzulegen und immer zu tragen, wenn sie aktiv sind. Im Liegen benötigen Sie die Bandage nicht.

Die wichtigsten Verhaltensempfehlungen:

- **Liegen**: Anfangs ist die Rückenlage mit gestreckten oder gebeugten Beinen oder Seitenlage (ggf. mit Polster zwischen den Knien) empfohlen. Nützen Sie im Krankenhaus auch die Bettstellfunktionen zur Entlastung.
- **Drehen aus der Rückenlage in die Seitenlage**: Stellen Sie Ihre Beine an, drücken Sie Füße und Knie zusammen und drehen Sie sich mit guter Grundspannung en bloc (Schultern und Becken gleichzeitig). Vermeiden Sie eine Drehung in Ihrer Wirbelsäule!
- **Transfer aus der Rückenlage in den Sitz**: achsengerechtes Drehen zur Seite wie bereits beschrieben, obere Hand auf die Bettkante stützen, Unterschenkel aus dem Bett und zugleich den Oberkörper durch Abstützen mit den Armen aufrichten. Achten Sie auf eine gute Grundspannung! Legen Sie im Sitzen sogleich die Lumbalbandage an.
  Beim **Hinlegen** agieren Sie in umgekehrter Reihenfolge!
- **Sitzen**: Vermeiden Sie zu langes Sitzen, anfangs mit wenigen Minuten beginnen und langsam steigern. Erleichtert wird das Sitzen durch erhöhte Position (Sitzkissen, höher gestelltes Bett), feste Sitzgelegenheit mit oder ohne Rückenlehne. Korrigieren Sie Ihre Haltung falls Schmerzen auftreten!

- **Gehen**: Bei Unsicherheiten, Lähmungen oder Gefühlsstörungen in den Beinen werden Gehbehelfe zur Sturzvermeidung empfohlen. Gehen Sie anfangs eher auf ebenem Untergrund, lieber mehrmals täglich kurze Strecken (bis 20min.) als einmal lang.
  Schuhwerk: Achten Sie auf hinten geschlossene Schuhe mit gedämpfter Sohle, praktisch sind Sneakers, dehnbare Schnürsenkel oder Klettverschluss, keine hohen Absätze, langer Schuhlöffel.
- **Socken, Hose anziehen**: Um die WS nicht zu krümmen, anfangs evtl. Hilfe in Anspruch nehmen. Sockenanzieher und/oder Greifzange, den Fuß evtl. auf Schemel stellen, an die Wand anlehnen oder im Liegen in RL anziehen sind gute Möglichkeiten der Unterstützung. Wichtig ist, die WS stabil zu halten!
- **Heben und tragen**: Die ersten 6 Wochen nach der OP ist generell Heben und Tragen so gut als möglich zu vermeiden!
  Im Alltagsleben lässt sich das allerdings nicht immer vermeiden und muss dann mit stabilisierter WS (nicht gebeugt) erfolgen! Heben Sie stets körpernah und vermeiden Sie einseitige Gewichtsbelastungen. Bevorzugen Sie einen Rucksack eine Handtasche mit langem Tragegurt diagonal am Körper oder verwenden Sie eine Bauchtasche.
  Das Gewicht muss der Leistungsfähigkeit und dem Trainingszustand der Patient*in angepasst sein (max. 5-10kg)!
  Bitte beachten Sie unbedingt die Gewichtsbeschränkung bei Tätigkeiten im Haushalt, Garten oder in der Freizeit!
- **Bücken**: anfangs wenn möglich vermeiden und stets nur mit stabiler Wirbelsäule erlaubt (in die Knie gehen, Schrittstellung, Halbkniestand mit Abstützen am Oberschenkel). Verwenden Sie eine Greifzange als Alternative!
- **Stehen**: Achten Sie auf eine gute Grundspannung mit aufgerichteter WS. Vermeiden Sie zu langes Stehen (max. 20min.).
- **Körperpflege**: Dusche der Badewanne vorziehen, kein Haare waschen am Waschbecken!
- **Toilettengang**: Vermeiden Sie Pressen (generell harten Stuhlgang) und achten Sie auf eine aufrechte Sitzhaltung, Becken nicht nach hinten kippen. Beim Reinigen übermäßige Rotation der WS vermeiden, gegebenenfalls auch von vorne reinigen, langsame Bewegungen durchführen.
- **Sexualität**: anfangs eher den passiven Part übernehmen. Vermeiden Sie übermäßige Beckenbewegungen und Rotationen im Operationsbereich. Was Ihnen gut tut und keine Schmerzen verursacht dürfen Sie tun.

ÜBUNGSPROGRAMM

nach Operationen an der Wirbelsäule

- Die Übungen werden unter physiotherapeutischer Anleitung ausgewählt und erlernt.
- Atmen Sie während des Übens ruhig weiter, nicht die Luft anhalten oder pressen.
- Zwischen den Übungssequenzen ausreichend Pausen einlegen und entspannen.
- Üben Sie die für Sie ausgewählten Übungen selbständig 2-3x täglich.
- Grundschmerz soll durch das Üben nicht verstärkt werden.
- Solange Sie wenig mobil sind, stellen Übungen zur Thromboseprophylaxe einen wesentlichen Bestandteil des Übungsprogrammes dar (z. B. Fersenschaukel in RL und Sitz)

☐ **Grundspannung aufbauen**

Rückenlage, beide Beine aufgestellt, Hände auf den Unterbauch legen.

Unterbauch fest machen (Schutz aufbauen, Taillenspannung, Tonne)

Zusätzlich den Beckenboden aktivieren!

Druck zwischen Unterlage und LWS gleichbleibend

☐ **Grundspannung mit Beinaktivität**

Rückenlage, beide Beine aufgestellt, Hände auf den Unterbauch legen.

Grundspannung aufbauen und dann abwechselnd re/li Fußsohle in die Unterlage drücken/abheben.

☐ **Symmetrische Aktivierung**

Rückenlage, beide Beine aufgestellt, Unterarme beugen, Fußschaufeln hochziehen.

a) Grundspannung aufbauen, beide Ellbogen und beide Fersen gleichzeitig in die Unterlage spannen.

b) Grundspannung aufbauen, Ellbogen und Fersen diagonal (re. Ellbogen-li. Ferse und umgekehrt) in die Unterlage spannen.

☐ **Aufrechter Sitz**

Sitz am Bett oder Stuhl, Becken etwas höher als die Knie, Füße unter den Kniegelenken positionieren.

a) Grundspannung aufbauen und aufrechte Haltung einnehmen

b) Grundspannung halten und beide Handrücken gegen die Bettkante/Sesselkante spannen

c) Klötzchenspiel: in sich stabiler Rumpf pendelt vor/zurück

MTT nach LWS Operationen

Fallbeobachtung Stolzalpe (Pat. 8- 12 Wochen p. OP)

n= 58 (03.2021 – 05.2023)
Durchschn. Eingangsschmerz auf NRS: 3,9
Durchschn. Besserung bei Entlassung: 3,4

Keine Veränderung: n= 6 (10,3%)
Verschlechterung: n= 0

Patientenzentrierte Therapiegestaltung

Körperliche Aktivität und Training sind etablierte Eckpfeiler einer modernen, evidenzbasierten Behandlung von persistierenden, muskuloskelettalen Beschwerden (Geneen et al. 2017, Owen et al. 2020, Hayden et al. 2021, Lin et al. 2020, Babatunde et al. 2017).

Sie müssen an den Zielen, Voraussetzungen und Besonderheiten der einzelnen Patienten orientiert sein.

Eckpfeiler der patientenzentrierten Therapiegestaltung:

- Funktionelle Ausgangssituation

- Zielsetzung

  Gardener et al. (2019) konnten die Überlegenheit einer Zielformulierung nach dem SMART-Prinzip dokumentieren.

  S pezifisch
  M essbar
  A nspruchsvoll
  R ealistisch
  T erminiert

Patientenzentrierte Therapiegestaltung

- Bewegungspräferenzen
- Bewegungsstrategien
- Kognitive und affektive Faktoren

Das WARUM einer Bewegungsstrategie ist genauso wichtig wie das WIE. (O´Sullivan et al. 2018).

- Bewegungsängste und Angstvermeidungsverhalten

  - Graded Exposure

  - Coping Verhalten

Patientenzentrierte Therapiegestaltung

- <u>Wahl der Trainingsmethode</u>

  - Kraftdefizite
  - Koordinative Defizite
  - Entzündungsstoffwechsel

Unserem zeitgemäßen Verständnis entsprechend wird Schmerz nicht mehr eindimensional biomedizinisch erklärt, sondern als persönliche Erfahrung verstanden, die in unterschiedlichem Maße von biologischen und sozialen Faktoren beeinflusst wird (Raja et al. 2020).

Minimaltraining bei Rückenschmerz

Bei chronischen Rückenschmerzpatienten mit geringer Motivation die mit der minimalen aber noch wirksamen Trainingsstrategie behandelt werden (Iversen et al. 2021, Androulakis-Korakakis et al. 2020):

- Mittlere bis hohe Intensitäten (max. 6-15 WH)
- Bevorzugung von Einsatztrainingsmethoden und Komplexübungen
- Mindestens 4 Sätze pro Woche/Muskelgruppe
- Einsatz zeitsparender Super Sets
- Geräteeinsatz nach Verfügbarkeit und Präferenz des Patienten
- Unterbewertung von warm up und cool down

Danke für Ihre Aufmerksamkeit