

# Das LIEDLER-KONZEPT ●

## EINFLUSS POSTOPERATIVER ADHÄSIONEN NACH SEKTIO AUF CHRONISCHEN LOW BACK PAIN – EINE PILOTSTUDIE

Michaela Liedler, MSc D.O.; Jan Porthun, MSc. MMSc. D.O. DPO; Dipl.-Ing. Dr.techn. Gebhard Woisetschläger; Wiener Schule für Osteopathie (WSO); Department für Gesundheitswissenschaften und Biomedizin an der Donau-Universität Krems

Michaela Liedler; 1130 Wien, Seuttergasse 17/1/7

[mliedler@yahoo.com](mailto:mliedler@yahoo.com), +43660 7642402

### Curriculum:

Die Autorin Michaela Liedler, MSc D.O., ist Osteopathin und Physiotherapeutin. Sie arbeitet seit 2006 selbstständig in Wien und entwickelte seit 2013 das Liedler-Konzept ● zur Behandlung von tiefen Narben, Verklebungen und postoperativen Adhäsionen. Seit 2017 ist sie auch lehrend tätig.

## Abstract

**Studiendesign:** einfach blindierte, blockrandomisierte, klinische Pilotstudie

**Hintergrund:** Trotz der Häufigkeit des Auftretens abdomineller Adhäsionen nach einer Sektio finden sich kaum postoperative Behandlungsansätze, die auf Adhäsionen eingehen oder diese mit chronischen Rückenschmerzen ursächlich in Verbindung setzen.

**Studienziel:** Der Ansatz des Liedler-Konzeptes ●, Adhäsionen nach Sektio zu behandeln, könnte die bestehende chronische Low Back Pain Symptomatik (cLBP), den Schmerz und dessen Alltagspräsenz verringern.

**Methoden:** Die Probandinnen erhielten zwei Behandlungen á 30min im Abstand von einer Woche. Die Interventionsgruppe (A, n=18) mit der Behandlung der Adhäsionen mittels Liedler-Konzept ● wurde mit der Kontrollgruppe (B, n=16) der klassischen, physiotherapeutischen Narbenbehandlung verglichen. Die Evaluierung der subjektiven (Schmerzintensität mit Numerischer Rating Skala, NRS) und objektiven Parameter (Symptomerhebung mit Oswestry Disability Questionnaire) erfolgte mittels Fragebögen vor und nach den Behandlungen.

**Ergebnisse:** Die Schmerzintensität reduzierte sich klinisch relevant bei 75% aller Probandinnen um  $M=-3$  (A) und  $M=-2$  Punkte (B) auf der NRS. Der mittlere Oswestry Disability Index (ODI) sank in Gruppe A von  $M_1=18,3\%$ ;  $SD_1=7,8$  auf  $M_2=6,2\%$ ;  $SD_2=6,2$ . In Gruppe B war die Veränderung von  $M_1=19,1\%$ ;  $SD_1=11,1$  auf  $M_2=14,0\%$ ;  $SD_2=10,1$  signifikant geringer ( $p=0,0050$ ).

**Schlussfolgerung:** Postoperative Adhäsionen könnten cLBP verursachen. Eine Behandlung der Adhäsionen mittels Liedler-Konzept ● führt zu einer signifikanten Verbesserung der Schmerzsymptomatik bei cLBP. Weiterführende Studien aufgrund der berechneten Fallzahlen in Bezug auf Adhäsionen und chronischen Schmerzzuständen wären empfehlenswert.

**Schlüsselwörter:** peritoneale Adhäsionen; Sektio; chronischer Low Back Pain; Narben; Narbenbehandlung

**Keywords:** peritoneal adhesions; visceral adhesions; cesarean; chronic low back pain; scar; scar treatment

## Einleitung:

Eine Vielzahl an Studien belegen, dass es nach Operationen im Bauchraum zu einer hohen Prozentzahl, zwischen 50%-95%, zu peritonealen Adhäsionen kommt [1]–[3]. Trotz der unterschiedlichsten Methoden, die bis jetzt chirurgisch und pharmakologisch entwickelt wurden, um das Risiko der Bildung von Adhäsionen zu verringern, lassen sich postoperative Langzeitbeschwerden, wie z.B. Verdauungsprobleme, Rückenschmerzen, Infertilität, beobachten [1], [4], [5]. Im Falle der Bildung von Adhäsionen während des Heilungsprozesses des Peritoneums, entstehen Verwachsungen zwischen den peritonealen Gleitschichten, die sich zu fibrösen Strukturen verfestigen können. Eine Folge davon ist ein Verlust an Mobilität und Flexibilität der umliegenden Strukturen [6]–[8].

Manualthérapeutische Behandlungsansätze solcher Adhäsionen finden sich leider kaum in der Literatur [9], [10]. Chapelle und Bove beschäftigen sich konkret mit der viszeralen Mobilisation von Adhäsionen in Studien mit Ratten [9], [11], während Probst in einer Pilotstudie den Einfluss osteopathischer Behandlungen auf die postoperative Genesung nach einer Darmoperation untersucht [12]. Vereinzelt Casestudies und Studien belegen, dass es durch die Behandlung von postoperativen Narben zu einer Verringerung des individuellen Schmerzgeschehens im Körper kommen kann [13]–[16].

Unter Umständen zählen Adhäsionen zu oft unerkannten Primärläsionen, deren Beachtung und Behandlung chronische Schmerzzustände, die sowohl lokal als auch in anderen Bereichen des Körpers auftreten und möglicherweise schon lange bestehen, verändern und verbessern.

Das Liedler-Konzept ● beschäftigt sich mit der konkreten Behandlung und Integration von tiefen Verklebungen und postoperativen Adhäsionen. Dessen Effektivität und mögliche Auswirkungen von Adhäsionen sollen in dieser Studie im Vergleich zu einer gängig angewandten physiotherapeutischen Narbenbehandlung anhand von Frauen nach Sektio mit chronischem Low Back Pain (cLBP) überprüft werden.

## Methoden:

Es handelt sich um eine einfach blindierte, blockrandomisierte, klinische Studie mit einer Behandlungsgruppe A (Liedler-Konzept ●) und einer Kontrollgruppe B (Physiotherapie), die im Abstand von einer Woche zwei Behandlungen á 30min erhielten. Gruppe A umfasst 18 Probandinnen, Gruppe B 16.

Die Evaluierung der subjektiven (Schmerzintensität des cLBP mittels Numerischer Rating Skala (NRS) [17]) und objektiven Parameter (Symptomerhebung mittels Oswestry Disability

Questionnaire [18], [19]) erfolgte mittels Fragebögen vor der ersten Behandlung und eine Woche nach der zweiten Behandlung.

Rekrutiert wurden die Probandinnen über das soziale Netzwerk Facebook, über OsteopathiekollegInnen und ÄrztInnen. Von den 63 Bewerberinnen wurden 34 Probandinnen aufgrund der Ein- und Ausschlusskriterien ausgewählt.

Es wurden Probandinnen im Alter von 20-69 in die Studie miteinbezogen, die eine chronische Low-Back-Pain Symptomatik hatten, die seit mindestens sechs Monaten bestand [20] und bei denen vor mehr als einem Jahr eine Sektio und insgesamt maximal eine weitere Bauchoperation im Sinne einer zweiten Sektio oder einer Appendektomie durchgeführt wurde. Nach Unterzeichnung der Einverständniserklärung wurden sie blockrandomisiert mittels Losziehung der Gruppe A bzw. B zugeteilt.

Zu den Ausschlusskriterien zählten mehr als zwei Bauchoperationen, aktuelle Krebserkrankungen, andere physikalische bzw. physiotherapeutischen Behandlungen im gleichen Zeitraum und die Einnahme von Analgetika und/oder Muskelrelaxantien im Sinne einer Dauerschmerztherapie im Behandlungszeitraum, um einer Verfälschung der Ergebnisse vorzubeugen.

Die Erfassung der Ein- und Ausschlusskriterien sowie die Durchführung der Behandlungen beider Gruppen erfolgte durch die Studienleiterin.

Sowohl die Probandinnen als auch der Statistiker waren hinsichtlich der Zugehörigkeit der Behandlungsgruppe (A, B) blindiert.

Die ausgewählten Behandlungstechniken der Gruppe A nach dem Narbenbehandlungskonzept der Autorin umfassten drei Techniken. Diese hatten das Ziel Verwachsungen im Gewebe zu lösen und das Gleitverhalten der einzelnen Gewebeschichten zueinander wiederherzustellen.

#### Direkte lokale Technik [21]

Die Verwachsungen wurden mit Traktion bis in die Tiefe hin abgehoben und mit der einen Hand fixiert (Punktum fixum), während die andere Hand als Punktum mobile mittels intermittierenden und pendelnden Zugbewegungen das Gleiten der Gewebeschichten wiederherstellte bis es zu einem Geweberelease kam.

#### Direkte Technik unter Zuhilfenahme des Hüftgelenkes [21]

Punktum fixum stellte hier die Therapeutin dar, die das verklebte Gewebe und die Adhäsion fixierte, während die Patientin das Hüftgelenk (Punktum mobile) in großen Bewegungen selbst durchbewegte bis die Bewegung frei und schmerzfrei durchführbar war.

### Myofasziale Release – Fasziale Unwinding – Technik

Anschließend kam eine Myofasziale Release Technik [21] in Verbindung mit Faszialem Unwinding [21] zur Anwendung. Hierbei wurde mit den Fingerkuppen Kontakt mit der Narbe aufgenommen, der Gewebespannung in dreidimensionaler Richtung mit Zug und Druck gefolgt bis es zu einem Stillpoint kam und sich schließlich der Geweberelease einstellte.

Die Gruppe B wurde mit Narbenmassage nach Thomson behandelt, so wie sie in der FH für Physiotherapie in Wien gelehrt wird. Dieser beschreibt vier Techniken, die sich auf die Hautnarbe und die oberen Gewebeschichten beziehen [22], [23].

#### Statistik:

Die statistische Auswertung wurde von Dr. Gebhard Woisetschläger durchgeführt.

Für die Stichprobenbeschreibung wurden die Ergebnisse der Befragung vor den Interventionen herangezogen, wobei zusätzlich mittels U-Tests nach Wilcoxon, Mann und Whitney die Gleichheit des Ausgangszustandes der beiden Gruppen untersucht wurde.

Die Tests wurden zweiseitig auf dem Signifikanzniveau von  $\alpha=0,05$  durchgeführt.

Die Veränderung durch die Behandlungen wurde durch die Differenzwerte der erhobenen Parameter bei den beiden Befragungen beschrieben und diese mit U-Tests nach Wilcoxon, Mann und Whitney untersucht (abhängige Variable: Differenzwerte, unabhängige Variable: Gruppenzugehörigkeit).

Neben deskriptiver Statistik der primären Zielparameter wurden auch Einzelkategorien des ODI, in denen die mittlere Beeinträchtigung mehr als 25% betrug, beschreibend untersucht. Auf Grundlage der Mittelwerte und Standardabweichungen der Differenzwerte in den beiden Gruppen wurden die Effektstärken nach Cohen berechnet und eine Fallzahlberechnung (min ARE-Methode) für  $\alpha=0,05$  und  $P=0,80$  durchgeführt.

#### Ergebnisse:

Eine klinisch relevante Verringerung der Schmerzintensität unabhängig von der Art der Intervention zeigte sich bei beiden Gruppen, um  $M=-3$  (A) und  $M=-2$  (B) Punkte. Die Verminderung war in Gruppe A stärker ausgeprägt, der Unterschied jedoch nicht signifikant.

In Gruppe A ist eine Reduktion der mittleren **Schmerzintensität** von  $M=4,6$ ;  $SD=1,5$  auf  $M=2,0$ ;  $SD=1,4$  auf einer NRS (0-10) zu beobachten, in Gruppe B von  $M= 5,1$ ;  $SD=1,7$  auf  $M=3,7$ ;  $SD=1,9$ .

Die Differenzwerte aus Befragung 2, nach, und Befragung 1, vor den Interventionen betragen in Gruppe A  $M=-2,6$ ;  $SD=1,3$  und in Gruppe B  $M=-1,5$ ;  $SD=1,9$  ( $W=80$ ,  $p=0,068$ ).

In Abbildung 1 ist die Verteilung dieser Differenzwerte dargestellt.

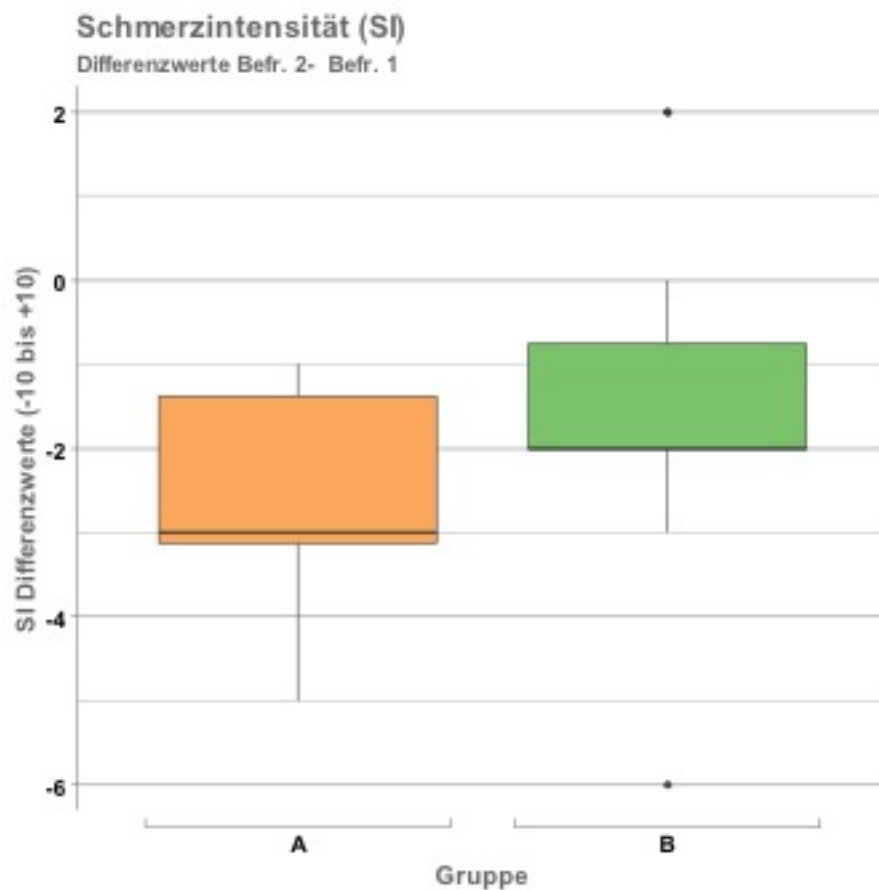


Abbildung 1: Werteverteilung der Veränderung der auf einer NRS-Skala von 0-10 selbst eingeschätzten Intensität des Rückenschmerzes durch die Interventionen (orange: Gruppe A...Osteopathische, grün: Gruppe B...Physiotherapeutische Narbenbehandlung).

Der mittlere **Oswestry Disability Index** sinkt in Gruppe A von  $M=18,3\%$ ;  $SD=7,8$  auf  $M=6,2\%$ ;  $SD=6,2$ . In Gruppe B ist die Veränderung von  $M=19,1\%$ ;  $SD=11,1$  auf  $M=14,0\%$ ;  $SD=10,1$  deutlich geringer.

Der mittlere Differenzwert für die Gruppe A  $M=-12,1$  Prozentpunkte;  $SD=5,5$  unterscheidet sich durch statistisch signifikant niedrigere negative Werte ( $W=62,5$ ,  $p=0,0050$ ) von jenem für Gruppe B mit  $M=-5,1$  Prozentpunkte;  $SD=7,7$ , (siehe Abbildung 2). Die post-hoc berechnete statistische Power beträgt  $P=0,66$ . Für eine Power von 0,80 wäre eine Stichprobengröße von  $n=24$  Probandinnen pro Gruppe vorzusehen.

Die meisten Beeinträchtigungen gab es in den ODI-Einzelkategorien „Schmerzintensität“, „Sitzen“ und „Heben“. Der Behandlungserfolg in den beiden Gruppen (Reduktion der

Beeinträchtigung) und maximale Behandlungserfolg (keine Beeinträchtigung bei Befragung 2) ist in Tabelle 1 ersichtlich.

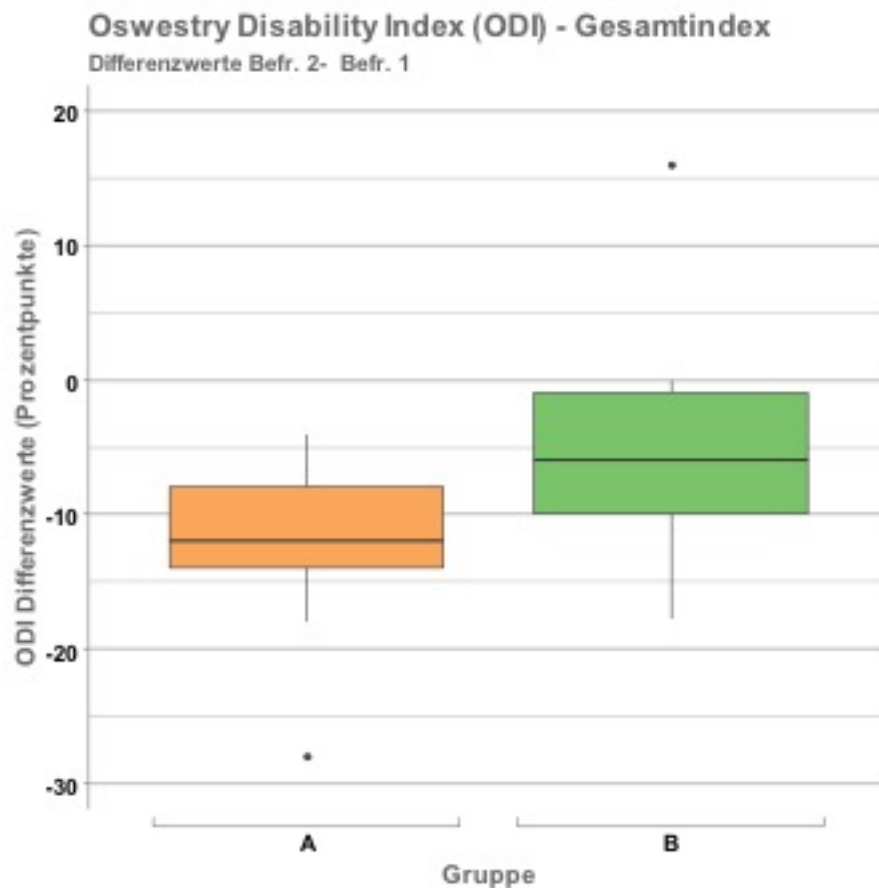



Abbildung 2: Werteverteilung der Veränderung des Oswestry Disability Index durch die Interventionen (orange: Gruppe A... Osteopathische, grün: Gruppe B...Physiotherapeutische Narbenbehandlung).

Tabelle 1: Behandlungserfolg und maximaler Behandlungserfolg in den drei Einzelkategorien „Schmerzintensität“, „Sitzen“ und „Heben“des Oswestry Disability Questionnaire (n der N vor der jeweiligen Behandlung beeinträchtigten Probandinnen).

	%				n/N			
	Erfolg		Max. Erfolg		Erfolg		Max. Erfolg	
Einzelkategorie/Gruppe	A	B	A	B	A	B	A	B
Schmerzintensität	83%	81%	44%	13%	15/18	13/16	8/18	2/16
Sitzen	64%	58%	36%	33%	9/14	7/12	5/14	4/12
Heben	93%	54%	33%	15%	14/15	7/13	5/15	2/13

Diskussion:

Wie sich signifikant im Gesamtindex des ODI widerspiegelt, ist die Behandlung der Adhäsionen mittels Liedler-Konzeptes  bei Rückenschmerzen nach Sektio wirkungsvoller als die physiotherapeutische Narbenbehandlung nach Thomson so wie sie an der FH für Physiotherapie in Wien gelehrt wird [22], [23], siehe Abbildung 2.

Ebenso kam es zu einer klinisch relevanten Verbesserung der subjektiven Bewertung der Schmerzintensität beider Gruppen um  $M=-3$  (A) bzw.  $M=-2$  (B) Punkte auf der NRS, siehe Abbildung 1.

Die Gruppe A, bei der der Behandlungsfokus auf den Adhäsionen lag, erlebte eine signifikante Verbesserung der cLBP-Symptome. Studien von Chapelle und Bove bestätigen, dass mittels viszeraler Mobilisation Adhäsionen gelöst [9] und damit zusammenhängende negative Auswirkungen verringert werden konnten [11]. Weitere Studien berichten von Verbesserungen unterschiedlicher Schmerzsymptome, nachdem die Narben vorausgegangener Operationen behandelt wurde [10], [13]–[15], [24]. Veränderungen in der Mikrostruktur führen möglicherweise zu einer Modifizierung der Makrostruktur und ermöglicht es dem Gewebe zu seiner ursprünglichen physiologischen Funktion zurückzukehren [15]. Das bestätigt auch das Ergebnis dieser Studie, da es bei beiden Gruppen bei mehr als 75% der Probandinnen zu einer klinisch relevanten Verbesserung der Schmerzen und einer Verringerung der Symptomatik kam.

Es wurden bei der Studie direkte intermittierende und pendelnde Techniken, longitudinales und tangenciales Gleiten angewandt, mit der Intention, die Gleitschichten zu verbessern [15] und bestehende Adhäsionen im Gewebe aufzubrechen. Die dabei erzeugten Mikrofissuren setzen lokale Entzündungsprozesse in Gang [24]–[28], die die Kollagenase erhöhen [29].

Zusätzlich kam eine Mischung aus MFR und FU zur Anwendung, um sowohl den Schmerz als auch die Spannung im Gewebe zu reduzieren, die durch die mechanischen, intensiven Reize [26], [27], [30]–[32] ausgelöste Gewebe- und Entzündungsreaktion [25] abzuschwächen und die darauf aufbauende Neuordnung im Zuge der Wundheilung zu beschleunigen [33], [34].

Gleichzeitig kann über die pendelnden Bewegungsimpulse die Ausschüttung von peritonealer Flüssigkeit und Hyaluron stimuliert und erhalten werden, was die Reibung zwischen den Organen und den peritonealen Schichten reduziert und das Gleiten unterstützt [35]–[37]. Scherkräfte, wie sie hier angewandt wurden, übertragen Kräfte nicht nur longitudinal, sondern




an jegliches benachbartes Gewebe und angrenzende Strukturen weiter [38], [39] und wirken sich so über verbesserte Gleitflächen im viszeralen Raum auf ihr Umfeld aus [32], [40].

Da die tiefe Faszia transversalis, die im Zuge eines Kaiserschnittes eröffnet wird [41], direkt an das Peritoneum angrenzt [42], wäre es möglich, dass sie durch die Auswirkungen von Adhäsionen in ihrer Beweglichkeit beeinträchtigt [7] und die Kraftübertragung zu den sie umgebenden Faszien und Muskeln verändert wird [43]. Muskelverspannungen und erhöhte Steifigkeit der Muskulatur können die Folge sein [44]. Durch das anatomische Naheverhältnis zur Abdominal- und Rückenmuskulatur [42] besteht eine Verbindung zur Faszia thorakolumbalis mit ihren zahlreichen Mechanorezeptoren [38], [42] und ihrer hohen Schmerzsensibilität [45], die wiederum bei cLBP eine wichtige Rolle spielt [40], [46], [47].

Limitationen dieser Studie bestanden darin, dass alle Probandinnen von der Autorin behandelt wurden und dem fehlenden Vorwissen über die nötige Fallzahl.

Schlussfolgerung:

Adhäsionen im Sinne von postoperativen Komplikationen zählen aufgrund der Häufigkeit ihres Auftretens zum medizinischen Alltag [1]–[3]. Die weitgestreuten Auswirkungen auf den restlichen Körper sind vielfach in der Literatur beschrieben [1], [4]–[8]. Verschiedene Studien beschreiben positive Auswirkungen der Behandlung von postoperativen Narben auf den Körper [12]–[15], aber Untersuchungen zur Behandlung von Adhäsionen finden sich kaum [9], [10], [16]. Die Ergebnisse der Pilotstudie weisen darauf hin, dass postoperative Adhäsionen cLBP verursachen könnten, nachdem cLBP mit der Behandlung von Adhäsionen zurückgeht. Das zeigt sich im statistisch signifikanten ODI und in einer klinisch relevanten Verringerung der Schmerzintensität des cLBP, die zwar in der Gruppe A mit dem Behandlungsfokus auf Adhäsionen stärker ausgeprägt ist als in der Gruppe B mit der physiotherapeutischen Narbenbehandlung, jedoch im Unterschied statistisch nicht signifikant ist. Aufgrund der Ergebnisse kann man annehmen, dass die Behandlung von Adhäsionen und die Wiederherstellung der Gleitschichten im Bauchraum mit dem Liedler-Konzept  nach Sektio Schmerz und Schmerzsymptomatik bei cLBP reduziert.

Weiterführende Untersuchungen mittels errechneter Fallzahlen und neutraler TherapeutInnen wären empfehlenswert, um diese Verbindung zu beleuchten.

Disclosure: The author has no personal financial or institutional interest in any of the drugs, materials, or devices described in the article.

## References:

- [1] M. Fritz u. a., „Pathogenesis, consequences, and control of peritoneal adhesions in gynecologic surgery“, *Fertil. Steril.*, Nr. 88, 2007.
- [2] D. Brüggmann, G. Tschartchian, M. Wallwiener, K. Münstedt, H.-R. Tinneberg, und A. Hackethal, „Intra-abdominal Adhesions Definition, Origin, Significance in Surgical Practice, and Treatment Options“, *Dtsch Ärztebl Int*, Bd. 107, Nr. 44, S. 769–775, 2010.
- [3] M.-A. Weibel und G. Majno, „Peritoneal adhesions and their relation to abdominal surgery: A postmortem study“, *Am. J. Surg.*, Bd. 126, Nr. 3, S. 345–353, 1973.
- [4] T. Liakakos, N. Thomakakos, P. M. Fine, C. Dervenis, und R. L. Young, „Peritoneal Adhesions. Etiology, Pathophysiology and Clinical Significance.“, *Dig. Surg.*, Nr. 18, S. 260–273, 2001.
- [5] R. P. G. ten Broek u. a., „Burden of adhesions in abdominal and pelvic surgery: systemic review and met-analysis“, *BMJ*, S. 347:f5588, 2013.
- [6] G. S. diZerega und J. D. Campeau, „Peritoneal repair and post-surgical adhesion formation“, *Hum. Reprod. Update*, Nr. 7, S. 547–555, 2001.
- [7] W. Arung, M. Meurisse, und O. Detry, „Pathophysiology and prevention of postoperative peritoneal adhesions“, *World J. Gastroenterol.*, Bd. 17, Nr. 41, S. 4545–4553, 2011.
- [8] D. Stanziu und D. Menzies, „The magnitude of adhesion-related problems“, *Colorectal Dis.*, Bd. 9, Nr. 2, S. 35–38, 2007.
- [9] G. M. Bove und S. L. Chapelle, „Visceral mobilization can lyse and prevent peritoneal adhesions in a rat model“, *J. Bodyw. Mov. Ther.*, S. 1–7, 2011.
- [10] A. D. Rice, R. King, E. D. Reed, K. Patterson, B. F. Wurn, und L. J. Wurn, „Manual Physical Therapy for Non-Surgical Treatment of Adhesion-Related Small Bowel Obstructions: Two Case Reports“, *J Clin Med*, Bd. 2, Nr. 1, S. 1–12, 2013.
- [11] S. L. Chapelle und G. M. Bove, „Visceral massage reduces postoperative ileus in a rat model“, *J. Bodyw. Mov. Ther.*, Bd. 17, Nr. 1, S. 83–88, 2013.
- [12] P. Probst u. a., „Randomised controlled pilot trial on feasibility, safety and effectiveness of osteopathic MANipulative treatment following major abdominal surgery (OMANT pilot trial)“, *Int. J. Osteopath. Med.*, Bd. 20, S. 31–40, 2016.
- [13] K. Lewit und S. Olsanka, „Clinical Importance of active scars: abnormal scars as a cause of myofascial pain“, *J. Manipulative Physiol. Ther.*, Bd. 27, Nr. 6, S. 399–402, 2004.
- [14] R. Martinez Rodriguez und F. Galan del Rio, „Mechanistic basis of manual therapy in myofascial injuries. Sonoelastographic evolution control“, *J. Bodyw. Mov. Ther.*, Bd. 17, S. 221–234, 2013.
- [15] A. Chamorro Comesaña, M. del P. S. Vicente, T. Docampo Ferreira, del Mar Perez-La Fuente Varela, M. Porta Quinta, und A. Pilat, „Effect of myofascial induction therapy on post-c-section scars, more than one and a half years old. Pilot study“, *J. Bodyw. Mov. Ther.*, Bd. 21, S. 197–204, 2017.
- [16] L. J. Wurn, B. F. Wurn, A. S. Roscow, R. King, E. S. Scharf, und J. J. Shuster, „Increasing Orgasm and Decreasing Dyspareunia by a Manual Physical Therapy Technique“, *Medscape Gen. Med.*, Bd. 6, Nr. 4, S. 47, 2004.
- [17] G. A. Hawker, S. Mian, T. Kendzerska, und M. French, „Measures of Adult Pain“, *Arthritis Care Res.*, Bd. 63, Nr. S11, S. 240–252, 2011.
- [18] A. F. Mannion, A. Junge, J. C. T. Fairbank, J. Dvorak, und D. Grob, „Development of a German version of the Oswestry Disability Index. Part 1: cross-cultural adaptation, reliability, and validity“, *Eur Spine J*, Bd. 15, Nr. 1, S. 55–65, 2006.
- [19] J. C. T. Fairbank und P. B. Pynsent, „The Oswestry Disability Index“, *Spine*, Bd. 25, Nr. 22, S. 2940–2953, 2000.
- [20] R. A. Deyo u. a., „Report of the NIH Task Force on Research Standards for Chronic Low Back Pain“, *Phys. Ther.*, Bd. 95, Nr. 2, S. e1–e18, 2015.
- [21] W. Dough u. a., „Glossary of Osteopathic Terminology“, *Am. Assoc. Coll. Osteopath. Med.*, 2011.

- [22] C. Preinfalk, „Narbenmassage nach Thomson“, Wien, 2015.
- [23] C. Feenstra, „Narbenbehandlung Therapie, die unter die Haut geht“, *physiopraxis*, Nr. 5, S. 18–21, 2006.
- [24] A. Kobesova und K. Lewit, „A case of a pathogenic active scar“, *ACO*, Bd. 9, Nr. 1, S. 17–19, 2000.
- [25] T. A. Wynn, „Cellular and molecular mechanisms of fibrosis“, *J Pathol*, Bd. 214, Nr. 2, S. 199–210, 2008.
- [26] J. G. Dodd, M. M. Good, T. L. Nguyen, A. I. Grigg, L. M. Batia, und P. R. Standley, „In Vitro Biophysical Strain Model for Understanding Mechanisms of Osteopathic Manipulative Treatment“, *J. Am. Osteopath. Assoc.*, Bd. 106, Nr. 3, S. 157–166, 2006.
- [27] P. R. Standley und K. R. Meltzer, „In vitro modeling of repetitive motion strain and manual medicine treatments: Potential roles for pro- and anti-inflammatory cytokines“, *J. Bodyw. Mov. Ther.*, Bd. 12, S. 201–203, 2008.
- [28] A. J. Threlkeld, „The Effects of Manual Therapy on Connective Tissue“, *J. Am. Phys. Ther. Assoc.*, Nr. 72, S. 893–902, 1992.
- [29] A. Carano und G. Siciliani, „Effects of continuous and intermittend forces on human fibroblasts in vitro.“, *Eur J Orthod*, Bd. 18, Nr. 1, S. 19–26, 1996.
- [30] B. Hinz, D. Mastrangelo, C. E. Iselin, C. Chaponnier, und G. Gabbiani, „Mechanical Tension Controls Granulation Tissue Contractile Activity and Myofibroblast Differentiation“, *Am. J. Pathol.*, Bd. 159, Nr. 3, S. 1009–1020, 2001.
- [31] C. Fernandez de las Penas, C. Alonso-Blanco, J. Fernandez-Carnero, und J. C. Miangolarra-Page, „The immediate effect of ischemic compression technique and transverse friction massage on tenderness of active and latent myofascial trigger points: a pilot study“, *J. Bodyw. Mov. Ther.*, Bd. 9, Nr. 4, S. 298–309, 2006.
- [32] P. Tozzi, D. Bongiorno, und C. Vitturini, „Fascial release effects on patients with non-specific cervical or lumbar pain“, *J. Bodyw. Mov. Ther.*, Bd. 15, Nr. 4, S. 405–416, 2011.
- [33] T. V. Cao, M. R. Hicks, M. Zein-Hammoud, und P. R. Standley, „Duration and Magnitude of Myofascial Release in 3-Dimensional Bioengineered Tendons: Effects on Wound Healing“, *J. Am. Osteopath. Assoc.*, Bd. 115, Nr. 2, S. 72–84, 2015.
- [34] T. V. Cao, M. R. Hicks, und P. R. Standley, „In Vitro Biomechanical Stain Regulation of Fibroblast Wound Healing“, *J. Am. Osteopath. Assoc.*, Bd. 113, Nr. 11, S. 806–818, 2013.
- [35] J. O. A. M. van Baal u. a., „The histophysiology and pathophysiology of the peritoneum“, *Tissue Cell*, Bd. 49, S. 95–105, 2016.
- [36] R. Muts, „Bahandlung der peritonealen Bewegungsflächen in Beziehung der abdominalen Organen.“, gehalten auf der Osteopathische Behandlungskonzepte 12: Peritoneum, Wien, 2015.
- [37] G. S. DiZerega und K. E. Rogers, *The Peritoneum*, Bd. 1. New York: Springer-Verlag, 1992.
- [38] M. D. Schuenke, A. Vleeming, T. Van Hoof, und F. H. Willard, „A description of the lumbar interfascial triangel and its relation with the lateral raphe:anatomical constituents of load transfer through the lateral margin of the thoracolumbar fascia“, *J Anat*, Bd. 221, S. 568–576, 2012.
- [39] J.-C. Guimberteau, J. Delage, D. Mcgrouter, und J. Wong, „The microvacuolar system: how connective tissue sliding works“, *The Journal of Hand Surgery*, S. 614–622, 2010.
- [40] P. Tozzi, D. Buongiorno, und C. Vitturini, „Low back pain and kidney mobility: local osteopathic fascial manipulation decreases pain perception and improves renal mobility“, *J. Bodyw. Mov. Ther.*, Bd. 16, Nr. 3, S. 381–391, 2012.
- [41] E. A. Joura und P. Husslein, „Eine kritische Bewertung der Sektientechnik nach Misgav-Ladach“, *Gynäkol.*, Bd. 33, Nr. 4, S. 298–302, 2000.
- [42] W. Platzer, *Taschenatlas der Anatomie - Bewegungsapparat*, 7. Aufl., Bd. 1, 3 Bd. New York: Thieme Verlag, 1999.

- [43] E. Passerieux, R. Rossignol, T. Letellier, und J. P. Delage, „Physical continuity of the perimysium from myofibers to tendons: Involvement in lateral force transmission in skeletal muscle“, *J. Struct. Biol.*, Bd. 159, S. 19–28, 2007.
- [44] R. Schleip *u. a.*, „Passive muscle stiffness may be influenced by active contractility of intramuscular connective tissue“, *Med. Hypotheses*, Bd. 66, S. 66–71, 2006.
- [45] A. Schilder, U. Hoheisel, W. Magerl, J. Benrath, T. Klein, und R. D. Treede, „Sensory findings after stimulation of the thoracolumbar fascia with hypertonic saline suggest its contribution to low back pain“, *Pain*, Bd. 155, S. 222–31, 2014.
- [46] H. M. Langevin *u. a.*, „Ultrasound evidence of altered lumbar connective tissue structure in human subjects with chronic low back pain“, *BMC Musculoskeletal Disord.*, Bd. 10, Nr. 151, S. 1–9, 2009.
- [47] H. M. Langevin *u. a.*, „Reduced thoracolumbar fascia shear strain in human chronic low back pain“, *BMC Musculoskeletal Disord.*, Bd. 12, Nr. 203, S. 1–11, 2011.