

# WIRKUNGSSPEKTRUM UND INDIKATIONEN FÜR DIE SKLEROSIERUNGSTHERAPIE

*H. Biedermann<sup>1</sup>*

## **Vorab**

All diejenigen, die sich mit funktionellen Störungen des Bewegungsapparates auseinandersetzen, kennen Problemfälle, bei denen die üblichen mediko-mechanischen Methoden nicht ausreichen. Hartnäckige Kreuzschmerzen, chronische Überlastungen der Ellenbogen-nahen Muskelgruppen oder anhaltende Beschwerden nach Weichteilverletzungen der gelenknahen Gewebe sind eine Herausforderung für den Therapeuten, der er nicht immer gerecht werden kann.

Ein Drittel der Patienten, die einen Orthopäden aufsuchen, klagen über Kreuzschmerzen<sup>[1]</sup>. Der Diskusprolaps bzw. die Protrusion des Bandscheibengewebes haben seit den dreißiger Jahren einen festen Platz in der Differentialdiagnose vertebralegener Schmerzzustände. Weitere an diesem Geschehen beteiligte Faktoren, insbesondere die ligamentären Verbindungen im Bereich der Wirbelsäule selber bzw. im Bereich des ilio-lumbalen Übergangs, bleiben jedoch oft unberücksichtigt. Die seit jeher verordneten Bandagen, Schienen, Korsetts oder gar Gipsverbände sind beredter Ausdruck einer therapeutischen Hilflosigkeit diesen nicht radikulären Schmerzzuständen gegenüber, ein gezieltes Muskeltraining scheitert häufig an der für den Patienten sehr schmerzhaften Anfangsphase.

Für diese Fälle werden immer wieder neue Lösungsansätze gesucht; zur Zeit sind einige Behandlungsformen – z.B. CT-gestützte Corticoid-Injektionen oder Stoßwellentherapie – im Gespräch, die sich vor allem durch ihre Kostenträchtigkeit auszeichnen. Die Effizienz dieser Verfahren kann an dieser Stelle nicht vergleichend bewertet werden, hier soll im Folgenden wieder einmal auf einen ‚Klassiker‘ der Therapie funktioneller Beschwerden des Bewegungsapparates hingewiesen werden. Die Sklerosierung ist effizient, risikoarm und billig – mehr kann man kaum fordern von einem Behandlungsverfahren.

## **Pathogenetische Überlegungen**

Der gemeinsame Nenner vieler Beschwerdebilder am Bewegungsapparat ist die Fibromyalgie oder – anders ausgedrückt – ein lokaler Schmerz im knochenahen Weichteilbereich. Diese Übergangszone weist eine komplexe Mikrostruktur auf, die die große Beanspruchung durch lokalisierte und ihre Richtung wechselnde Zugbelastungen mit sich bringt (vgl. <sup>[2]</sup>). Eine direkte Verankerung der Sehne oder gar des Muskels in der Knochenmatrix würde in kurzer Zeit zu Zerstörungen führen. Die hier lokalisierten ‚semi-elastischen Gewebe‘<sup>[3]</sup> sind es, die bei chronischer Fehlbeanspruchung oder traumatischer Überlastung hauptsächlich Mikro-Zerreißen erleiden. Ihre relativ schlechte Durchblutung und die langsame Zunahme der Schäden erschweren das Einsetzen von Reparaturvorgängen.

Die Kombination von unangemessener Belastung und Stoffwechselproblemen kann hier schnell zur Dekompensation führen. Eine Vielzahl von Behandlungsmethoden setzen in diesem Bereich erfolgreich an: von den bekannten Friktions- und Periostmassagen über indirekt hyperaemierende Verfahren wie Schröpfen, Baunscheidt und Fango bis zu apparativ aufwendigeren Therapien mit Mikrowelle, Ultraschall und

---

<sup>1</sup> Dr.med. H. Biedermann  
Huhngasse 34  
D-50676 Köln  
hb@manmed.de

schließlich Stoßwellen zielen viele Behandlungstechniken der Massage und konservativen Orthopädie auf diesen zentralen Punkt.

Magnusson<sup>[4]</sup> hatte schon 1918 auf die vorwiegend ligamentäre Genese der Kreuzschmerzen hingewiesen; Hackett entwickelte auf diesen Überlegungen aufbauend eine Behandlungsmethode, die die bindegewebige Proliferation anregt und so Zugfestigkeit der Sehnen sowie deren ossäre Verbindung stärkt. Die Instabilität des Wirbelsäulen- Bewegungssegmentes führt durch Höhenminderung der beteiligten Bandscheibe zur Schädigung des zugehörigen Bandapparates<sup>[5]</sup> und dies löst die Beschwerden aus, die schon klinisch klar aus pseudo- radikulär erkennbar und die nicht segmental zuzuordnen sind<sup>[6, 7]</sup>. Diese Korrelation zwischen der degenerativ veränderten Bandscheibe und der damit verbundenen segmentalen Lockerung dürfte ein Grund dafür sein, warum die Bandscheibe auch heute noch mehr pathogenetische Relevanz aufgebürdet bekommt als ihr eigentlich angemessen wäre. Sie ist eben mit bildgebenden Verfahren leichter darzustellen als die ‚unscheinbaren‘ Ligamente und manche Behandlungsverfahren, die der Bandscheibe gelten, kommen letztendlich auch den Ligamenten zugute..

Schon seit 150 Jahren sind Versuche bekannt, mit sklerosierenden Lösungen Bindegewebsneubildung zu induzieren, damals hauptsächlich zur konservativen Behandlung von Leistenhernien, bis heute zur Verödung von Varizen. Im deutschen Raum publizierte z.B. Wollenberg schon früh eine Arbeit über Sklerosierung bei muskulo- skelettalen Beschwerden<sup>[8]</sup>.

Eine seit Jahrzehnten praktizierte Behandlungstechnik ist die Injektion in oder an die lokalen Schmerzpunkte. Hackett<sup>[9]</sup> beschrieb vor über vierzig Jahren seine „Prolotherapy“. Das Grundprinzip der Behandlung, die durch die Reizwirkung des sklerosierenden Agens hervorgerufene Gewebeneubildung, kann mit einer Vielzahl von Substanzen erzielt werden. Bei der Operation von konservativ mit Sklerosierungsinjektionen vorbehandelten Leistenhernien war Hackett die starke bindegewebige Verschwielung aufgefallen, was den Anstoß zu seinen Überlegungen gab.

In seiner Publikation weist er darauf hin, daß er in seiner Analyse der pseudo- radikulären Schmerzen maßgeblich durch seine Zusammenarbeit mit Sir Henry Head<sup>[10]</sup> beeinflusst worden war. Dies half ihm, sein Konzept der ‚referred pain‘ zu entwickeln (zu pseudoradikulären Schmerzbildern vgl. z.B.<sup>[11]</sup>). Hackett selbst verwandte anfangs Natriumsalze von Fettsäuren, in Deutschland wurde in den dreißiger Jahren viel mit Clauden gearbeitet. Barbor<sup>[12]</sup>, ein Schüler Hacketts, schlägt eine auf Glukose und Glyzerin basierende Lösung vor, wir verwenden seit Jahren eine 40-50%ige reine Glucoselösung in Kombination mit Novocain. Was die klassische Sklerosierungstherapie so attraktiv macht ist nicht zuletzt ihr Verzicht auf Medikamente, die systemisch wirken bzw. bei lokaler Anwendung Langzeitprobleme oder erhöhte Infektionsgefahr mit sich bringen. Es scheint auch logischer, bei Mikroschäden mit begleitender Gewebsacidose<sup>[13]</sup> und Minderdurchblutung für Hyperaemie und bindegewebige Proliferation zu sorgen<sup>[14, 15]</sup> als durch die Applikation von Corticoiden und Antiphlogistica diesen Prozeß langfristig noch zu fördern<sup>[16]</sup>.

Es hat sich immer wieder gezeigt, daß die verwendeten Injektionsmittel von eher untergeordnetem Interesse sind, und es vor allem auf die exakte Injektionstechnik ankommt. Dies hat dazu geführt, daß immer wieder die Verwendung von röntgen- oder CT- gestützten Verfahren propagiert wird. Wiewohl diese Vorgehensweise in Einzelfällen sinnvoll sein mag, ist sie bei der übergroßen Mehrzahl der Fälle unnötig. Ein ‚normaler‘ Bänderkreuzschmerz, eine unkomplizierte Epicondylitis können ohne jeden apparativen Aufwand behandelt werden, wenn die Diagnose steht.

Bei Tierversuchen konnte Hackett sowohl eine Vermehrung des Sehnedurchmessers um 40% als auch die deutlich stärkere Verankerung der Sehnen im Knochengewebe nachweisen<sup>[9]</sup>. Ähnliche Untersuchungen wurden in Deutschland von Zicha und Mitarb<sup>[17]</sup> durchgeführt. Nach einer initialen Entzündungsreaktion entwickelt sich in der Folgezeit aus der Fibroblasteninvasion neues faseriges Bindegewebe<sup>[18, 19]</sup>, dieser Prozeß ist nach drei bis sechs Monaten abgeschlossen.

### Zur Indikationsstellung

Hackett geht davon aus, daß zwei Drittel der in der ambulanten Praxis untersuchten Kreuzschmerzen eine ligamentäre Insuffizienz zugrunde liegt, dies entspricht unseren Erfahrungen. Bei Naturvölkern, die von Jugend an das Tragen größerer Lasten auf dem Kopf gewohnt sind, ist dies bis ins hohe Alter beschwerdefrei möglich, hier wurden bei Untersuchungen praktisch keine vertebra-genen Beschwerden fest-

gestellt (vgl. <sup>[1]</sup>). Unsere heutige Lebensweise führt zu einer chronischen Unterforderung des Muskel- und Stützgewebes, so daß sich im Laufe der Zeit eine ligamentäre Insuffizienz entwickelt, die dann bei Belastung zur Schmerzursache wird. Einer Unterforderung der aktiven Komponente steht eine Überforderung der passiven Halteanteile gegenüber. Zu wenige muskuläre Aktivität und Koordination einerseits – falsche Dauerhaltungen andererseits (Kopf- oder Rumpf- Vorbeuge über Stunden). Die mangelnde Stabilität der interspinalen Bänder führt dazu, daß im Bereich der höhengeminderten Bandscheibe übermäßige Bewegungsausschläge mit entsprechend vorzeitiger Zermürbung auftreten. So sind limbale Osteochondrosen oft mit pseudoradikulären Schmerzen und – irrelevanten – Prolapszeichen in CT oder NMR gekoppelt. Differentialdiagnostisch entscheidend ist dann neben der fehlenden segmentalen Symptomatik die Schmerzcharakterisierung (s.u.).

Die klassische Indikation für die Sklerosierungsbehandlung ist der Lockerungskreuzschmerz,<sup>[20-22, 3]</sup>. Aus dem Vorhergesagten ist leicht verständlich, daß diese Beschwerden meist mit einer isolierten Osteochondrose der mechanisch besonders beanspruchten Bewegungssegmente L<sub>4</sub>/L<sub>5</sub> und L<sub>5</sub>/S<sub>1</sub> einhergehen. Die ligamentäre Insuffizienz führt ab dem 20. Lebensjahr zur Degeneration der Bänder im lumbosakralen Übergang; Keegen<sup>[23]</sup> fand bei 306 Leichen aller Altersklassen in über 20% der Fälle Rupturen, meist an den knöchernen Insertionen. Dies entspricht den Beobachtungen Schmorl, der in seiner bekannten Sammlung von 10.000 Wirbelsäulenpräparaten in 15% der Fälle ähnliche Befunde erheben konnte.

Kennzeichnend in der Anamnese dieser Patienten ist der *Anlaufschmerz*, d. h. ein morgendlicher Schmerz nach dem Aufstehen, bis die Haltemuskulatur ausreichend tonisiert ist, oder nach länger eingenommener gleichförmiger Haltung, z.B. längerer Autofahrt oder Sitzen in einem ‚bequemen‘ Stuhl. Manchmal tritt diese Symptomatik auch als „Wochenend- Kreuzschmerz“ auf: längeres Schlafen führt dann nicht zur Erholung, sondern zu vermehrter passiver Dehnung der lumbosacralen Bandverbindungen und damit zu Beschwerdezunahme. Diese Patienten (meist: Patientinnen) müssen manchmal nachts aufstehen und herumlaufen, um erst dann wieder schlafen zu können. Tagsüber gehen die Beschwerden meist zurück. Gegen Abend tritt dann, bedingt durch die insuffizient werdende Muskulatur, ebenfalls eine Zunahme der Beschwerden ein.

Diese Schmerzen können je nach Schweregrad lokal beschränkt bleiben oder auch als pseudo-radikuläre Schmerzen in die Gesäß- und Leistengegend, oft sogar bis ins Bein ausstrahlen (vgl. Abb. xx). Dabei sind in der Regel keine neurologischen Ausfälle zu beobachten, der Lasegue ist negativ, bei Messung des Fingerbodenabstandes erreichen die Patienten den Boden, manchmal sogar mit der ganzen Handfläche. Nicht selten lassen sich dysaesthetische Zonen finden, diese sind aber fluktuierend und unterliegen keinem segmentalen Muster. Wegen der ligamentären Schmerzauslösung kommt es oft beim Aufrichten zu einem Kletterphänomen. Zusätzliche Absicherung der Diagnose ermöglicht die Nadelprobe, d. h. die mechanische Reizung der in Frage kommenden Bänder, wobei vom Patienten eine Auslösung oder Verstärkung seiner typischen Beschwerden angegeben wird.

Die Behandlung des Lockerungskreuzschmerzes, so einfach sie ist, verblüfft immer wieder durch ihre Effektivität. Neben den Sklerosierungsinjektionen kann man den Patienten ein Beckengurt für die Nacht verschreiben. Dies führt – da nachts getragen – nicht zu muskulärer Hypotonie und koupert den sonst oft quälenden Anlaufschmerz am Morgen.

Daneben können weitere ligamentär bedingte Schmerzzustände mit Sklerosierungsinjektion wirksam angegangen werden. Ein wichtiges Gebiet sind die sekundären intersegmentalen Gefügelockerungen. Hier kommt es in der Nachbarschaft fixierter Bewegungselemente zu Hypermobilität mit Bänderüberlastung. Dies tritt z. B. bei Blockwirbelbildungen oder jahrelang bestehenden funktionellen Wirbelblockierungen auf, aber auch als Konsequenz von Verblockungs- Ops und sekundärer Fixation eines Bewegungssegmentes nach Weichteilzerreißen.

Im Bereich der Lendenwirbelsäule findet sich ein derartiges Beschwerdebild bei manchen Bechterew-Patienten, wenn zwischen versteiften Iliosakralgelenken und immobilisierter BWS/LWS ein hypermobiles Segment L<sub>5</sub>/S<sub>1</sub> zwischengeschaltet ist, dessen völlig überlastete Bänder auf die normale Physiotherapie nicht ansprechen. Auch diese Patienten können durch eine Sklerosierungsserie nachhaltig von ihren Beschwerden befreit werden, wengleich hier natürlich mit Rezidiven gerechnet werden muß.

Ein weiterer Bereich ist der Schmerz bei ligamentärer Überdehnung durch Distorsion und Trauma. Im Bereich des Ligamentum ilio-lumbale z. B. beim Überlastungskreuzschmerz, Hyperlordose und – in diesem Zusammenhang noch wichtiger als ohnedies – Übergewichtigkeit.

Zum anderen sei der interspinale zervikale Ligamentschmerz bei beruflich bedingter permanenter Antelexionshaltung des Kopfes erwähnt, meist auf der Grundlage allgemeiner Hypermobilität und mangelndem Muskeltraining.

Zuletzt sei noch auf die Distorsion und Bänderverletzung bei Schleudertrauma der Halswirbelsäule hingewiesen. Hier findet sich oft ein intensiver interspinaler Druckschmerz; es sind Patienten, die monate- und jahrelang mobilisiert, massiert und oft auch leider manipuliert wurden, was in fast allen Fällen mit zunehmenden Beschwerden einherging. Sie reagieren meist prompt auf die Sklerosierungstherapie, selbst wenn Entschädigungsansprüche noch nicht bereinigt sind.

### ***Einbettung in ein übergreifendes Diagnose- und Behandlungskonzept***

Der Erfolg der Sklerosierungstherapie führt hier und da zu ihrem unkritischen und ungezielten Einsatz. Aufgrund des geringen Risikos dieser Therapie ist dies eher lästig als gefährlich, bringt aber die Methode in Verruf, da sie leisten soll, was sie nicht leisten kann. Wenn man zum Beispiel bei einer cervikalen Überlastungssymptomatik, aber auch bei Brachialgien und vielen Fällen von Epicondylitis den Kau- Kieferapparat übersieht, wird eine lokale Therapie gleich welcher Art nur vorübergehend oder teilweise erfolgreich sein. Die primär ligamentäre Symptomatik wird dann von solchen Co-Faktoren verschärft und cronifiziert (vgl. z.B. <sup>[24-28]</sup>).

Am Anfang muß also eine Eingrenzung der Hauptfaktoren stehen, die die aktuellen Beschwerden unterhalten. Dabei kann eine differenzierte Analyse der beteiligten Muskelfunktionsstörungen helfen, sie ist aber nur die Grundlage der Diagnose und kann diese nicht ersetzen. In aller Regel muß eine Muskel- Fehlfunktion auf ihre Ursache zurückgeführt werden, da ein Therapieren der Symptomatik allein eine anhaltende Wirkung hat.

Hier stehen in der Regel die manualmedizinischen Techniken neben der neurologischen und klassisch-orthopädischen Diagnostik, was die morphologische und funktionelle Röntgenanalyse einbezieht.

Kommt man aufgrund dieser Fakten zu dem Ergebnis, daß ein chronisches, durch die Insuffizienz des passiven Halteapparates getriggerte Symptomatik vorliegt, steht nicht selten die Eliminierung dieses Schmerzfaktors am Anfang.

Erst dann kann mit Aussicht auf Erfolg weitergemacht werden, sei es mit manualmedizinischen Techniken oder anderen physiotherapeutischen Verfahren. Dann sind die beteiligten Therapeuten in der Lage, ohne die initiale Schmerzreaktion erfolgreich und zügig vorwärtszukommen. So ist die Sklerosierung nicht alternativ zu Physiotherapie oder anderen aktiven Behandlungsverfahren zu sehen. Sie schafft die günstige Ausgangsposition, ohne die solche Methoden nur langsam oder gar nicht fruchten, und diese wiederum sind unabdingbar, um ein sonst fast zwangsläufig eintretendes Rezidiv zu verhindern.

### ***Zur Technik***

Reeves schreibt mit britischen Understatement: „... es ist unmöglich, diese Behandlung wirklich angenehm zu gestalten“<sup>[3]</sup>. Schon deshalb ist die ruhige und umfassende Aufklärung des Patienten vor der Therapie sehr wichtig. Nur dann kann man an seine Ausdauer appelliert werden, da – im Gegensatz zu einer Corticoid- oder Analgetica- Injektion – bei der Sklerosierung der positive Effekt meist Tage und Wochen auf sich warten läßt.

Wir verwenden, um bei einem Minimum an Unbehagen für den Patienten ein Maximum an Faserneubildung zu erzielen, eine Kombination von Glucose und Novocain (40% Glucose 4ccm<sup>3</sup> auf 6 ccm<sup>3</sup> 1% Novocain).

Die Injektionstechnik selber sei für den lumbosacralen Übergang am Beispiel der Original- Abbildung von Hackett verdeutlicht: Wichtig ist, stets mit Knochenkontakt zu injizieren, hier befindet sich das schwächste

te Glied in der Kette, der fibro-ossäre Übergang. Wie auf der Abbildung gezeigt, geht man mit einer Nadel etwas kaudal des Dornfortsatzes von L<sub>5</sub> ein und versorgt dann, die Nadel bis fast zur Hautoberfläche zurückziehend und neu vorstoßend, die interspinalen Ligamente L<sub>5</sub>/S<sub>1</sub>, die ilio-lumbalen, lumbo-sakralen und sakroiliakalen Ligamente mit jeweils 1,5 ccm der Sklerosierungslösung.

Im Zervikalbereich entspricht das Vorgehen sinngemäß den anatomischen Gegebenheiten (vgl. Abb). In unserer eigenen Ambulanz behandeln wir auch Epikondylitiden und Insertionstendinosen mit Sklerosierungsinjektion. Meist genügt eine dreimalige Behandlung im Abstand von 8-10 Tagen. Bei genauer Befragung gibt die Mehrzahl der Patienten beim zweiten Termin an, daß nach der ersten Behandlung eine Schmerzreaktion für ungefähr 2 Tage aufgetreten sei, danach sei es wesentlich besser geworden, zum Zeitpunkt der Wiedervorstellung sind die Beschwerden meist gleich oder nur unwesentlich gebessert. Diese Angaben wiederholen sich bei der dritten Behandlung in ähnlicher Weise.

Wir halten die Patienten deshalb dazu an, den endgültigen Erfolg der Sklerosierung, der nach unseren Untersuchungen nach 6-10 Wochen eintritt, abzuwarten und sich gegebenenfalls dann noch einmal zur Nachbehandlung bei uns vorzustellen. Auf die regelmäßig eintretende Schmerzreaktion werden die Patienten von uns vor der ersten Behandlung hingewiesen, auch daß diese Reaktion den Heilungsprozeß einleitet und erwünscht ist. Stärkere Schmerzzustände können analgetisch überbrückt werden.

### **Probleme und Nebenwirkungen:**

In seltenen Fällen kam es nach Sklerosierungsinjektionen zur Ausbildung eines Meningismus mit Übelkeit und Erbrechen sowie Kopfschmerzen, die in der Regel unerträglich werden, sobald sich der Patient aus dem Bett erhebt. Wir führen dies auf eine allzu dichte Deponierung der Sklerosierungslösung in Duranähe bei S<sub>1</sub> zurück; seit wir diesen Injektionspunkt vermeiden haben wir derartige Reaktionen nicht mehr beobachtet (ca. 10.000 Patienten in 15 Jahren).

Außerdem treten derartige Komplikationen überwiegend bei jüngeren Frauen während der Periode auf, wir würden deshalb empfehlen, diesen Zeitraum zu meiden, zumal Patienten dieser Gruppe ohnehin durch andere Behandlungen versorgt werden können.

Bei Ruhe in horizontaler Lagerung sowie gegebenenfalls bei Verabreichung von Antiphlogistika während der ersten 3 Tage klingen die Beschwerden in der Regel während einer Woche folgenlos ab, der örtliche Behandlungserfolg wird davon nicht beeinflusst. Bei stationärer Behandlung treten derartige Beschwerden wesentlich seltener auf, wahrscheinlich ist dies auf die geringere körperliche Belastung und die Bettruhe zurückzuführen.

### **Zum Behandlungserfolg**

Nach Abwarten eines Intervalls von 8-10 Wochen konnten wir mit einer bei über 170 Behandelten durchgeführten Befragung eine völlige bis sehr gute Besserung in 52% der Fälle nachweisen<sup>[21]</sup>. Hackett gab für seine Patienten eine Heilungsquote von 80-90% an<sup>[29]</sup>. Die Dauer der Beschwerdefreiheit ist sehr unterschiedlich, man kann jedoch davon ausgehen, daß bei vorsichtig aufgenommenem Muskeltraining – hier sind Sportarten wie Rückenschwimmen, Reiten, Wandern und isometrische Übungen anzubieten – ein anhaltender Erfolg erzielbar ist.

Tab: Resultate nach lumbaler Sklerosierung (n = 100)<sup>[30]</sup>

Ergebnis nach	3. Sklerosierung	2 Monate	6 Monate	12 Monate	später
+++	20	25	22	18	16
++	28	36	35	34	31
+	15	10	9	8	8
±	13	29	34	40	45

*Diese Auswertung mehrerer Nachbefragungen zeigt, daß der maximale Effekt erst nach einigen Monaten erreicht ist. Zum anderen wird deutlich, daß es danach zu einem gewissen Rückgang der Befindensqualität kommt. Die Gruppe war zu heterogen, um den Effekt fehlender Nachbehandlung zweifelsfrei zu dokumentieren, aber es war deutlich, daß diejenigen Patienten, die nach Eintreten des Effekts der Sklerosierung eine aktive Physe anschlossen, bessere Langzeitergebnisse hatten.*

Falls hierzu keine Motivierung des Patienten möglich ist, oder weitere Faktoren wie Übergewicht den Behandlungserfolg schmälern, ist eine Wiederholungsbehandlung nach ein bis drei Jahren ohne weiteres möglich. Rezidive können auch bei einmaliger starker Überlastung oder nach lang anhaltender Vorbeugehaltung des Rumpfes auftreten.

Wir weisen die Patienten während der Sklerosierungsbehandlung mit einem Merkblatt darauf hin, daß unzweckmäßige physikalische Behandlungen dringend zu unterlassen sind. Dazu gehören die häufig während Kuraufenthalten durchgeführten Lockerungsmassagen, Lockerungsgymnastik sowie wiederholte manuelle Mobilisationen. Von Sportarten, die zu einer einseitigen passiven Bänderbelastung ohne Stärkung des Muskelkorsetts führen, ist ebenfalls abzuraten, z.B. Squash oder Aerobic bzw. Jazz-Gymnastik.

Aus dem hier Gesagten ergibt sich als wichtiger präventiver Gesichtspunkt, hypermobile Jugendliche während der Wachstumsperiode dringend zum Training der Rückenhaltungsmuskulatur anzuhalten. Ein weiterer, über die Kreuzschmerzbehandlung im engeren Sinne hinausgreifender Ansatz ist Gewichtsreduktion und Stuhlgangregulierung. Martius<sup>[31]</sup> wies schon 1947 darauf hin, daß eine chronisch obstipierte Patientin fast nie wirksam von seinen Rückenschmerzen befreit werden kann.

Derart in begleitende Behandlungsmaßnahmen eingebettet, stellt die Sklerosierung ein wirksames und risikoarmes Verfahren für die Behandlung vieler Kreuzschmerzpatienten dar, die auch im Rahmen der konservativen Therapie des echten Wurzelreizes ihren Platz hat und somit hilft, vermeidbare Operationen mit all ihren unerfreulichen Risiken und Spätfolgen zu umgehen.

## Bibliographie:

1. Gutmann G, Biedermann H. Funktionelle Röntgenanalyse der Lenden- Becken- Hüftregion. Stuttgart: Fischer ; 1990.
2. Krstic RV. Die Gewebe des Menschen und der Säugetiere. Berlin, Heidelberg: Springer; 1982.
3. Reeves KD. Treatment of consecutive severe fibromyalgia patients with prolotherapy. J Orthop Medicine 1994;16(3):84 - 9.
4. Magnusson PB. Differential diagnosis of causes of pain in the lower back accompanied by sciatic pain. Ann. Surg 1944;119:878 - 91.
5. Dai L. Disc Degeneration and Cervical Instability. Spine 1998;23(16):1734 - 8.
6. Kirkaldy-Willis WH, Farfan HF. Instability of the Lumbar Spine. Clin Orthop 1982;165:110 -23.
7. Zuckschwerdt L, Biedermann F, Emminger E, Zettel H. Wirbelgelenk und Bandscheibe. Stuttgart: Hippokrates; 1960.
8. Wollenberg A. Überanstrengungs- Periostosen. Ihre Heilung durch Novocain- Clauden- Injektionen. Z. Orthop. Grenzgebiete 1939;70(1):109 - 15.
9. Hackett GS. Joint Ligament Relaxation treated by Fibro-osseous Proliferation. Springfield, Ill.: Thomas; 1956.
10. Head H. Die Sensibilitätsstörungen der Haut bei Visceralerkrankungen. Berlin: A. Hirschwald; 1898.
11. Brügger A. Die Erkrankungen des Bewegungsapparates und seines Nervensystems: Fischer ; 1977.
12. Barbor R. Sklerosierende Behandlung von Ileo- Sacral Schmerzen. FAC-Journal 1966;1966:14 - 5.
13. Drewes AM, Andreasen A, Schröder HD, Hoogsaa B, Jennum P. Pathology of skeletal Muscle in Fibromyalgia: a histo-immuno-chemical and ultrastructural Study. Br J Rheumatol 1993;32 (Suppl):479 - 83.
14. Zhang D, Cowin S, Weinbaum S. Electrical signal transmission and gap junctional regulation in bone cell network: A cable model for an osteon. Ann Biomed Eng 1997;25(2):357 - 74.
15. Zicha K. Bewertung der Coxarthrosen nach dem Röntgenbild und der Funktionsbehinderung. F A C -Info 1966;3:45.
16. Dorman TA, Ravin TH. Diagnosis and injection techniques in orthopaedic medicine. Baltimore: Williams & Wilkins; 1991.
17. Zicha K, Zabel M. Proliferationstherapie bei Enthesopathien. Man Med 1979;17:101.
18. Liu YK, Tipton CM, Mathes RD, al. e. An in situ study of the influence of a sclerosing solution in rabbit medial collateral ligaments and its junction strength. Connect Tissue Research 1983;11:95 - 102.
19. Maynard JA, Pedrini VA, Pedrini-Mille A, Romanus B, Ohlerking F. Morphological and biochemical effects of sodium morrhuate on tendons. J orth Research 1985;3:236 - 48.
20. Gutmann G. Das lumbosacrale Insuffizienz- und Schmerzsyndrom. FAC- Info 1964;2:18 - 25.
21. Gutmann G, Biedermann H. Sklerosierungstherapie im Bereich der Wirbelsäule. In: Meinecke FW, editor. Wirbelsäule in Forschung und Praxis. Stuttgart: Hippokrates; 1981. p. 167 - 70.
22. Ongley MJ, Dorman TA, Klein RG, al. e. A new approach to the treatment of chronic low back pain. Lancet 1987;143 - 6.
23. Keegen SS. Alterations of the lumbar curve related to posture and seating. J Bone Joint Surg 1953;35:589.
24. Danbury R. Functional Anatomy and Kinesiology of the Cervical Spine. Man Med 1971;9:97 - 101.
25. Lewit K. The functional Approach. J orth Med 1994;16:73 - 4.
26. Lewit K, Sachse J, Janda V. Manuelle Medizin. Leipzig / Heidelberg: J.A. Barth; 1992.
27. Ridder PH. Kiefer- Funktionsstörungen und Zahnfehlstellungen mit ihren Auswirkungen auf die Körperperipherie. Man Med 1998;36:194 - 212.
28. Walter DS. Applied Kinesiology. Pueblo, Colorado: Systems DC ; 1988.
29. Hackett GS. Referred Pain and Sciatica in Diagnosis of Low Back Pain Disability. IAMA 1957;163:183 - 189.
30. Gutmann G. Die funktionsanalytische Röntgendiagnostik der Halswirbelsäule: Fischer ; 1983.
31. Martius H. Der Kreuzschmerz der Frau. Stuttgart: G. Thieme; 1947.
32. Gutmann G, Biedermann H. Die Halswirbelsäule. Teil 2: Allgemeine funktionelle Pathologie und klinische Syndrome. Stuttgart: Fischer Verlag; 1984.

