Zeitschrift: Physiotherapeut : Zeitschrift des Schweizerischen Physiotherapeutenverbandes = Physiothérapeute : bulletin de la Fédération Suisse des Physiothérapeutes = Fisioterapista : bollettino della Federazione Svizzera dei Fisioterapisti

Herausgeber: Schweizerischer Physiotherapeuten-Verband

Band: 26 (1990)

Heft: 10

Artikel: Der Einfluss von Flexion/Extension auf die Belastung der LWS

Autor: Jenni, Werner / Gnehm, Peter

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-930190

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 22.12.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

oder cytostatischen Behandlung meist mit MRI weiter abgeklärt. Das Übergreifen von Tumorgewebe in die Knochenmarkhöhle und auf die benachbarten Weichteile lässt sich heute nur mit dieser Methode gut abklären.

Abbildungen 19a, b:
(siehe Seite 13)

Ungeklärte Schmerzzustände sind bei Hobby- und Extremsportlern häufig nicht Folge bösartiger Erkrankungen, gehäuft sehen wir bei Sportlern Stressfrakturen und Weichteilverknöcherungen.
Gelegentlich werden diese Veränderungen als bösartige Geschwülste interpretiert. Mit den modernen bildgebenden Methoden können solche Fehlinterpretationen jedoch meistens vermieden werden.

Abbildung 22:
(siehe Seite 14)

Schalenförmige Knorpel-Knochenverletzungen werden mit konventionellen Methoden gelegentlich nicht erfasst. Die gute Darstellung des Gelenkknorpels und der knöchernen Grenzlamelle im MRI erlaubt eine eindeutige Diagnose solcher Läsionen, die oft ungeklärte Schmerzen und Gelenksschwellungen verursachen.

Abbildungen 23a–d:
(siehe Seite 16)

Gelenksnahe Weichteil- und Knocheninfekte lassen sich mit MRI exakter abklären, entzündliche Weichteilveränderungen und Abszessbildungen sind wegen ihres hohen Wassergehaltes in den T2-gewichteten Aufnahmen signalintensiv und gut abgrenzbar.

Fortsetzung folgt in der nächsten Ausgabe. ●

Der Einfluss von Flexion/Extension auf die Belastung der LWS

Originalbeitrag Werner Jenni/Peter Gnehm

Einleitung

Die meisten Rückenpatienten klagen über stellungs- und belastungsabhängige Schmerzen in der Lendenwirbelsäule und/oder den Beinen. Die LWS ist bekanntlich die am stärksten belastete Region des Rückens – wir Physiotherapeuten sprechen deshalb auch gerne und oft von unbelastenden (hubarm/hubfrei) und zu stark belastenden Übungen, von Überbelastung oder Entlastung der Patientenrücken.
An welche Strukturen denken wir, wenn wir von «Belastung» reden: an die Bandscheiben, die Zwischenwirbelgelenke, die Bänder oder die Rückenmuskulatur? Werden alle diese potentiell schmerzhaften Strukturen gleichermassen belastet, wenn wir eine bestimmte Körperhaltung einnehmen, etwas anheben, eine Übung ausführen?
Diese Arbeit möchte anhand verschiedener Arbeiten vor allem aus dem englischen und skandinavischen Sprachraum einen Einblick in die Belastungsverteilung innerhalb der LWS bzw. in ihre weitgehend unbekannte Abhängigkeit von der Flexions-/Extensionsstellung vermitteln.
Beginnen möchten wir unsere Ausführungen mit der Erläuterung einiger grundlegender biomechanischer Gesetze, welche die Intensität der Gesamtbelastung der LWS bestimmen.

Die Herkunft der Gesamtbelastung in der LWS

Unter «Gesamtbelastung» verstehen wir die Kraft, die auf ein betrachtetes lumbales Bewegungssegment BS (mit Drehpunkt DP), z. B. L3/L4, einwirkt. In der Regel handelt es sich dabei um eine zusammengesetzte Kraft, bestehend aus dem Gewicht des cranial von BS gelegenen Körperteils und der Zugkraft all jener Rumpfmuskeln, welche BS überspannen (Rücken- und Bauchmuskulatur).
In Abbildung 1 führt das oberhalb des Drehpunktes DP befindliche Körpergewicht F_G mit Schwerpunkt SP zu einem Drehmoment M_G im Bewegungssegment BS.
Der horizontale Abstand zwischen Drehpunkt und Schwerpunkt sei g (= Hebelarm). Somit ergibt sich für das schwerkraftbedingte Drehmoment:
$M_G = g \cdot F_G$
Liegt der Schwerpunkt, wie in Abbildung 1 dargestellt, vor dem Drehpunkt (Sitzen, Arbeiten mit vorgeneigtem Oberkörper), so ist M_G grösser als Null und bewirkt eine Flexionstendenz im Bewegungssegment. Findet jedoch dort keine entsprechende Bewegung statt, so bedeutet das zwingend, dass M_G in Ruhe durch ein extensorisches Gegendrehmoment M_M von Rückenmuskulatur und passiv-elastischen Strukturen neutralisiert wird (Hebelgesetz/Gleichgewicht der Drehmomente). Wenn wir die dorsal vom Drehpunkt gelegenen passiven Strukturen (Bänder, Gelenkkapseln und posteriore Anulus Fibrosus-Fasern), welche nur bei betonter Flexionsstellung eine wesentliche Zugspannung entwickeln, vernachlässigen, so wird das Gegendrehmoment M_M ausschliesslich durch die Aktivität der Rückenextensoren erzeugt.
$M_M = m \cdot F_M$
(m ist der Abstand der Extensoren vom DP)
In Ruhe gilt:
$M_M = M_G$ oder $m \cdot F_M = g \cdot F_G$
Die vektorielle Addition von Teilgewicht F_G und der neutralisierenden Muskelkraft F_M ergibt nun die resultierende Gesamtbelastung der LWS F_R.

Beeinflussung der Gesamtbelastung durch die Orientierung der oberen Körperhälfte im Raum

Mit der Einstellung der oberen Körperhälfte im Raum ändert sich die Länge des Lastarmes g und damit auch die Grösse des Drehmomentes M_G. Reaktiv wird sich die neutralisierende Muskelkraft F_M im Sinne der Drehmomentgleichgewichtserhaltung an die neuen Verhältnisse anpassen:
Im Liegen müssen Gewichtsdrehmomente nicht muskulär neutralisiert werden, da von der Unterlage ausgeübte Normalkräfte diese Funktion übernehmen.
Dass der Bandscheibendruck im Liegen trotzdem positive Werte zeigt, kann auf den Ruhetonus der Rumpfmuskulatur und v. a. auf die durch die posterioren Bänder[8] erzeugte Vorspannung der Bandscheibe zurückgeführt werden.
Im Stehen liegt SP im Idealfall direkt oberhalb des Drehpunkts, so dass kein Drehmoment (Hebelarm = 0) auftritt – das Bewegungssegment wird dabei nur gerade mit dem darüberliegenden Körpergewicht belastet, weil die lumbale Rükken- oder Bauchmuskulatur keine Haltearbeit verrichten muss. Isometrische Aktivitätsänderungen dieser Muskelgruppen lassen sich leicht spüren, wenn wir den Patienten dazu anhalten, sich mit dem Oberkörper in den Hüftgelenken abwechselnd vor- und rückwärtszuneigen. Auf diese Weise lässt sich praktisch die Stellung mit niedrigster Gesamtbelastung

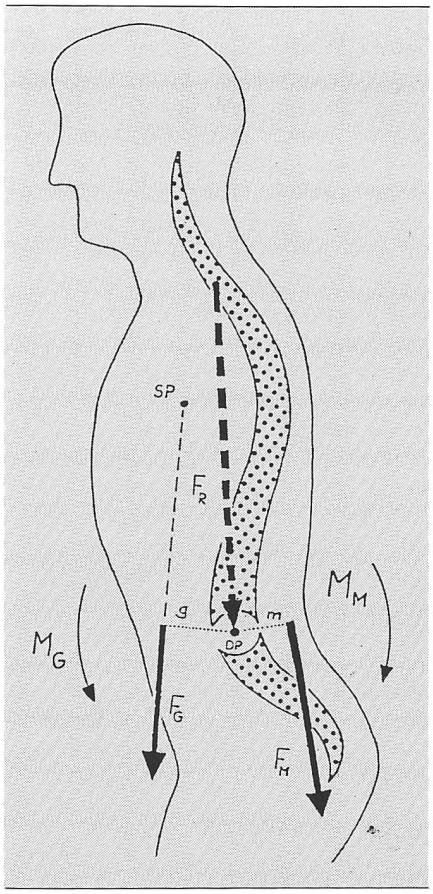


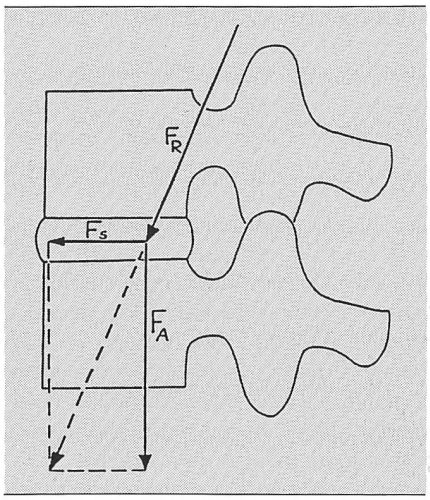
Abbildung 1:
Gleichgewicht der Drehmomente in der LWS bei ruhendem, vorgeneigtem Oberkörper. DP: Drehpunkt eines lumbalen Bewegungssegments. M_G: schwerkraftbedingtes, flexorisches Drehmoment mit Hebelarm g. M_M: muskuläres, extensorisches Gegendrehmoment mit Hebelarm m. F_G: Gewicht des cranial von DP gelegenen Körperteils mit Schwerpunkt SP. F_M: Zugkraft der Rückenextensoren. F_R: auf das Bewegungssegment einwirkende Resultierende von F_G und F_M.

bestimmen (Stellung mit minimalem ventralem und dorsalem Tonus).
Maximale Gesamtbelastung tritt bei Annäherung der Oberkörperlängsachse an die Horizontale auf (maximale Werte für g). Beim Heben von schweren Lasten mit vorgeneigtem Oberkörper addiert sich zum bereits vorhandenen Körpergewichtsdrehmoment ein ebenfalls flexorisches Lastendrehmoment dazu. Wegen des relativ kurzen Hebelarms der Extensoren können auch bei vorsichtigem Anheben oder Abstellen Muskelkräfte von über 2000 Newton auftreten[5].

Neutralisation der Gesamtbelastung im Bewegungssegment

Die Gesamtbelastung (F_G + F_M) muss im Bewegungssegment durch (passive) Gegenkräfte neutralisiert werden (Gleichgewicht der Kräfte). Um diese Gegenkräfte bestimmten Strukturen zuordnen zu können, ist es nun sinnvoll und auch gestattet, die Gesamtbelastung F_R wiederum in zwei Komponenten, die Kompressions- oder Axialkraft F_A und die Schubkraft F_S, zu zerlegen.
F_S wird durch die Zwischenwirbelgelenke (ZWGs) neutralisiert (intervertebral lokking) – die Stellung der Gelenkflächen verhindert ein Nachvornegleiten (Normalfall) des oberen Wirbels auf dem unteren[13].
Für die Neutralisation der Axialkraft F_A kommen in der LWS prinzipiell zwei verschiedene kompressiv belastbare Strukturen in Frage: (a) eine (von Kapandji) so genannte «vordere Säule», bestehend aus den Bandscheiben und den Wirbelkörpern, und (b) zwei «hintere Säulen», bestehend aus den Zwischenwirbelgelenken und den Längsfortsätzen (Abbildung 5).
Neben den zwei bereits beschriebenen Säulen sind auch der Bauch- und Brustraum befähigt (durch Glottisschluss und Aktivierung der exspiratorischen Muskulatur in Inspirationsstellung), einen Teil der auftretenden Axialkraft zu übernehmen (Bauchpresse). Die nachfolgenden Erläuterungen werden durch die Funktion dieser 3. Säule qualitativ jedoch nicht beeinflusst; sie wird deshalb hier nicht weiter beschrieben.
Eine axiale Belastungsfähigkeit der vorderen Säule ist offensichtlich. Der Bandscheibendruck dient dabei als direktes Mass für die Belastungsintensität. Die Orientierung der Gelenkflächen der ZWGs im lumbalen Bereich stellt hingegen deren Fähigkeit, axiale Kräfte erwi-

Abbildung 2:
Zerlegung der auf ein Bewegungssegment einwirkenden Gesamtbelastung F_R in Schubkraft F_S und Axialkraft F_A.



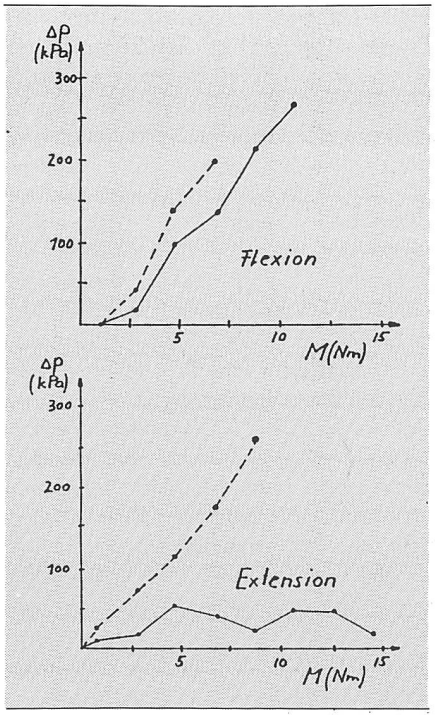


Abbildung 3:
Abhängigkeit der Zunahme des Bandscheibendrucks p von der Erhöhung eines flexorischen bzw. extensorischen Lastdrehmoments M. Ausgezogene Linien: intaktes Bewegungssegment. Gestrichelte Linien: Bewegungssegment ohne posteriore Strukturen. Nach Schultz et al.

dern zu können, grundsätzlich in Frage. Aus mehreren biomechanischen Studien, in welchen unterschiedliche Messverfahren zur Anwendung gekommen sind, geht jedoch eindeutig hervor, dass die in der LWS wirksame Axialkraft nicht nur von der Bandscheibe, sondern auch von den ZWGs neutralisiert wird[1, 2, 3].
Ausschlaggebend für die Abfassung dieses Artikels war der Umstand, dass sich durch die erwähnten Studien eine klare Beziehung zwischen Flexions-/Extensionsstellung und der relativen Verteilung der axialen Belastung auf Bandscheibe und ZWGs herauskristallisiert hat.

Abhängigkeit der Verteilung der Gesamtbelastung auf Bandscheibe und Zwischenwirbelgelenk von Flexion/Extension

Schultz et al.[1] stellten ein völlig unterschiedliches Verhalten des Bandscheibendruckes bei Extension im Vergleich zu Flexion fest: trotz zunehmender Axialkraft blieb bei der Extension eine Erhöhung des Bandscheibendruckes aus. Bei Flexion trat diese erwartungsgemäss ein (Abbildung 3, ausgezogene Linien).
Die Vermutung, dass die zunehmende Belastung (zunehmendes Lastdrehmoment bedeutet immer auch zunehmende

Axialkraft) des Bewegungssegments in Extension folglich von den Zwischenwirbelgelenken (ZWGs) übernommen wird, konnten die Autoren dadurch bestätigen, dass sie die Versuche nach Entfernung der posterioren intervertebralen Strukturen (ZWGs, ligg. flava, ligg. intra- und supraspinalia) wiederholten (Abbildung 3, gestrichelte Linien).
In Extension zeigte nun der Bandscheibendruck ein gleichartiges Verhalten wie in Flexion, d.h. die zunehmende Belastung manifestierte sich in einem zunehmenden Bandscheibendruck.
Der Vergleich der Druckkurven in Flexion mit bzw. ohne posteriore Elemente gibt zu erkennen, dass die ZWGs im Bereich Nullstellung bis maximale Flexion keine nennenswerte Tragfunktion ausüben. Der Vergleich der beiden Kurven in Extension zeigt, dass mit zunehmender Extension offensichtlich ein immer grösser werdender prozentualer Anteil der Gesamtbelastung von den ZWGs getragen wird.
Die Messresultate von Schultz et al. wurden von Adams und Hutton durch ein anderes Messverfahren, welches die Berechnung der axialen Belastung der ZWGs ermöglichte, bestätigt[2].

Sie stellten fest, dass (a) der durch die ZWGs übernommene prozentuale Anteil der Axialkraft über 50 Prozent betragen kann, (b) dieser Anteil mit zunehmender Extension zunimmt, (c) der Anteil im aufrechten Stand etwa 16 Prozent beträgt (wobei hier die einzelnen Messwerte stark gestreut haben), und (d) der Anteil in der gegenüber dem Stand leicht kyphosierten Sitzposition annähernd 0 Prozent beträgt.

Weitere Studien zeigen, dass eine durch Extension verursachte Zunahme der axialen Belastung der ZWGs auch einen erhöhten intraartikulären Druck zur Folge hat[4, 6].

Aufgrund der erwähnten Untersuchungen scheint für die einfache Gleichung: «axiale Belastung der LWS = Bandscheibenbelastung plus axiale Belastung der ZWGs» folgende Differenzierung möglich zu sein:
a) Im Bereich Nullstellung bis maximale Flexion überträgt sich die axiale Belastung F_A der LWS fast vollständig auf die Bandscheibe.

b) Im Bereich der leichten (aufrechter Stand) bis maximalen Lordose verlagert sich die Gesamtbelastung mit zunehmender Extension auf die ZWGs.
Aus der obenstehenden Gleichung geht hervor, dass bei konstanter Gesamtbelastung und Umlagerung dieser Last via Extension auf die ZWGs eine Abnahme des Bandscheibendrucks beobachtbar sein sollte. Nachemson ist es gelungen, diesen Effekt anhand von In-vivo-Druckmessungen nachzuweisen. Er ermittelte die Auswirkung von unterschiedlich dicken Lendenpolstern bei auf einem Stuhl sitzenden Versuchspersonen und fand eine sowohl von der Neigung der Rückenlehne als auch von der Dicke des Lendenpolsters abhängige Abnahme des Bandscheibendruckes[3].

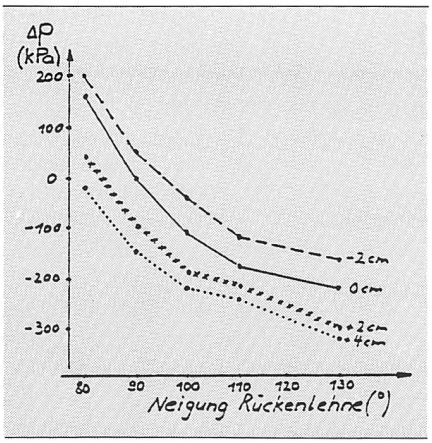


Abbildung 4:
Änderungen des normalisierten Bandscheibendrucks, △p, in Abhängigkeit von der Neigung der Rückenlehne (100° = 10° Rückneigung) und von der Dicke (cm) eines Lendenpolsters. Nach Nachemson.

Die im Diagramm jeweils übereinanderliegenden Messpunkte weisen die gleiche Neigung der Rückenlehne auf, was gleiche Orientierung der oberen Körperhälfte im Raum und somit gleiche Gesamtbelastung der LWS bedeutet. Die von oben nach unten beobachtbare Abnahme des Bandscheibendrucks kann also allein auf die zunehmende Lordosierung der LWS (verursacht durch das dicker werdende Lendenpolster) zurückgeführt werden.

Einfluss von Flexion/Extension auf die Faserspannungen in der Bandscheibe

Hohe axiale Belastungen in der LWS treten bei Vorneigung der oberen Körperhälfte und Anheben von Lasten auf. Da im Bereich Nullstellung bis Flexion die ZWGs keine wesentliche Tragfunktion ausüben, ergibt sich die Schlussfolgerung, dass es beim Anheben von Lasten für den Bandscheibendruck nicht von wesentlicher Bedeutung ist, ob dieses Anheben mit einer kyphosierten («back lifting») oder einer in der Nullstellung stabilisierten («leg lifting») LWS erfolgt. Genau zu diesem Ergebnis kam auch Nachemson in einer diesbezüglichen Studie[7]. Er fand «keine statistisch signifikanten Druckunterschiede im Vergleich der beiden Methoden» und kam zum Schluss, dass «die Haltung der Beine und des Rückens beim Anheben von Lasten wahrscheinlich von sekundärer Bedeutung sind» (S. 179).
Die von Nachemson geäusserte Vermutung lässt sich mit der physiotherapeutischen Praxis jedoch nicht in Einklang bringen! In einer kyphosierten, belasteten LWS treten erfahrungsgemäss mit einer höheren Wahrscheinlichkeit Schmerzen oder sogar Bandscheibenschädigungen auf als in einer nicht kyphosierten.
Dieser Sachverhalt lässt sich biomechanisch dadurch begründen, dass neben dem Bandscheibendruck auch die Zugspannung in den Fasern des Anulus fibrosus einen wesentlichen Parameter der Bandscheibenbelastung darstellt. Genau betrachtet stellt diese sogar die entscheidende Grösse dar, denn schliesslich ist es ja die zu hohe Faserspannung, die zu einer teilweisen oder durchgehenden Ruptur des Anulus und den damit verbundenen Symptomen führt.
Die bei den Druckbetrachtungen stillschweigend angenommene (proportionale) Beziehung zwischen Bandscheibendruck p und Faserspannung s kommt in der Laplaceschen Gleichung zum Ausdruck:

$$s = \frac{p \cdot r}{2d}$$

Die Gleichung lässt sich qualitativ auf alle Gebilde anwenden, welche aus einer flexiblen «Hülle» (Anulus fibrosus) und einem sich hydro- oder aerostatisch verhaltenden Inhalt (Nucleus pulposus) bestehen. «r» entspricht dabei dem Krümmungsradius, «d» der Wanddicke der «Hülle».
Aus der Gleichung lässt sich nun auch indirekt der druckunabhängige Einfluss von Flexion/Extension auf die ventrale und dorsale Faserspannung herauslesen. Entscheidender Faktor ist dabei der Krümmungsradius bzw. die Konvexität des Faserrings im Sagittalschnitt: eine extensorische Bewegung innerhalb eines Bewegungssegments bewirkt eine Annäherung der Faseransätze im dorsalen Bereich und damit verbunden eine relativ verstärkte Konvexität bzw. einen reduzierten Krümmungsradius.
Unabhängig von einer Veränderung des Bandscheibendrucks kann folglich durch Extension eine Reduktion der Faserspannung im rupturanfälligen dorsalen Teil der Bandscheibe bewirkt werden.
Gleichzeitig zu dieser Spannungsverminderung im dorsalen Teil findet ventral eine Spannungserhöhung statt. Dass ventrale Diskushernien jedoch äusserst selten auftreten, könnte teilweise mit der bereits beschriebenen Regel erklärt werden, dass eine Extension jeweils eine relative Druckentlastung der Bandscheibe mit sich bringt, was einer konvexitätsbedingten Erhöhung der ventralen Faserspannung entgegenwirkt. ▷

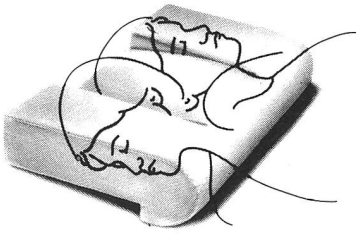
the pillow®

die orthopädische Kopf- und Nackenstütze

Aufgrund der ausgedehnten klinischen Prüfung indiziert bei:
- Nacken- und Schulterbeschwerden
- hartnäckigem und resistentem Kopfweh
- Rückenbeschwerden.

«the pillow»® ermöglicht eine **optimale Lagerung** von Kopf und Nacken: in Seitenlage bleibt der Kopf in Mittelstellung, in Rükkenlage entsteht eine unauffällige aber wirksame Extension.
Die Bewegungsfreiheit bleibt voll erhalten.

Es gibt **3 Modelle:** Normal: «Standard» und «Soft» für Patienten über bzw. unter 65 kg Körpergewicht. «Travel»: «Standard» und «Soft», als Reisekissen und für Patienten mit Flachrücken oder kurzem Nacken.



NEU: «Extra Comfort», aus Latex (Naturmaterial), «Standard» und «Soft», besonders angenehm und dauerhaft.

the pillow®: das professionelle Kissen, das den spontanen Schmerzmittelkonsum signifikant senkt.

Senden Sie mir bitte:

❒ Prospekte und Patientenmerkblätter zum Auflegen
❒ eine vollständige Dokumentation
❒ einen Sonderdruck der Publikation «Evaluation eines Kopfkissens bei cervikalen Beschwerden» aus der Schmerzklinik Basel.

BERRO AG
Postfach
4414 Füllinsdorf

Stempel

CorpoMed®-Kissen

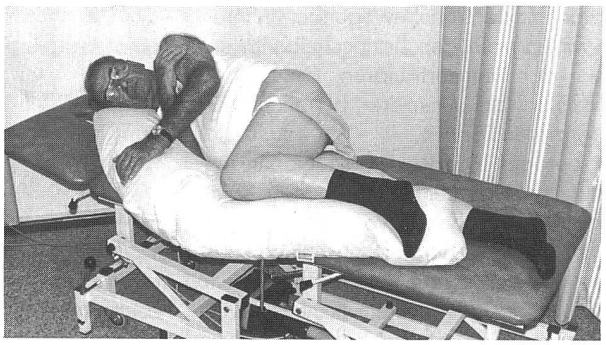
Eine funktionelle Idee für eine bessere Lagerung

Die CorpoMed®-Kissen sind vielseitig verwendbar in der Physiotherapie.
Sie sind äusserst modellierbar durch die einzigartige Füllung: sehr kleine, mit Luft gefüllte Kügelchen.
Diese Kissen passen sich sofort jeder Körperform an.
Wichtig: Die Form ändert sich nicht ungewollt!

▲ Für viele Rückenpatienten die richtige Lagerung.

◀ Optimale entspannende Lagerung, z. B. nach Rotatorencuff-Operation.

Während der Massage bei einem Coxarthrosepatienten. ▼



CorpoMed®-Kissen werden auch verwendet für eine stabile Seitenlagerung in der Heim- und Alterspflege sowie vor, während und nach der Geburt.

Die Spezialfüllung bewirkt einen guten Temperatur- und Feuchtigkeitsausgleich.

Hygienische Anforderungen sind einfach zu erfüllen.

Senden Sie mir bitte:
☐ Prospekt
☐ Preise, Konditionen

BERRO AG
Postfach
4414 Füllinsdorf

Telefon 061/901 88 44

Stempel

Bei Belastung der LWS in Flexion können hingegen ein hoher Bandscheibendruck und eine reduzierte dorsale Konvexität im Sinne eines Multiplikationseffektes zu einer rupturprovozierenden Faserspannung führen.

Konsequenzen für die Physiotherapie

Erfahrungsgemäss ist es ausserordentlich schwierig, lumbale Rückenschmerzen richtig zu diagnostizieren. Viele verschiedene Gewebe unterschiedlicher Lokalisation inner- und ausserhalb (ausstrahlende Schmerzen) der Schmerzregion kommen als Schmerzursache in Frage. Nur selten liegt das senso-motorische Vollbild der klassischen Diskushernie vor, bei welcher die klinische Voruntersuchung durch ein Myelogramm, CT oder NMR bestätigt wird. Eine gute Anamnese, zusammen mit exakten Beweglichkeits- und Provokationstests, lässt jedoch oftmals eine Zuordnung der Schmerzursache auf die «vordere» oder «hintere» Säule zu. Wer also in der Physiotherapie entlasten, progressiv belasten, Überlastung vermeiden... will, sollte wissen, bei welcher Orientierung des Oberkörpers im Raum und bei welcher Einstellung der (lumbalen) Bewegungssegmente er welche der beiden Säulen mehr bzw. weniger unter Belastung bringt.

Da die Gesamtbelastung und deren Verteilung auf Bandscheibe und ZWGs unabhängig voneinander beeinflusst werden können, ist zu beachten, dass sich Änderungen der Stellung im Raum und Flexions-/Extensionsbewegungen in ihrer Auswirkung auf den Bandscheibendruck bzw. den intraartikulären Druck der ZWGs sowohl summieren als auch konkurrenzieren können.

Die betonte Lordose ist die eigentliche Schutzstellung der Bandscheibe beim Bücken und Anheben von Lasten. Auch wenn bei horizontaler Einstellung des Oberkörpers sowohl bei kyphotischem als auch bei gestrecktem (lumbosakrale Verankerung = etwa Nullstellung) Rükken praktisch gleiche Bandscheibendrukke gemessen wurden,[7] sollte vor Heben mit lumbaler Kyphose gewarnt werden. In flektierter Stellung werden die posterioren Fasern von Anulus fibrosus und Lig. longitudinale unter enorme Zugspannung versetzt.

Der vertikale Bücktyp (Klein-Vogelbach) ist vom Betrag der Gesamtbelastung her dem horizontalen vorzuziehen (Verringerung der gewichtsbedingten Drehmomente durch kürzere Hebelarme). Abgesehen davon lässt die ischiocrurale Bremse beim horizontalen Typ in der Regel weniger Extension in der LWS zu als beim vertikalen, was eine höhere dorsale Faserspannung im Anulus fibrosus bedeutet.

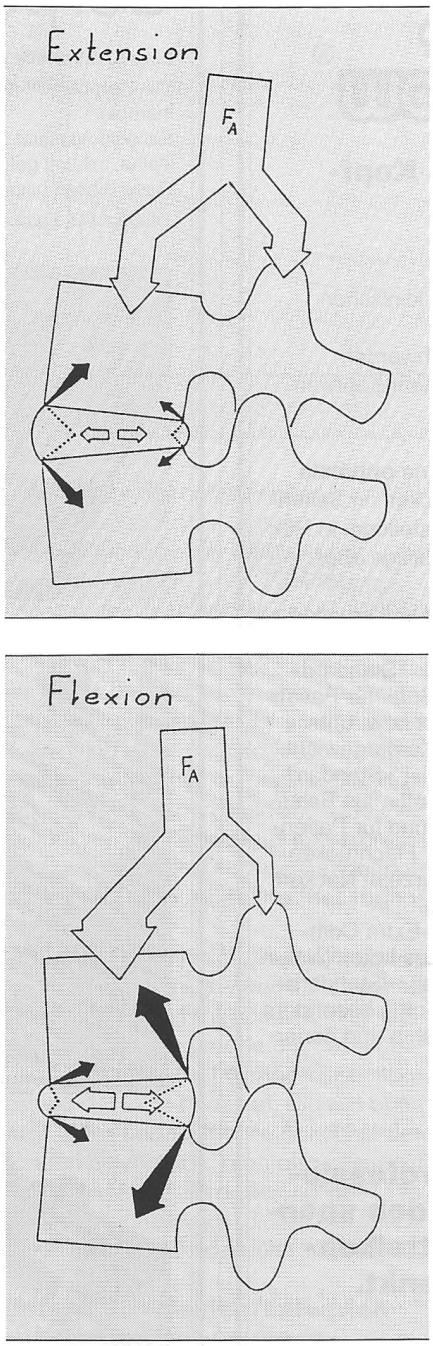


Abbildung 5:
Relative ventrale und dorsale Faserspannungen (schwarze Pfeile) in Abhängigkeit des Krümmungsradius (punktierte Linien) und des Bandscheibendrucks (weisse Pfeile). F_A: auf vordere und hintere Säule sich verteilende Axialkraft.

Die Therapieansätze von Brügger und McKenzie müssen ernst genommen werden. Beide betonen die Wichtigkeit der Lendenlordose und der Aufrichtung der gesamten Wirbelsäule im Alltag zur Prävention und Therapie von Bandscheiben- und assoziierten Leiden. Keilkissen und Lendenrolle von Brügger sind wertvolle passive Sitzhilfen für unsere Patienten. Nachemson hat gezeigt, dass sowohl eine Vorneigung der Sitzfläche als auch der Gebrauch einer Lendenstütze eine Verringerung des Bandscheibendrucks zur Folge haben[3]. Der im Vergleich zum aufrechten Stand erhöhte Bandscheibendruck beim freien Sitzen erklärt auch das postoperative Sitzverbot für DH-Patienten.

Umgekehrt darf das Extensionsprinzip nicht undifferenziert auf sämtliche schmerzhaften Zustände im lumbalen Bereich angewendet werden: Liegt die Ursache der Beschwerden im Bereich der ZWGs, so können Extensionsübungen zu einer Verstärkung der Symptomatik führen.

Extensionsübungen können auch bei Diskushernien zu einer (eventuell massiven) Verschlechterung des Zustandes führen. Einerseits werden durch die Extension (durch Reduktion des Bandscheibendrucks und der dorsalen Faserspannung) eventuell stattfindende Repositionsvorgänge eher begünstigt, andererseits hat die Lage des Drehpunkts im Bewegungssegment (in der Regel im Bereich der dorsalen Hälfte des Wirbelkörpers[9, 10, 11, 12]) jedoch zur Folge, dass extensorische Bewegungen das Reservevolumen des Spinalnerven im Bereich des Foramen intervertebrale herabsetzen und damit zu einer Verstärkung der kompressionsbedingten Symptome beitragen können.

Die Funktion der Bauchmuskulatur innerhalb einer Rückentherapie wird von Ort zu Ort sehr unterschiedlich bewertet.

Eine Aktivierung der Bauchmuskulatur bewirkt immer ein flexorisches Drehmoment bezüglich der LWS und führt ohne Gegendrehmoment (Aktivierung der Extensoren oder Rückneigung des Oberkörpers) zu einer Flexion in der LWS. Dieser Muskelgruppe kann folglich keine Aufrichtefunktion für die LWS zugeschrieben werden, deswegen sollte ein Bauchmuskeltraining bei Bandscheibenbeschwerden kritisch beurteilt werden.

Unser Dank gilt Prof. Dr. N. Gerber, Direktor der Rheumatologischen Universitätsklinik des Inselspitals in Bern, welcher unserem Anliegen grosses Interesse entgegenbrachte und uns mit praktischer Hilfe unterstützte.

Literatur

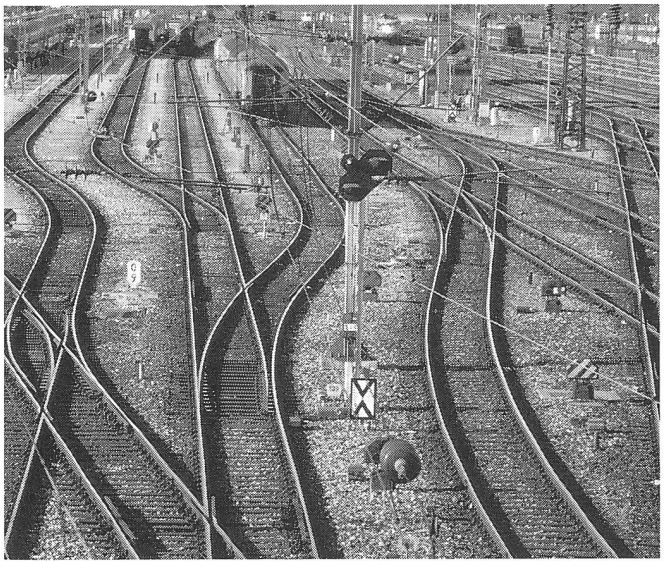
Auf Anfrage beim Verfasser erhältlich.

Adresse der Autoren:
Werner Jenni
Emil-Augst-Strasse 22
4059 Basel

Peter Gnehm
Alte Käserei
4234 Zullwil

B, T&V

Der Arbeitgeber findet's kompliziert, dem BVG-Kollektivversicherten einen individuellen Weg zu bahnen.



Verständlich, ohne die SHP Pensionskasse. Nur sie ermöglicht, jedem Mitarbeiter einen individuellen Vorsorgeplan einzurichten. Und zwar kostengünstig und unkompliziert. Wir finden eben, dass Leben und Sicherheit eine sehr persönliche Angelegenheit sind. Dazu brauchen Sie die Beiträge nicht zu bevorschussen – Sie wählen aus unter fünf Zahlungsmodi. Und, wir garantieren Arbeitnehmern seit Jahren Freizügigkeit. Sie sehen, es lohnt sich, einmal über Ihre jetzige Altersversicherung nachzudenken und unseren Peter Stürm anzurufen. Er gibt Ihnen gerne nähere Auskünfte. Zum Beispiel über die zusätzliche Gewinnausschüttung – die SHP ist nämlich auch eine Genossenschaft.

PH 4

☐ Darüber möchte ich Genaueres wissen. Bitte, senden Sie mir kostenlos und unverbindlich Ihre Broschüre.

☐ Ich möchte einen Termin mit Peter Stürm vereinbaren.

Rufen Sie mich an unter Telefon: _____

Name/Vorname: _____

Firma: _____

Strasse/Nr.: _____

PLZ/Ort: _____

Bitte senden an: SHP Pensionskasse für Spital-, Heim- und Pflegepersonal, Gladbachstrasse 117, 8044 Zürich, Telefon 01/252 53 00

SHP

Leben, wie es Ihnen passt.
Aber sicher.