

Udo Wolf

Frans van den Berg

Manuelle Therapie – Sichere und effektive Manipulationstechniken

**Rehabilitation
und Prävention**

2., überarbeitete und erweiterte Auflage
Mit 820 Abbildungen

Inhalt

1 Grundlagen der Manuellen Therapie	1
1.1 Geschichte	2
1.2 Das Substrat der Blockierung	4
1.3 Biomechanik.....	5
1.4 Wirkung der manipulativen Behandlung	7
1.5 Nebenwirkungen und Komplikationen	11
1.6 Assessment	12
1.7 Interpretation der Befunde/Mustererkennung	16
1.8 Klassifizierung	19
1.9 Behandlung	21
1.10 Evidenzen für die manipulative Behandlung	23
2 Fuß	25
2.1 Untersuchung Zehen und Mittelfuß	26
Funktion: Beweglichkeit?	26
Ausmaß des Gelenkspiels?	28
Muskelgruppen: Kraft? Schmerz?	30
2.2 Manipulation Zehen und Mittelfuß	32
Wiederherstellung der Mobilität in Richtung Flexion	32
Wiederherstellung der Mobilität in plantare Richtung	34
2.3 Untersuchung Fußwurzel und Unterschenkel	36
Funktion: Beweglichkeit?	36
Ausmaß des Gelenkspiels?	40
Muskelgruppen: Kraft? Schmerz?	46
2.4 Manipulation Fußwurzel und Unterschenkel	48
Wiederherstellung der Mobilität in plantare Richtung	48
Normalisierung der Fehlstellung des Os cuboideum	50
Wiederherstellung der Mobilität der Sehnscheidenblätter	50
Normalisierung der Fehlstellung des Caput fibulae	52
3 Knie	55
3.1 Untersuchung Kniegelenk	56
Funktion: Beweglichkeit?	56
Ausmaß des Gelenkspiels?	58
Muskelgruppen: Kraft? Schmerz?	60
Sicherheitstests: Bänder und Menisken: Stabilität? Schmerz?.....	62
3.2 Manipulation Kniegelenk	64
Wiederherstellung der Mobilität in distale Richtung	64
Auflösung der Gelenkblockierung	66

4 Hüfte	69
4.1 Untersuchung Hüftgelenk	70
Funktion: Beweglichkeit?	70
Ausmaß des Gelenkspiels (und der Beweglichkeit)?	74
Muskelgruppen: Kraft? Schmerz?	76
4.2 Manipulation Hüftgelenk	78
Wiederherstellung der Mobilität in alle Richtungen	78
Verbesserung der Wundheilung	78
5 Hand	81
5.1 Untersuchung Finger und Mittelhand	82
Funktion: Beweglichkeit?	82
Ausmaß des Gelenkspiels?	86
Ausmaß des Gelenkspiels und der Beweglichkeit?	88
Muskelgruppen: Kraft? Schmerz?	90
5.2 Manipulation Finger und Mittelhand	92
Wiederherstellung der Mobilität in Richtung Flexion	92
5.3 Untersuchung Handwurzel	96
Funktion: Beweglichkeit?	96
Ausmaß des Gelenkspiels?	98
Muskelgruppen: Kraft? Schmerz?	98
5.4 Manipulation Handwurzel	100
Wiederherstellung der Mobilität in alle Richtungen sowie der Sehnenscheidenblätter	100
Wiederherstellung der Mobilität in Richtung Dorsalextension und Palmarflexion	102
6 Ellenbogen und Unterarm	105
6.1 Untersuchung Ellenbogen und Unterarm	106
Funktion: Beweglichkeit?	106
Ausmaß des Gelenkspiels?	108
Muskelgruppen: Kraft? Schmerz?	110
6.2 Manipulation Ellenbogen und Unterarm	112
Korrektur einer Fehlstellung des Caput radii	112
Wiederherstellung der Mobilität in Richtung Extension	114
Verbesserung der Wundheilung bei einer Epicondylitis lateralis	114
7 Schulter und Schultergürtel	117
7.1 Untersuchung Schultergelenk	118
Funktion: Beweglichkeit?	118
Ausmaß des Gelenkspiels?	120
Muskelgruppen: Kraft? Schmerz?	122
7.2 Untersuchung Schultergürtelgelenke	124

Funktion: Beweglichkeit?	124
Ausmaß des Gelenkspiels?	126
7.3 Manipulation Schultergelenke	128
Wiederherstellung der Mobilität in Richtung Abduktion	128
Wiederherstellung der Mobilität in Richtung Abduktion und Flexion	130
Verbesserung der Wundheilung am Ansatz des M. supraspinatus	130
Wiederherstellung der Gleitmobilität in caudale Richtung	132
Wiederherstellung der Gleitmobilität in ventrale Richtung	134
7.4 Manipulation Schultergürtelgelenke	136
Wiederherstellung der Mobilität in alle Richtungen	136
Wiederherstellung der Gleitmobilität in ventrale Richtung	138
8 Iliosacralgelenk (ISG)	141
8.1 Untersuchung ISG	142
Bewegungsausmaß im Seitenvergleich?	142
Ausmaß des Gelenkspiels?	142
8.2 Manipulation ISG (und Symphyse)	146
Korrektur einer Nutationsfehlstellung	146
Korrektur einer Gegennutationsfehlstellung	150
Korrektur einer Symphysenfehlstellung	152
9 Lendenwirbelsäule (LWS)	155
9.1 Untersuchung LWS	156
Funktion: Beweglichkeit?	156
Ausmaß des Gelenkspiels?	160
Sicherheitstests: Nervenleitfähigkeit?	162
Sicherheitstests: Nerven: Mobilität? Schmerz?	164
9.2 Manipulation LWS	166
Entlastung der Bandscheiben und Nervenwurzeln	166
Wiederherstellung der Mobilität von L5/S1 in Richtung Flexion bzw. Extension	168
Wiederherstellung der Mobilität von L4/L5 bzw. L1/L2 in Richtung Flexion bzw. Extension	170
10 Brustwirbelsäule (BWS) und Rippen	173
10.1 Untersuchung BWS	174
Funktion: Beweglichkeit?	174
Ausmaß des Gelenkspiels?	178
Sicherheitstests: Nervenleitfähigkeit?	180
Sicherheitstests: Nerven: Mobilität? Schmerz?	182
10.2 Untersuchung Rippen	184
Funktion: Beweglichkeit?	184
Ausmaß des Gelenkspiels?	186
10.3 Manipulation BWS	190

Entlastung der Bandscheiben	190
Wiederherstellung der Mobilität in alle Richtungen	190
Wiederherstellung der Mobilität in Richtung Extension	194
10.4 Manipulation Rippen	198
Wiederherstellung der Mobilität im Costotransversalgelenk	198
11 Halswirbelsäule (HWS)	213
11.1 Untersuchung HWS	214
Sicherheitstests: Gefäße: Symptome?/Bänder: Stabilität? Schmerz?	214
Sicherheitstests: Nervenleitfähigkeit/Foramina: Symptome?	216
Sicherheitstests: Nervenleitfähigkeit und Koordination?	218
Sicherheitstests: Nerven: Mobilität? Schmerz?	220
Lokalisation der betroffenen Nervenwurzel im Foramen intervertebrale?	222
Funktion: Beweglichkeit (HWS)?	224
Funktion: Beweglichkeit (C0–C2)?	226
Funktion: Beweglichkeit (C3–C6)?	230
Funktion: Beweglichkeit (CTÜ)?	232
Ausmaß des Gelenkspiels (HWS, obere HWS und CTÜ)?	234
Zusatztest: Segment: Mobilität? Stabilität?	236
11.2 Manipulation HWS	238
Wiederherstellung der Mobilität in alle Richtungen (CTÜ)	238
Wiederherstellung der Mobilität in alle Richtungen (C7/T1)	240
Wiederherstellung der Mobilität in Richtung Flexion bzw. Extension (C7/T1)	242
Wiederherstellung der Mobilität in alle Richtungen (HWS, Bandscheibe)	244
Wiederherstellung der Mobilität in alle Richtungen (C2–C7)	246
Wiederherstellung der Mobilität in Richtung Flexion bzw. Extension (C3/C4)	248
Wiederherstellung der Mobilität in alle Richtungen (C0/C1)	250
Wiederherstellung der Mobilität in alle Richtungen (C1/C2)	252
12 Anhang	255
Aufklärungsbogen der DGMM	256
Literatur	260
Index	267

1 Grundlagen der Manuellen Therapie

1.1 Geschichte

Frühzeit, Antike und Mittelalter

Archäologische Funde belegen, dass manuelle Behandlungsformen schon in der Frühzeit angewendet wurden. Bildliche und schriftliche Überlieferungen dokumentieren seitdem die Weiterentwicklung der Techniken und ihre konsequente Anwendung über viele Jahrhunderte. So gab Sollmann seiner Monografie über die Geschichte der Manuellen Therapie den Titel „5000 Jahre Manuelle Therapie“ (Sollmann 1974). In Schriften aus China, Persien und Indien wurden bereits in der Antike mobilisierende und manipulative Behandlungstechniken erwähnt, die im Mittelalter auch von den Begründern der modernen Medizin wie Hippokrates, Appolonius von Kition, Galen, Avicenna, Abu al-Quasim, später von Vidius Vidio, Johannes Scultetus sowie Ambroise Paré übernommen und in ihren Lehrbücher beschrieben wurden.



Abb. 1: Kombinierte Traktions- und Manipulationsbehandlung nach Hippokrates

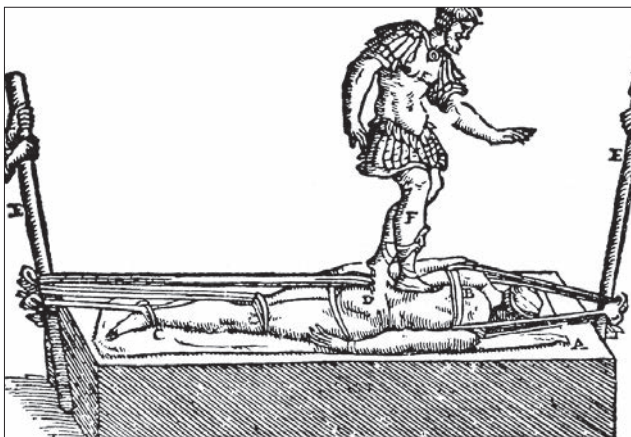


Abb. 2: „Reponieren“ eines Rückenwirbels nach Claudius Galenus (2. Jhd. n. Chr.)

In den zentralen Schriften der Heilkunde aus der Antike und des Mittelalters in Europa als auch Asien sind immer wieder Abbildungen von Manipulationen an der Brust- und Lendenwirbelsäule zu finden. Dabei wird der Patient meist unter massiver Traktion der gesamten Wirbelsäule manipuliert. Die Krafterleichtung erfolgt hierbei mit den Händen oder Füßen, teilweise auch mithilfe eines hölzernen Hebels. Auch die Verwendung der sogenannten fallenden Leiter findet in mehreren Literaturstellen Erwähnung. Bei dieser Behandlungstechnik wurde der Patient mit den Beinen an einer Leiter fixiert, wobei der Kopf nach unten zeigte. Anschließend ließ man dann die Leiter auf den Boden fallen, sodass es ein Traktionsimpuls auf die gesamte Wirbelsäule entstand.

18. und 19. Jahrhundert

In diesen beiden Jahrhunderten fand in der Medizin ein enormer Erkenntnisgewinn statt und die chirurgischen sowie pharmakologischen Behandlungsmöglichkeiten entwickelten sich rasant weiter. Besonders deutlich wird dies durch die erste erfolgreiche Operation unter Narkose im Jahre 1846. Die Forschung und Lehre im Kerngebiet der klassischen Medizin erforderte jetzt alle Aufmerksamkeit und machte weitere Spezialisierungen erforderlich. Infolgedessen wurde die Manuelle Therapie immer mehr zu einem unbedeutenden Nebenfach und geriet schließlich regelrecht in Vergessenheit. Dies hatte zur Folge, dass die Manuelle Therapie zunehmend von Laien ausgeübt und weiter entwickelt wurde. Aus dieser Zeit sind die Namen von Manipulationstechniken wie der „Sheppards hug“ oder der „Farmers push“ überliefert.

Erst durch die Begründung der Osteopathie (1874) durch Still (1828–1917) und der Chiropraktik (1895) durch Palmer (1845–1913) nahm die Schulmedizin diese lange Zeit vergessenen

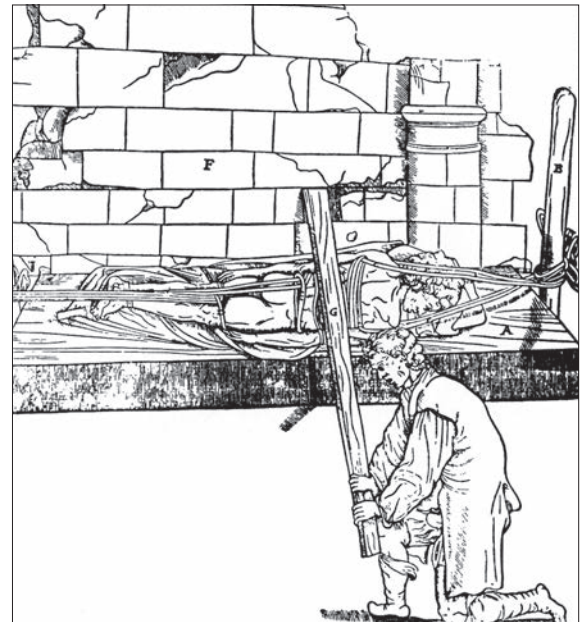


Abb. 3: Kombinierte Traktions- und Manipulationsbehandlung nach Vidius Vidio

Behandlungsmethoden wieder zur Kenntnis. Dies geschah jedoch erst nach dem Ende des Zweiten Weltkrieges in Europa: In London wurde das Osteopathic College gegründet und in der Schweiz kam es zu einer Aufwertung der chiropraktischen Ausbildung, die 1937 schließlich ihre nationale Anerkennung erhielt.

20. Jahrhundert

Einer der entscheidenden Meilensteine für die enorme Weiterentwicklung der Manuellen Therapie dürfte die Entdeckung der X-Strahlen gewesen sein, die Conrad Röntgen (1845–1923) durch eine Fotografie seiner durchleuchteten Hand 1895 der Öffentlichkeit kundtat. Aufgrund der beiden Weltkriege kam diese Errungenschaft der Manuellen Therapie jedoch erst in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts zugute. Mediziner in Deutschland beschäftigten sich wieder mit dieser bewährten Therapieform und integrierten sie zunehmend in die Medizin. Dieser Prozess geht insbesondere auf Peper und Biedermann zurück. 1953 wurde dann in Hamburg die Forschungs- und Arbeitsgemeinschaft für Chiropraktik (FAC) gegründet, die später in die Forschungs- und Arbeitsgemeinschaft für Chirotherapie (1962) umbenannt wurde. Damit erfuhr die Manuelle Therapie wieder innovativen Input aus der Schulmedizin. Vor allem radiologische Studien zur Biomechanik brachten die Disziplin in jener Zeit entscheidend voran.

Karl Sell war 1953 der erste, der Ärzte in dieser Therapieform ausbildete und 1956 die Gesellschaft für manuelle Wirbelsäulen- und Extremitätentherapie (MWE) gründete. 1958 kam es zu einer Kooperation zwischen der FAC und der MWE, die 1966 zur Gründung der jetzigen Deutschen Gesellschaft für Manuelle Medizin (DGMM) führte. International haben sich die manualmedizinisch tätigen Ärzte in der Fédération internationale de médecine manuelle (FIMM) zusammengeschlossen.

In Europa hielt die Manuelle Therapie ebenfalls erst nach dem Zweiten Weltkrieg ihren Einzug in die Physiotherapie. Diese Entwicklung ist zum einen auf die Arbeit des Londoner Orthopäden James Cyriax zurückzuführen, der sowohl Ärzte als auch Physiotherapeuten in die Behandlungsmöglichkeiten der Manipulation an den Extremitätengelenken und der Wirbelsäule ausbildete. Zum anderen spielte der norwegische Physiotherapeut Freddy Kaltenborn eine entscheidende Rolle in der Entwicklung der Manuellen Therapie in der Physiotherapie. Kaltenborn sowie einige seiner norwegischen Kollegen hatten sich nach Abschluss ihrer Physiotherapieausbildung in England bei Cyriax in der Orthopädischen Medizin und bei Mennell und Stoddard in der Osteopathie weitergebildet. Zurück in Norwegen begannen sie Ärzte und andere Physiotherapeuten in ihrer Methode, die auf eine Zusammenstellung aus physiotherapeutischen und osteopathischen Behandlungsmethoden sowie zum Teil aus Techniken der orthopädischen Medizin gründete, auszubilden. Diese Form der Manuellen Therapie wurde anfänglich bekannt unter der Bezeichnung „Manuelle Therapie nach Kaltenborn“, später – durch die intensive Zusammenarbeit mit Evjenth – in „Orthopädische Manuelle Therapie – Kaltenborn/Evjenth Konzept“ umbenannt. 1958 begann Kaltenborn in Deutschland, als Lehrer der FAC, Ärzte in seiner Methode zu unterrichten. Ab 1967 wurden Physiotherapeuten zu den Extremitätenkursen der FAC zugelassen. Doch erst 1979 gelang es Kaltenborn zusammen mit dem Ratinger Orthopäden W. Hinsen den Vorstand der FAC

davon zu überzeugen, Physiotherapeuten auch an den Wirbelsäulenkursen teilnehmen zu lassen.

So wie sich Kaltenborn vor allem um die Manuelle Therapie in Europa besonders verdient machte, trugen auch in anderen Erdteilen herausragende Persönlichkeiten maßgeblich zu deren Weiterentwicklung bei. In Australien und Neuseeland leisteten vor allem Geoffrey Maitland, Robert Elvey, Gwendolyn Jull sowie Brian Mulligan wichtige Pionier- und Entwicklungsarbeit. In Nordamerika ist vor allem Stanley Paris zu nennen. Seiner Initiative ist es auch zu verdanken, dass Maitland, Kaltenborn und Gregory Grieve 1974 einen gemeinsamen Kongress durchführten, auf dem der Internationale Verband für Manuelle Therapie (IFOMT) gegründet wurde. Neben Paris hat auch der Norweger Ola Grimsby erheblich zur Weiterentwicklung der Manuellen Therapie in den USA beigetragen. In Kanada waren es vor allem die Manualtherapeuten David Lamb und Robert Sydemham, die sich dort besonders verdient machten. Ihre Verbreitung in Südamerika hat die Manuelle Therapie vor allem dem chilenischen Physiotherapeuten Mariano Rocabado zu verdanken. Die Entwicklung und Verbreitung in Großbritannien geht hingegen maßgeblich auf Gregory Grieve zurück, während in den osteuropäischen Ländern Dr. Karl Lewitt verantwortlich zeichnete.

1986 fand in Deutschland unter der Leitung des norwegischen Physiotherapeuten Lasse Thue die erste Ausbildung in Orthopädischer Manueller Therapie (OMT) nach internationalem Standard statt, in der deutsche Physiotherapeuten auch in der Manipulationsbehandlung der Extremitäten und Wirbelsäule ausgebildet wurden. Seitdem finden diese Weiterbildungen regelmäßig statt. Die Träger dieser Weiterbildungen sind über ihre Mitgliedschaft in „OMT-Deutschland“ in der International Federation of Orthopaedic Manipulative Physical Therapists (IFOMPT) vertreten. Zurzeit hat OMT-Deutschland die Arbeitsgemeinschaft Manuelle Therapie des Berufsverbandes „Physio Deutschland“, den Deutschen Verband für Manuelle Therapie nach dem Maitland-Konzept (DVMT), die Deutsche Gesellschaft für Orthopädische Manuelle Therapie (DGOMT) und die Deutsche Fachgruppe für Orthopädisch Manuelle/Manipulative Therapie (DFOMT) aufgenommen. Es existieren weitere OMT-Gruppen, die seit der Absenkung des Internationalen OMT-Standards keine Anerkennung durch die IFOMPT mehr anstreben und stattdessen mit einem deutschen Standard werben.

21. Jahrhundert

Zu Beginn des Jahrhunderts brachten die Hochschulen Kiel, Hildesheim und Fulda die ersten Weiterbildungs- und dualen Studiengänge in Physiotherapie auf den Weg. Seit 2009 ist es im Rahmen einer Modellklausel möglich, schon die primäre Berufsqualifikation an der Hochschule zu erwerben. Die Manuelle Therapie ist in den heterogenen Curricula von unterschiedlicher Bedeutung, ist jedoch in allen Programmen Gegenstand von Lehrveranstaltungen. Immer mehr Manualtherapeuten, Instruktoren und Fachlehrer sind mittlerweile Hochschulabsolventen.

Für die Manuelle Therapie in Deutschland ist die Akademisierung der Physiotherapieausbildung zugleich eine Chance und eine Herausforderung. Einerseits besteht nun erstmals die Möglichkeit, diese bewährte Therapieform durch Angehörige der eigenen Profession zu erforschen und künftig in diesem Tätig-

keitsbereich autonom arbeiten zu können. Gleichzeitig verleiten die aktuellen Forschungsergebnisse bei unkritischer Betrachtung dazu, die Bedeutung spezifischer manueller Skills zu vernachlässigen. Es ist nach wie vor nicht sicher, ob es tatsächlich ausreicht, allgemeine und unspezifische Techniken anzuwenden oder ob lediglich unklar ist, wie man Patienten erkennt, die von spezifischen Maßnahmen profitieren werden. Solange die Wirkungsweise kaum erforscht ist, prognostische Faktoren für den Therapieerfolg fehlen und damit eine engere Indikationsstellung für die einzelnen Maßnahmen nicht möglich ist, erscheint es voreilig, das über Jahrhunderte überlieferte Repertoire bewährter manualtherapeutischer Konzepte aufgrund fehlender Evidenzen auszudünnen. Die Manuelle Therapie ist daher herausgefordert, Best Practice und wissenschaftliche Evidenz auf sinnvolle Weise zu vereinen.

1.2 Das Substrat der Blockierung

Ausgangspunkt aller diagnostischen und therapeutischen Überlegungen ist die Suche nach dem Substrat, das den vom Patienten beklagten Beschwerden zugrunde liegt. Es stellt sich also im engeren manualtherapeutischen Kontext die Frage: Was ist eine Blockierung? Je nachdem, welcher Grundannahme eine Schule folgte, wurden neben dem Begriff ‚Blockierung‘ auch andere Termini wie beispielsweise ‚osteopathische Läsion‘, ‚somatische Dysfunktion‘ oder ‚intervertebrales Derangement‘ geprägt (Maigne 2003). Aus dem divergierenden Verständnis heraus entwickelten sich in der zweiten Hälfte des letzten Jahrhunderts unterschiedliche diagnostische und therapeutische Konzepte. Die in der umfangreichen Literatur aus dieser Zeit entstandenen manualtherapeutischen Konzepte beschrieben daher die Wirkungen der manipulativen Behandlung primär im Hinblick auf die in den jeweiligen Schulen vorherrschenden Modelle zur Erklärung einer Bewegungseinschränkung. Durch neue wissenschaftliche Erkenntnisse wurden die entwickelten Modelle und Theorien immer wieder in Frage gestellt, kontrovers und leidenschaftlich diskutiert sowie schließlich modifiziert als auch weiterentwickelt. Dieser vor allem zwischen Lehrern und ihren Schülern in der Manuellen Therapie stattfindende Prozess ist bis heute nicht abgeschlossen. In den letzten fünfzig Jahren beherrschten im Wesentlichen vier Modelle die Diskussionen der Experten und das therapeutische Handeln: Das Subluxationsmodell, die Meniskustheorie, die Membrantheorie und die Bandscheibentheorie.

1.2.1 Das Subluxationsmodell

Palmer beschreibt erstmals 1906 die Fehlstellung eines Knochens als Ursache von Beschwerden und führt den Begriff der „Subluxation“ ein. Später zitiert er seine eigenen Überlegungen mit den Worten: „Die Verlagerung jedes Teils des knöchernen Skeletts kann Druck gegen Nerven, die die Informationskanäle sind, verursachen, deren Leitungsfähigkeit erhöhen oder mindern, eine Über- oder Unterfunktion hervorrufen, bekannt als Abweichung oder Krankheit“ (Vernon 2010). Schon kurz danach war nicht mehr nur noch die Position eines Knochens, sondern auch seine Beweglichkeit Gegenstand fachlicher Überlegungen und Diskussionen bei Chiropraktikern. So wurden Techniken zur Palpation sowie zur palpatorischen und radiologischen Beweglichkeitsprüfung entwickelt. Vor allem aber hat das zunehmende Verständnis über das Nervensystem die Entwicklung des Modells stark beeinflusst. Zunächst wurden Erkenntnisse über die Aus-

wirkungen einer Nervenkompression integriert, nachfolgend die von der Wirbelsäule ausgehende periphere Innervation, die Bedeutung afferenter Signale und schließlich die Interaktionen zwischen dem sensorischen und dem motorischen System. Heute spricht die Association of Chiropractic Colleges von einer Subluxation als einem Komplex funktioneller und/oder struktureller und/oder pathologischer Veränderungen, die die neurale Integrität gefährden und die Organfunktion und die generelle Gesundheit beeinflussen können (Association of Chiropractic Colleges 2016). Vernon räumt ein, dass diese Subluxation nicht immer zu finden ist und damit die Theorie weiter beforscht werden muss (Vernon 2010).

1.2.2 Die Bandscheibentheorie

Cyriax ging, einer ähnlichen Logik folgend, davon aus, dass eine Verlagerung von Bandscheibengewebe die Ursache für akute Bewegungseinschränkungen der Wirbelsäule sei. Wenn eine derartige Blockierung keine ausstrahlenden Beschwerden verursachte, sprach er von einer harten Protrusion (der Bandscheibe). Damit beschrieb er Lageveränderungen des Anulus, die keinen Druck auf eine Nervenwurzel ausübten. Unter einer weichen Protrusion verstand er dagegen die Verlagerung von Nukleusgewebe, welches die Nervenwurzel komprimierte. Die Diagnose wurde klinisch gestellt. Die harte Protrusion sah er als Indikation für eine manipulative Behandlung an. Mit dieser mechanischen Behandlung strebte er eine Reposition des verlagerten Gewebes an. Weiche Protrusionen sollten seiner Auffassung zufolge dagegen mittels Traktion behandelt werden. Zum Wirkungsmechanismus gibt er an, dass innerhalb der Bandscheibe ein negativer Druck entstehe, der das verlagerte Gewebe wieder in seine ursprüngliche Position bringe (Cyriax 1984). Auch Cyriax unterstellte also eine mechanische Störung. Im Gegensatz zur Subluxationstheorie hielt er jedoch nicht Knochen, sondern die Bandscheiben für die Ursache von Blockierungen.

1.2.3 Die Meniskustheorie

Binnenstrukturen in den Wirbelbogengelenken wurden bereits 1855 von Henle erstmalig und nachfolgend immer wieder in der anatomischen Fachliteratur beschrieben (Bogduk 1984, van den Berg 2016). Intraartikuläre Anteile liegen als keil- oder sichelförmige Strukturen in der Gelenkebene (Mitte). Ihre freien Enden (Spitze) sind meist unregelmäßig und eingekerbt. Die extraartikulären Anteile (Basis) stellen die Fortsetzung der Gelenkkapsel und des umgebenden Bindegewebes dar. Menisken kommen in nahezu allen Wirbelbogengelenken vor. In der Literatur werden drei Formvarianten beschrieben: ringförmige (annuläre), zungenförmige (linguiforme) und blattförmige (foliforme) Menisken. Ringförmige kommen in allen Wirbelsäulenabschnitten vor, sind aber in der Brustwirbelsäule besonders gut ausgebildet. Linguiforme und foliforme Menisken kommen ebenfalls in allen Abschnitten vor, sind jedoch in der Lendenwirbelsäule am deutlichsten ausgeprägt (Bogduk 1984). Die Menisken weisen unterschiedliche Zellkonzentrationen auf. Danach trifft man überwiegend lipöse bzw. fibröse Gewebeanteile an (oder aber auch eine gleichmäßige Verteilung beider). Dies variiert in Abhängigkeit vom Alter der Person sowie des Wirbelsäulenabschnitts, der Lokalisation im Segment und innerhalb des Meniskus (Webb 2011).

Aufgrund des makroskopischen Erscheinungsbildes, das dem eines Meniskus im Kniegelenk ähnelt, wurden diese Strukturen zunächst als Menisken bezeichnet. Zuckschwerdt stellte dann im

Jahre 1955 die sogenannte Meniskustheorie auf, die später von Kos und Wolf weiter entwickelt wurde (Kos 1972). Ausgehend von der Form der Strukturen und den beobachteten Gelenkblockierungen sowie der sofortigen Wirkung von Manipulationstechniken am Kniegelenk, die ebenfalls an der Wirbelsäule auftreten, wurden die für das Kniegelenk beschriebenen Blockierungsphänomene auf die Wirbelgelenke übertragen. Bei diesen Überlegungen steht die mechanische Komponente der Dysfunktion im Vordergrund des Modells. Auch neurologische Symptome werden als Folge der Meniskusverlagerung in das Foramen intervertebrale angesehen. Sie werden also somit ebenfalls auf mechanische Ursachen zurückgeführt.

1.2.4 Die Membrantheorie

Mit zunehmendem Erkenntnisgewinn bezüglich der Anatomie und Funktion der Menisken entstand schließlich ein erweitertes Modell, das mit der Einführung der Bezeichnung ‚Synovialfalten‘ in die Terminologia Anatomica auch zu einer neuen Bezeichnung des Modells als ‚Membrantheorie‘ führte. Synovialfalten wird demnach die Funktion zugeschrieben, die Kongruenz und somit die Stabilität der Gelenke zu verbessern, die Verteilung als auch Minderung einwirkender Kräfte zu unterstützen und daher die Gelenkflächen zu schützen. Da Kapselfalten gut beweglich sind, unterstützen sie zudem die Gelenkschmierung. Mit ihren Bewegungen tragen sie dazu bei, dass der Knorpel stets von einem Flüssigkeitsfilm bedeckt ist, und begünstigen somit das Gleiten der Gelenkflächen. Nachdem zunächst davon ausgegangen wurde, Kapselfalten seien nicht innerviert, konnten in den späten 1980er-Jahren Nervenfasern, die dem Verlauf der Blutgefäße folgen, nachgewiesen werden (Giles 1987). Ob diese Fasern nozizeptive, propriozeptive oder vasomotorische Funktion haben, ist noch nicht geklärt (Inami 2001).

Die Verfechter der Membrantheorie gehen davon aus, dass die Synovialfalten durch unphysiologische Gelenkbewegungen in die Grenzbereiche des Gelenks bewegt und dort zwischen den Knorpelflächen eingeklemmt werden können (Entrapment). Schmerzreflektorisch entsteht dann ein lokaler Muskelspasmus, der zu einer Hypomobilität führt. Jull und Bogduk beschreiben, dass es dabei zu Verletzungen und Abtrennung fibrolipöser Faltenanteile kommen kann und Einblutungen als auch freie Gelenkkörper entstehen können (Bogduk und Jull 1985). Mittels MRT-Untersuchungen konnten eingeklemmte Synovialfalten nachgewiesen werden. Derartige blutige Verletzungen wurden bei Autopsien nach tödlichen Manipulationsversuchen nachgewiesen (Uhrenholdt 2009). Diese kommen aber auch mit einem hohen Prozentsatz bei gesunden Personen vor (Friedrich 2008). Als Variante wird das Extrapment beschrieben, bei dem sich die Kapsel falte nach exzessiver Bewegung nicht mehr in ihre Ausgangslage retrahiert. Dieser Vorgang führt zu einer Deformierung der Falte und einer Dehnung der Kapsel mit einer reflektorischen Erhöhung des Muskeltonus.

Im Gegensatz zur Meniskustheorie wird hier von mechanischen und reflektorischen Wechselwirkungen ausgegangen.

1.3 Biomechanik

1.3.1 Die Sichtweise der manualtherapeutischen Konzepte

Die Bedeutung der Biomechanik für die Untersuchung und Behandlung von Funktionsstörungen des Bewegungsapparates wird

in den manualtherapeutischen Konzepten unterschiedlich beurteilt. Wenngleich in dieser Frage anfänglich konträre Standpunkte existierten, so kann mittlerweile von einer biomechanischen Durchdringung aller Konzepte ausgegangen werden. Zumindest bei akuten und subakuten Erkrankungen der Wirbelsäule besteht dahingehend Konsens, dass biomechanische Gesetzmäßigkeiten relevant sind. Einige dieser Gesetzmäßigkeiten sind jedoch unzureichend beforscht und werden daher kontrovers diskutiert. Zu diesen Gesetzmäßigkeiten gehört die Bewegungskopplung, die 1905 erstmalig von Lovett beschrieben wurde (Cook 2006). Danach können Seitneigung und Rotation nicht unabhängig voneinander stattfinden. Sie sind vielmehr aneinander gekoppelt. In jedem Wirbelsäulenabschnitt tritt demnach, je nachdem ob dieser in Flexion oder Extension eingestellt ist, folgendes Bewegungsmuster aus Lateralflexion und Rotation auf:

	Flexion	Neutralstellung	Extension
LWS	gleichsinnig ¹	gegensinnig ²	gegensinnig
BWS	gleichsinnig	gleichsinnig	gegensinnig
HWS	gleichsinnig	gleichsinnig	gleichsinnig

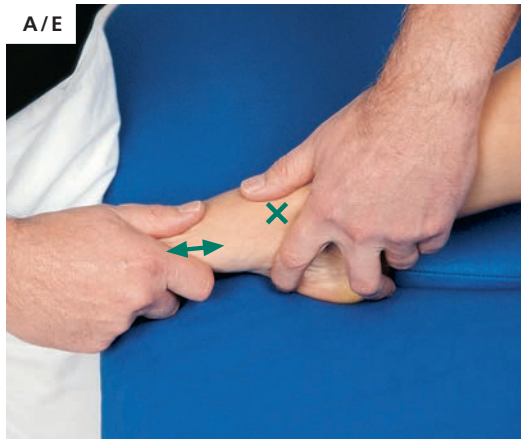
Tab. 1: Bewegungskopplung der Wirbelsäule (¹gleichsinnig: Rotation und Lateralflexion finden in die gleiche Richtung statt; ²gegensinnig: Die Rotation vollzieht sich in die der Lateralflexion entgegengesetzte Richtung).

Für das Kaltenborn-Evjenth und alle assoziierten Konzepte bilden diese Gesetzmäßigkeiten die Grundlage der Untersuchung und Behandlung von Wirbelsäulenpatienten. Unter der Annahme, dass gekoppelte Bewegungen zu einem größeren Bewegungsausschlag führen, werden diese für die rotatorische Beweglichkeitsprüfung und für die Mobilisationsbehandlung genutzt. Man erklärt das bei der Kopplung entstehende größere Bewegungsausmaß damit, dass dabei die Gelenkflächen mit wenig Kontakt mehr oder weniger parallel zueinander bewegt werden. Die Beobachtung, dass in den einzelnen Wirbelsäulenabschnitten unterschiedliche Kopplungsmuster stattfinden, führt man darauf zurück, dass die Gelenkfacetten in dem jeweiligen Wirbelsäulenabschnitt unterschiedlich ausgerichtet sind und daher in den Wirbelsäulenabschnitten auch unterschiedliche Bewegungen ausgeführt werden müssen, damit ein paralleles Gleiten stattfinden kann. Nur bei in diesem Sinne gekoppelten Bewegungen kann dieser Regel zufolge eine maximale Bewegung der Gelenkpartner stattfinden, wie man es bei der segmentalen Beweglichkeitsprüfung und bei der Mobilisationsbehandlung anstrebt. Nicht gekoppelten Bewegungen wird ein kleinerer Bewegungsausschlag unterstellt, wobei angenommen wird, dass dies die Folge eines intensiven Kontakts der Gelenkpartner in einer Facette sei.

Die zunehmende Kompression führt schließlich zu einer stabilen Gelenksituation, die man daher auch verriegelte Stellung nennt. Derartige Gelenkeinstellungen werden eher zur Stabilitätsprüfung genutzt und ferner, um Segmente vor einer Mobilisationsbehandlung in einem Nachbarsegment zu schützen (Kaltenborn 2004).

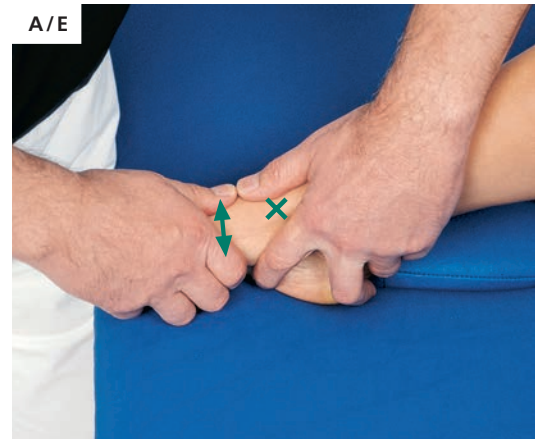
**Passive
Translationen**

Tarsometatarsalgelenk
und
metatarsale Verbindungen



**Traktion und Kompression,
Tarsometatarsalgelenk**

Der Therapeut fixiert zwischen Daumen und Zeigefinger der linken Hand das Os cuneiforme I von dorsal und plantar. Mit der rechten Hand fasst er von distal das Os metatarsale I und führt eine Traktion nach distal sowie eine Kompression mit Schub nach proximal aus.

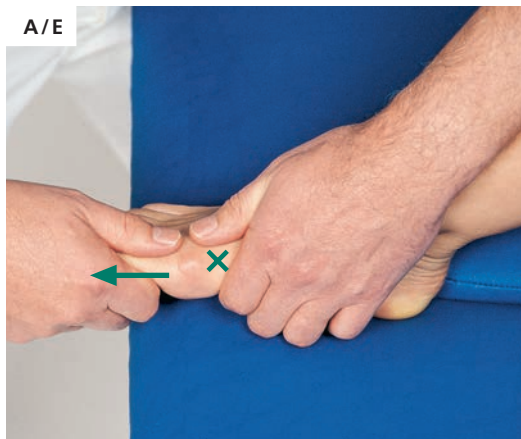


**Gleiten nach dorsal und plantar,
Tarsometatarsalgelenk**

Der Therapeut fixiert zwischen Daumen und Zeigefinger der linken Hand das Os cuneiforme I von dorsal und plantar. Mit seiner rechten Hand fasst er die Basis des Os metatarsale I und testet die Beweglichkeit nach dorsal und plantar.

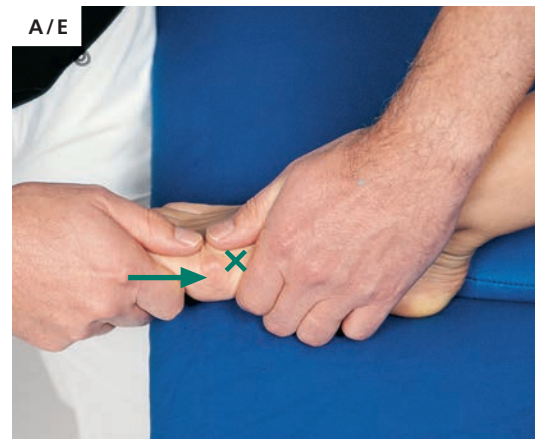
**Passive
Translationen**

Metatarso-
phalangealgelenk I
(MTP I)



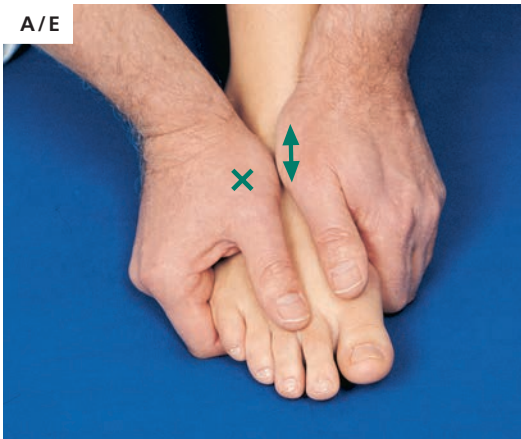
Traktion, MTP I

Der Therapeut fixiert zwischen Daumen und Zeigefinger der linken Hand das Köpfchen des Os metatarsale I von dorsal und plantar. Mit Daumen und Zeigefinger der rechten Hand umfasst er in gleicher Weise die Basis der Grundphalanx und testet die Beweglichkeit nach distal.



Kompression, MTP I

Der Therapeut fixiert zwischen Daumen und Zeigefinger der linken Hand das Os metatarsale I von dorsal und plantar. In gleicher Weise fasst er die Basis der Grundphalanx zwischen Daumen und Zeigefinger der rechten Hand und gibt eine Kompression mit Schub nach proximal.



Gleiten nach dorsal und plantar, proximale metatarsale Amphiarthrose

Der Therapeut fixiert mit dem Thenar seiner rechten Hand basisnah das Os metatarsale II. In gleicher Weise umfasst er mit der linken Hand das Os metatarsale I von tibial und testet die Beweglichkeit nach dorsal und plantar.

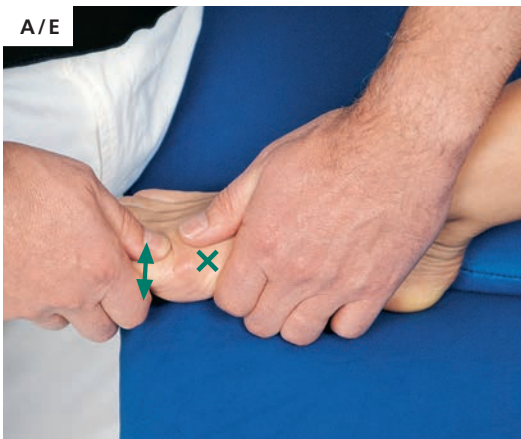


Gleiten nach dorsal und plantar, distale metatarsale Syndesmose

Der Therapeut fixiert mit dem Thenar seiner rechten Hand das Köpfchen des Os metatarsale II, während der Thenar der linken Hand von tibial auf dem Köpfchen des Os metatarsale I liegt. Auf diese Weise testet der Therapeut die Beweglichkeit nach dorsal und plantar.

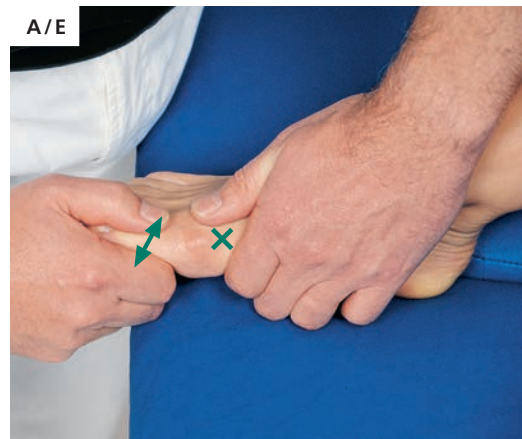
! Cave

Bei der Prüfung des Gelenkspiels zwischen den Metatarsalknochen testet man den ersten gegen den zweiten, den dritten gegen den zweiten, den vierten gegen den dritten und den fünften gegen den vierten Strahl. Der zweite Strahl bleibt Punctum fixum.



Gleiten nach dorsal und plantar, MTP I

Der Therapeut fixiert das Köpfchen des Os metatarsale I zwischen Daumen und Zeigefinger seiner linken Hand von dorsal und plantar. In gleicher Weise fasst er zwischen Daumen und Zeigefinger der rechten Hand gelenknah die Basis des Grundgelenks und testet die Beweglichkeit nach dorsal und plantar.



Gleiten nach tibial und fibular, MTP I

Der Therapeut fixiert das Köpfchen des Os metatarsale I von tibial und fibular zwischen Daumen und Zeigefinger der linken Hand. In gleicher Weise fasst er zwischen Daumen und Zeigefinger der rechten Hand die Basis der Grundgelenks und testet die Beweglichkeit nach tibial und fibular.

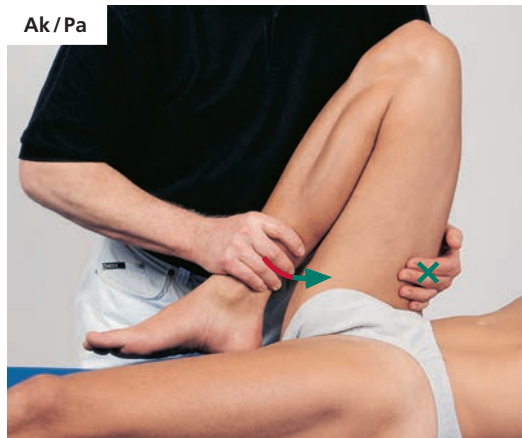
! Cave

In gleicher Weise können die Grund-, Mittel- und Endgelenke aller Zehen getestet werden.

Aktive und passive Rotationen

Flexion und Extension

Kniegelenk



Flexion, aktiv und passiv, Kniegelenk

Der Therapeut fixiert mit seiner linken Hand den proximalen Oberschenkel. Der Patient flektiert das Bein im Kniegelenk aktiv so weit wie möglich. Anschließend bewegt der Therapeut das Bein mit seiner rechten Hand am distalen Unterschenkel so weit wie möglich passiv weiter in Richtung Flexion im Kniegelenk.



Flexion, passiv, Kniegelenk

Der Therapeut bewegt das Bein aus der Mittelstellung passiv durch die gesamte Bewegungsbahn bis in die maximal mögliche Flexion im Kniegelenk.

Aktive und passive Rotationen

Innenrotation und Außenrotation

Kniegelenk



Innenrotation, aktiv und passiv, Kniegelenk

Der Therapeut fixiert das obere Sprunggelenk in maximaler Dorsalexension, wobei das Bein des Patienten im Kniegelenk ca. 90 Grad flektiert ist. Der Patient rotiert sein Bein aktiv so weit wie möglich nach innen. Anschließend bewegt der Therapeut das Bein mit seiner linken Hand am Fuß so weit wie möglich passiv weiter in Richtung Innenrotation im Kniegelenk.



Innenrotation, passiv, Kniegelenk

Der Therapeut bewegt den Fuß aus der Mittelstellung passiv durch die gesamte Bewegungsbahn bis in die maximal mögliche Innenrotation im Kniegelenk.



! Hinweis

Die Untersuchung der Extensionsbewegung ist bei extendiertem Hüftgelenk vorzunehmen, um die neurale Spannung möglichst gering zu halten.

Extension, aktiv und passiv, Kniegelenk

Der Therapeut fixiert mit seiner linken Hand den distalen Oberschenkel. Der distale Oberschenkel ist mit einem Sandsack leicht unterlagert. Der Patient extendiert das Bein im Kniegelenk aktiv so weit wie möglich. Anschließend bewegt der Therapeut das Bein mit seiner rechten Hand am distalen Unterschenkel so weit wie möglich passiv weiter in Richtung Extension im Kniegelenk.

Extension, passiv, Kniegelenk

Der Therapeut bewegt das Bein aus leichter Flexionsstellung passiv durch die gesamte Bewegungsbahn bis in die maximal mögliche Extension im Kniegelenk.



! Hinweis

Ist die Einnahme der verriegelten Stellung im Sprunggelenk schmerzhaft oder nicht möglich, so muss die Handfassung am distalen Unterschenkel erfolgen.

Außenrotation, aktiv und passiv, Kniegelenk

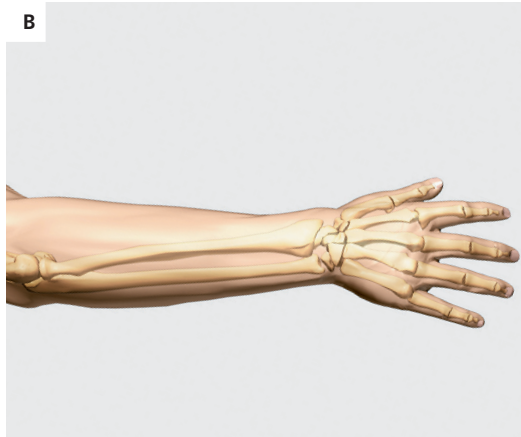
Der Therapeut fixiert das obere Sprunggelenk in maximaler Dorsalexension, wobei das Bein des Patienten im Kniegelenk ca. 90 Grad flektiert ist. Der Patient rotiert das Bein im Kniegelenk aktiv so weit wie möglich nach außen. Anschließend bewegt der Therapeut das Bein mit seiner linken Hand so weit wie möglich passiv weiter in Richtung Außenrotation im Kniegelenk.

Außenrotation, passiv, Kniegelenk

Der Therapeut bewegt den Fuß aus der Mittelstellung durch die gesamte Bewegungsbahn bis in die maximal mögliche Außenrotation im Kniegelenk.

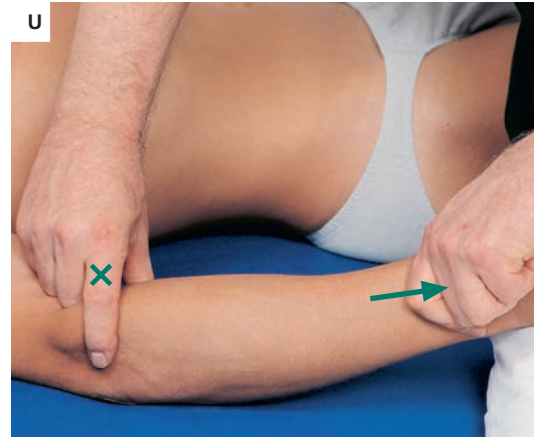
**Translatorische
Manipulations-
techniken**

Humeroradialgelenk



Biomechanik

Die Traktion erfolgt rechtwinklig zur Fovea capitis radii. Gleichzeitig kommt es zu einem Gleiten nach distal im proximalen und distalen Humeroulnargelenk.



**Gelenkspieltest, Traktion nach distal,
Humeroradialgelenk**

Der Therapeut umfasst mit seiner linken Hand den distalen Radius und testet die Beweglichkeit nach distal, während er mit dem Zeigefinger der rechten Hand im Gelenkspalt das Bewegungsausmaß palpirt. Die rechte Hand fixiert zudem den distalen Humerus auf der Behandlungsbank.

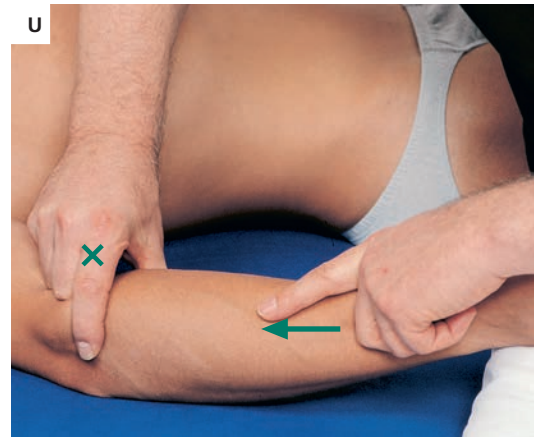
**Translatorische
Manipulations-
techniken**

Humeroradialgelenk



Biomechanik

Die Kompression erfolgt rechtwinklig zur Fovea capitis radii. Gleichzeitig kommt es zu einem Gleiten nach proximal im proximalen und distalen Humeroulnargelenk.



**Gelenkspieltest, Kompression bzw. Gleiten nach
proximal, Humero-radialgelenk**

Der Therapeut fixiert mit seiner rechten Hand den distalen Oberarm und testet die Kompression im Humero-radialgelenk, indem er mit der linken Hand den Radius nach proximal schiebt. Gleichzeitig palpirt er mit dem Zeigefinger der rechten Hand im Gelenkspalt.



**Traktionsmanipulation nach distal,
Humeroradialgelenk**

Der Therapeut fixiert mit der rechten Hand flächig den distalen Humerus.



**Traktionsmanipulation nach distal,
Humeroradialgelenk**

Danach umfasst der Therapeut mit der linken Hand den distalen Radius und gibt einen Traktionsimpuls nach distal.

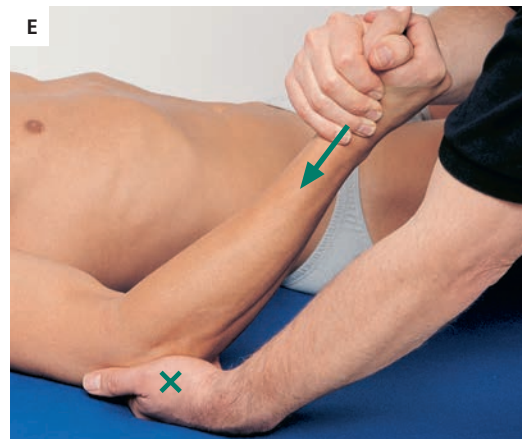
! Cave

Bei der Prüfung des Gelenkspiels in Richtung Traktion sollte eine Stellungen diagnose ausgeschlossen werden. Steht der Radiuskopf zu weit distal, resultiert automatisch eine Einschränkung in diese Richtung. In diesem Fall ist eine Manipulation in proximale anstatt in distale Richtung indiziert.



**Gleitmanipulation nach proximal,
Humeroradialgelenk**

Der Arm des Patienten ist leicht flektiert. Der Therapeut fixiert mit seiner linken Hand den distalen Oberarm, während er den Arm im Ellenbogengelenk gleichzeitig aus maximaler Pronationsstellung in Richtung Supination und zurück bewegt.



**Gleitmanipulation nach proximal,
Humeroradialgelenk**

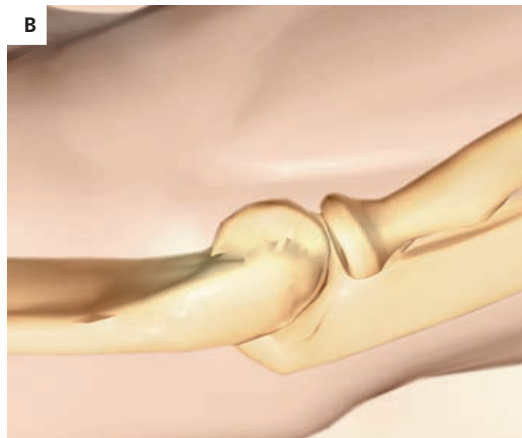
Unter Druck nach proximal bewegt der Therapeut den Arm im Ellenbogengelenk aus der Pronationsstellung in Richtung Supination und zurück.

! Cave

Der Schub in proximale Richtung sollte überwiegend mit dem Thenar über den Radius und nicht über die radialen Handwurzelknochen appliziert werden.

Translatorische
Manipulations-
techniken

Humeroradialgelenk



Biomechanik

Bei einer Extensionsbewegung im Ellenbogengelenk kommt es gleichzeitig zu einer Valgusbewegung. Hierzu muss der Radius etwas nach distal gegenüber der Ulna bewegt werden.



Varustest

Der Therapeut legt seine rechte Hand von ulnar flächig über den Gelenkspalt und gibt einen Impuls in radiale Richtung. Mit der linken Hand stabilisiert er den distalen Unterarm.

Translatorische
Manipulations-
techniken

Humeroradialgelenk



Biomechanik / Anatomie

Der Musculus extensor carpi radialis brevis führt eine Flexion im Ellenbogengelenk sowie eine Dorsaextension und Radialabduktion im Handgelenk aus.



Widerstandstest,

M. extensor carpi radialis brevis

Der Patient kontrahiert den M. extensor carpi radialis brevis maximal gegen den Widerstand des Therapeuten in Richtung Dorsaextension und Radialabduktion im Handgelenk.



Lateral-Gapping

Der Therapeut fasst mit seiner linken Hand den distalen Unterarm und extendiert den Arm im Ellenbogengelenk.



Lateral-Gapping

Der Therapeut legt seine rechte Hand von ulnar gegen den Gelenkspalt und gibt einen Schub nach radial, während er gleichzeitig den Unterarm mit seiner linken Hand fixiert.

! Cave

Bei dieser Technik ist darauf zu achten, dass der Arm im Ellenbogengelenk nicht endgradig extendiert bzw. hyperextendiert ist.



Weichteilmanipulation, M. extensor carpi radialis brevis

Der Therapeut rotiert das Schultergelenk nach innen. Der Ellenbogen ist extendiert, die Unterarmgelenke sind proniert. Das Handgelenk steht in Volarflexion und Ulnardeviation.



Weichteilmanipulation, M. extensor carpi radialis brevis

Der Therapeut schlägt den Ellenbogen auf seinen Oberschenkel, wodurch ein laterales Gapping unter Vorspannung des M. extensor carpi radialis brevis entsteht.

! Hinweis

Diese Technik ist insbesondere bei chronischen Condylopathien (Tennisellenbogen) indiziert.

**Separations-
techniken**

Obere und untere
Rippen: Costotrans-
versalgelenke



**Separation, Verriegelung von oben,
obere Rippen**

Die BWS ist in Richtung Flexion mit Seitneigung nach rechts und Rotation nach links eingestellt. Der Therapeut bewegt die Rippe mit der Radialkante des Zeigefingers seiner linken Hand nach ventral und etwas nach caudal. Der Kontakt findet lateral des Angulus costae statt.



**Separation, Verriegelung von unten,
obere Rippen**

Die BWS ist in Richtung Flexion mit Seitneigung nach links und Rotation nach rechts eingestellt. Der Therapeut bewegt die Rippe mit der Radialkante des Zeigefingers seiner linken Hand nach ventral und etwas nach caudal. Der Kontakt findet lateral des Angulus costae statt.

**Separations-
techniken**

Obere und untere
Rippen:
Costotransversal-
gelenke



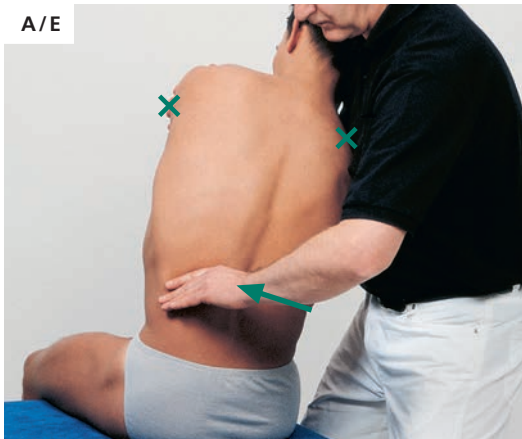
Separation, obere Rippen

Der Therapeut stabilisiert mit der Ulnarseite seiner rechten Hand die Processus transversi der oberen BWS auf der linken Seite. Die linke Hand liegt auf der rechten 4. Rippe (hier gezeigt), direkt lateral des Angulus costae.



Separation, obere Rippen

Mit der linken Hand gibt der Therapeut einen Impuls auf die rechte 4. Rippe (hier gezeigt) nach ventral und etwas nach caudal.



Separation, Verriegelung von oben, untere Rippen

Die BWS ist in Flexion mit Seitneigung nach rechts und Rotation nach links eingestellt. Der Therapeut bewegt die Rippe mit der Radialkante des Zeigefingers seiner linken Hand nach ventral und etwas nach cranial. Der Kontakt findet lateral des Processus transversus auf dem Angulus costae statt.



Separation, Verriegelung von unten, untere Rippen

Die BWS ist in Flexion mit Seitneigung nach links und Rotation nach rechts eingestellt. Der Therapeut bewegt die Rippe mit der Radialkante des Zeigefingers seiner linken Hand nach ventral und etwas nach cranial. Der Kontakt findet lateral des Processus transversus auf dem Angulus costae statt.

! Cave

Bei der Untersuchung der unteren Rippen muss die Verriegelung der Wirbelsäule so weit eingestellt werden, dass sie bis in das mit der Rippe verbundene Segment läuft.



Separation, untere Rippen

Der Therapeut stabilisiert mit der Ulnarseite seiner rechten Hand die Processus transversi der unteren BWS auf der linken Seite. Seine linke Hand liegt auf der rechten 10. Rippe (hier gezeigt), direkt lateral des Angulus costae.



Separation, untere Rippen

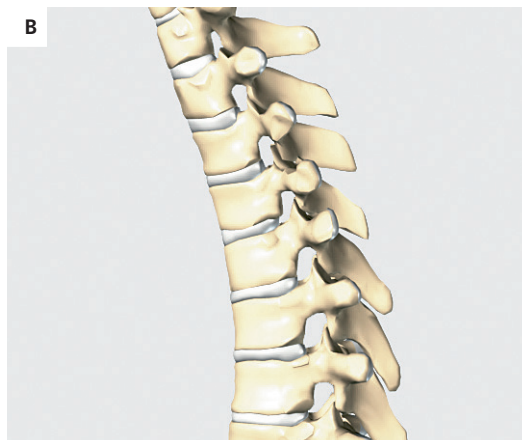
Mit der linken Hand gibt der Therapeut einen Impuls auf die rechte 10. Rippe (hier gezeigt) nach ventral und etwas nach cranial.

! Hinweis

Die Beweglichkeit der oberen Rippen wird nach ventral und caudal getestet, die der Rippen im mittleren Bereich nach ventral und die der Rippen im unteren Bereich schließlich nach ventral und etwas nach caudal.

**Translatorische
Manipulations-
techniken**

Segment T9/T10



Biomechanik

Bei einer Flexionsbewegung entsteht eine gekoppelte Bewegung durch Seitneigung und Rotation in die gleiche Richtung, bei einer Extensionsbewegung durch Rotation und Seitneigung in entgegengesetzte Richtungen.

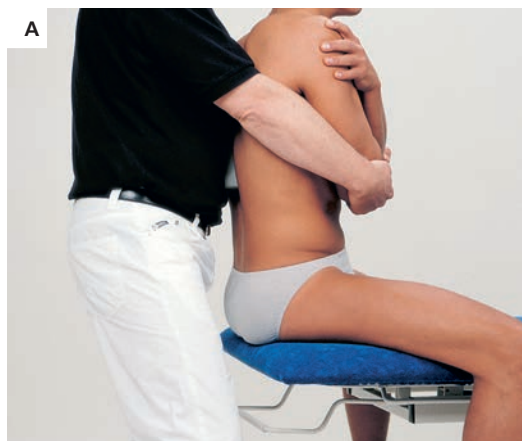


Traktionstest

Der Patient verschränkt die Unterarme vor dem Thorax und legt die Hände auf die Schultern. Der Therapeut steht hinter dem Patienten, umfasst dessen Ellenbogen und gibt einen Zug in Längsrichtung der Wirbelsäule.

**Translatorische
Manipulations-
techniken**

Segment T9/T10



**Traktionsmanipulation, Bandscheibe, T9/T10,
Mitnehmertechnik**

Der Therapeut legt einen Mobilisationskeil, mit der Basis nach unten zeigend, im Bereich des Segments T9/T10 an. Er fixiert den oben liegenden Wirbel im Segment, indem er den Patienten über dessen Ellenbogen gegen den Keil zieht.



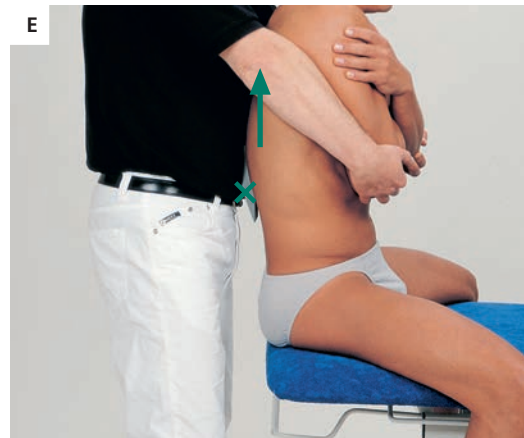
**Traktionsmanipulation, Bandscheibe, T9/T10,
Mitnehmertechnik**

Der Therapeut gibt einen Traktionsimpuls nach cranial, indem er seine Knie schnell streckt.



**Traktionsmanipulation, Bandscheibe, T9/T10,
Gegenhaltertechnik**

Der Therapeut legt einen Mobilisationskeil, mit der Basis nach oben zeigend, im Bereich des Segments T9/T10 an. Er fixiert den unten liegenden Wirbel im Segment, indem er den Patienten über dessen Ellenbogen gegen den Keil zieht.



**Traktionsmanipulation, Bandscheibe, T9/T10,
Gegenhaltertechnik**

Der unten liegenden Wirbel im Segment bleibt über den Keil fixiert, während der Therapeut aus den Armen heraus einen Impuls nach cranial gibt.

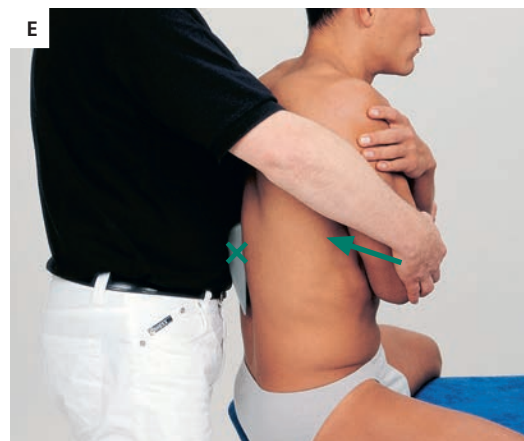
! Hinweis

Diese Techniken dienen der Eingrenzung der Region, auf die die Traktion wirken soll.



Traktionsmanipulation, Facettengelenk, T9/T10

Der Therapeut legt einen Mobilisationskeil, mit der Basis nach oben zeigend, im Bereich des Segments T9/T10 an. Er fixiert den unten liegenden Wirbel im Segment, indem er den Patienten gegen den Keil zieht.



Traktionsmanipulation, Facettengelenk, T9/T10

Der Therapeut drückt den Patienten gegen den Keil und gibt über Arme und Thorax des Patienten einen Impuls nach dorsal und etwas cranial.

! Hinweis

Letztere Technik kann auch zur Verbesserung der Flexion angewendet werden, wenn der Patient zuvor in Richtung Flexion eingestellt wird bzw. zur Verbesserung der Extension, wenn er zuvor in Richtung Extension eingestellt wird.