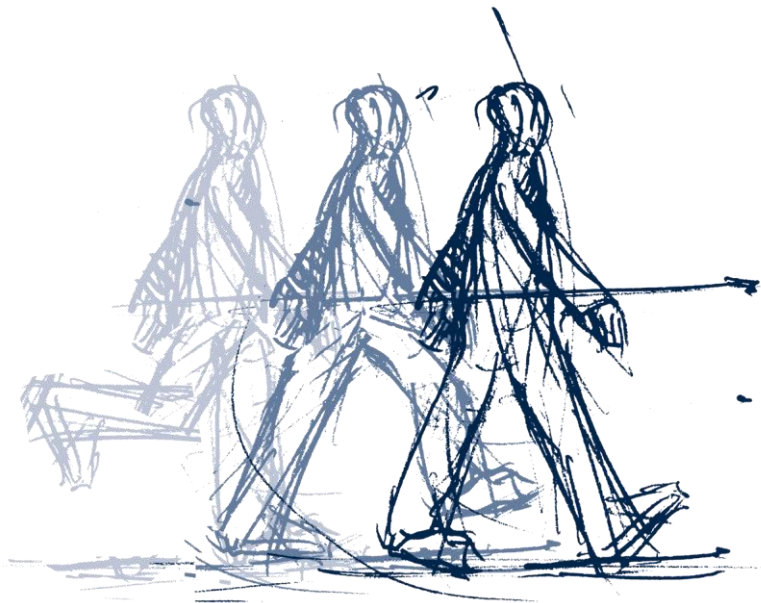


STORZ MEDICAL

**ABSTRACTS
2003 – 2008**



Deutsch / Englisch

**Dr. Markus Gleitz
Luxembourg**

Inhaltsverzeichnis:

	Seite
1. Stosswellen zur Behandlung Myofaszialer Schmerzen in der Orthopädie: eine neue Therapiemöglichkeit 2003: Vortrag anlässlich der 51. Jahrestagung der Vereinigung Süddeutscher Orthopäden e.V. (Baden-Baden)	3
2. Einführung in die Diagnostik und Therapie myofaszialer Triggerpunkte mit Extrakorporalen Stosswellen 2004: Vortrag anlässlich der 52. Jahrestagung der Vereinigung Süddeutscher Orthopäden e.V. (Baden-Baden)	4
3. Altersabhängigkeit der Bewegungssteigerung der HWS durch Behandlung myofaszialer Triggerpunkte mit Extrakorporalen Stosswellen 2004: Vortrag anlässlich der 52. Jahrestagung der Vereinigung Süddeutscher Orthopäden e.V. (Baden-Baden)	6
4. Verbesserung der Wadenmuskel-Dehnfähigkeit mittels Extrakorporaler Stosswellen bei chronischen Achillodynien 2004: Vortrag anlässlich der 52. Jahrestagung der Vereinigung Süddeutscher Orthopäden e.V. (Baden-Baden)	8
5. Die Bedeutung der Flexorenkette für die Behandlungsergebnisse der chronischen Plantarfasciitis mit Stosswellen 2005: Vortrag anlässlich des Symposium „Den Boden überspannt – Sehnenprobleme von A-Z“ an der Orthopädischen Universitätsklinik Mainz	9
6. Verbesserung der Wadenmuskeldehnfähigkeit mittels extrakorporaler Stosswellen bei chronischen Achillodynien 2005: Vortrag anlässlich des 16. Internationalen Klosterlausnitzer Symposium (16.4.2005)	10
7. Die Bedeutung der Trigger-Stosswellentherapie in der Behandlung pseudoradikulärer Cervicobrachialgien 2005: Vortrag anlässlich der 53. Jahrestagung der Vereinigung Süddeutscher Orthopäden e.V. (Baden-Baden)	11
8. Grenzen der Trigger-Stosswellentherapie bei pseudoradikulärer Lumboischialgie 2005: Vortrag anlässlich der 53. Jahrestagung der Vereinigung Süddeutscher Orthopäden e.V. (Baden-Baden)	12

9.	Gluteal trigger points as a common source of pseudo sciatic pain and their therapy with radial shockwaves 2005: Presentation 8 th International Congress of the International Society for Musculoskeletal Shockwave Therapy (ISMST) (29.05 – 01.06.2005, Vienna)	13
10.	Therapy with focused shock waves at “trigger points” 2006: Presentation 1 st German – French Symposium for Shock Wave Therapy (23.-24.09.2006, Wissembourg / Alsace)	14
11.	Continuing education course for shock waves by DIGEST: Trigger point shock wave therapy 2006: Presentation German Congress for Orthopaedics and Trauma Surgery 2006 (05.10.2006, Berlin)	15
12.	Orthopaedic trigger shock wave therapy with radial and focused shock waves: Current status 2006: Journal publication Orthopädische Praxis 42, 5 (2006), 303-12	19
13.	Treatment results for combined radial and focused shock wave therapy for chronic cervical spine pain 2007: Presentation 55 th Annual Meeting of the Association of Southern German Orthopaedists e.V. (Baden-Baden)	20
14.	Diagnostic value of focused shock waves for pseudoradicular lock back pain 2007: Presentation 55 th Annual Meeting of the Association of Southern German Orthopaedists e.V. (Baden-Baden)	21
15.	Results of the combined treatment with radial and focused shockwaves in patients with chronic cervical pain 2007: Presentation 10 th International Congress of the International Society for Musculoskeletal Shockwave Therapy (ISMST) (Toronto, Canada)	22
16.	Triggerpunkt Stosswellentherapie ESWT-Kurs der DIGEST 2007: Deutscher Kongress für Orthopädie und Unfallchirurgie, Berlin; 27.10.2007.....	23
17.	Vorteile der planaren (defokussierten) Stosswelle gegenüber der klassischen fokussierten Stosswelle bei der pseudoradikulären Lumboischialgie 2008: Vortrag anlässlich der 56. Jahrestagung der Vereinigung Süddeutscher Orthopäden e.V. (Baden-Baden)	27
18.	Trigger point shock wave therapy: An overview 2008: Presentation 11 th International Congress of the International Society for Musculoskeletal Shockwave Therapy (ISMST) (Antibes, France).....	28

2003

Vortrag anlässlich der 51. Jahrestagung der Vereinigung Süddeutscher Orthopäden e.V. (Baden-Baden)

Stosswellen zur Behandlung Myofaszialer Schmerzen in der Orthopädie: eine neue Therapiemöglichkeit

Dr. M. Gleitz, Luxembourg

Einleitung: Myofasziale Schmerzen werden auf unterschiedlichste Art behandelt, wobei das gemeinsame Therapieziel die Schmerzreduktion durch Minderung der Muskelspannung und Beseitigung von Verkürzungen ist. Unter den direkten, am Muskel ansetzenden Therapien hat sich die konventionelle Triggerpunkt-Behandlung mittels Infiltration und Dry Needling aufgrund mangelnder Wirksamkeit, großer Behandlerabhängigkeit und fehlender Objektivierbarkeit gegenüber den Konkurrenzverfahren nicht durchgesetzt. Die manuelle Druckbehandlung der Triggerpunkte (Gelotrypsie) ist wegen ihrer großen Nebenwirkungen (starke Behandlungsschmerzen, Hämatome) nur eingeschränkt einsetzbar. Nach aktuellem Wissensstand handelt es sich bei Triggerpunkten um lokale Muskelkontrakturen, die durch eine Energiekrise an der motorischen Endplatte entstehen. Sie verursachen im Muskel tastbare Verkürzungsstränge (taut bands), schränken die Dehnfähigkeit der betroffenen Muskulatur ein und lösen einen Übertragungsschmerz (referred pain) bis hin zu pseudoradikulären Parästhesien aus.

Fragestellung: Ist mit der Extracorporalen Stosswellen-Therapie (ESWT) eine effektive Behandlung der Triggerpunkte mit Verbesserung der o.g. klinischen Veränderungen möglich?

Material und Methodik: In die Untersuchung aufgenommen wurden 93 Patienten mit chronischer (>6 Monate) Cervicalgie, Cervico-cephalgie und pseudoradikulärer Cervicobrachialgie mit einem Durchschnittsalter von 48 Jahren. Die aktive Beweglichkeit der HWS wurde in 3 Ebenen mit CROM-Goniometern vor und nach der Behandlung gemessen, sowie die Schmerzintensität anhand der VAS dokumentiert. Nach einer differenzierten Palpation wurden die betroffenen Triggerbereiche entsprechend der Muskeldicke mit nieder- bis mittlereenergetischen Stosswellen 1x/Woche mit je 1000-4000 Schuss während 3-10 Wochen behandelt. Pro Behandlungssitzung wurden maximal 12000 Schuss verabreicht.

Resultat: Nach durchschnittlich 5.6 Behandlungen hatten die Patienten eine Schmerzreduktion von 80% erreicht. Zudem ergab sich eine Verbesserung des aktiven ROM der HWS in Rotation um 21.2°, in Ante-/Reklination um 11.3° und in Lateralflexion um 13.1°. Neben geringen lokalen Hämatomen gab es keine Nebenwirkungen, insbesondere keine Erhöhung der Muskelenzyme oder eine Myoglobinurie.

Conclusio: Die ESWT der Muskeltriggerpunkte führt zu einer messbaren Verbesserung der Gelenkbeweglichkeit und einer signifikanten Schmerzreduktion. Im Alltag einer orthopädischen Praxis hat sich diese Methode zwischenzeitlich bei über 3000 Behandlungen bewährt und ist entsprechend des Wirkmechanismus auf weitere muskelverkürzungsbedingte orthopädische Erkrankungen übertragbar.

2004

Vortrag anlässlich der 52. Jahrestagung der Vereinigung Süddeutscher Orthopäden e.V. (Baden-Baden)

Einführung in Diagnostik und Therapie myofaszialer Triggerpunkte mit Extrakorporalen Stosswellen

Dr. M. Gleitz, Luxembourg

Einleitung: Myofasziale Schmerzsyndrome gehören zum orthopädischen Alltag, sind aber oft nur unzureichend zu therapieren. Die Vielzahl konkurrierender Behandlungstechniken bestätigt dies. Die Bedeutung von Triggerpunkten ergibt sich aus den durch sie ausgelösten klinischen Symptomen: Knotenbildung im Muskel mit lokalem und fortgeleitetem Schmerz (Referred Pain), strangartige Verkürzungsbänder im Muskel (Taut Bands), Einschränkung der Gelenkbeweglichkeit (ROM), Entstehung von Ferntriggern (Satellitentrigger), Auslösen von pseudoradikulären Dysästhesien und vegetativen Begleitreaktionen. Für jeden Muskel existieren charakteristische Schmerzbilder. Ursache der Triggerpunkte ist nach heutigem Wissensstand eine lokale Energiekrise an der motorischen Endplatte des Muskels, die durch verschiedene Mechanismen ausgelöst werden kann: akute mechanische Überbelastung einschließlich Traumata, chronische Überlastung durch Bewegungsmonotonien (Repetitive Strain Injury), Fehlhaltung, Kälte und emotionale Belastung. Bei längerem Bestehen der Trigger, auch wenn sie noch subklinisch sind, können Ferntrigger aktiviert werden, die wiederum ihre eigenen Schmerzbilder und funktionellen Störungen entwickeln. Nach einer Zeit bilden sich Kettenmyosen mit komplexen Schmerzbildern. Die effektivste klassische Behandlungsmöglichkeit der Triggerpunkte besteht in der direkten Druckapplikation auf die Muskelknoten, wobei die für die Verkürzung verantwortlichen Aktin-Myosin-Verbindungen, die sich aufgrund eines Energiemangels nicht lösen können, mechanisch unterbrochen werden.

Material und Methode: Auf der Basis des Wirkmechanismus der direkten Druckapplikation auf muskuläre Triggerpunkte hat der Autor bei über 7.000 Behandlungen nieder- bis mittlereenergetische Radiale Stosswellen bei verschiedensten myofaszialen orthopädischen Erkrankungen empirisch eingesetzt und die Behandlungserfolge dokumentiert. Die Auswahl der zu behandelnden Muskeln erfolgte entsprechend der Angabe des Patienten bezüglich Schmerzlokalisierung und Entstehungsmechanismus unter Kenntnis des muskelspezifischen Referred Pain, entsprechend einer Palpationsdiagnostik der in Frage kommenden Muskeln auf Taut Bands und Verkürzungen und, soweit möglich, entsprechend der Bewegungsprüfung (ROM) unter Rückschluss auf die an der Bewegungseinschränkung beteiligten Muskeln. Die Behandlungen wurden bis zu einer Besserung von mindestens 80% des ursprünglichen Schmerzes fortgesetzt.

Ergebnisse: Die Behandlungen waren bei folgenden Erkrankungen erfolgreich: Cervicalgie, Dorsalgie und Lumbalgie (einschl. pseudoradikulärer Ausstrahlungen), Coxalgie (sog. Bursitis trochanterica und postoperative Glutealschmerzen), radiale und ulnare Epicondylopathie sowie distaler Unterarm-Tendopathien, Schulter-Periarthropathie, Chondropathia patellae, Achillodynie und Plantarfasciitis. Je nach behandelten Muskeln und Schmerzangaben des Patienten während der Behandlung wurde ein Gerätedruck zwischen 1.8 bis 4.0 bar gewählt und eine Schusszahl von 1.000 bis zu 4.000 Impulsen pro Muskel pro Therapiesitzung verabreicht bei einer Gesamtschusszahl von maximal 10.000 Schuss pro Therapiesitzung. Bei der überwiegenden Anzahl der Patienten waren bei guter Indikationsstellung die Trigger-Symptome innerhalb von 6-8 Behandlungen (1 Behandlung pro Woche) anhaltend (> 6 Monate) zu beseitigen und eine messbare Bewegungssteigerung zu erreichen. Als Nebenwirkungen traten temporäre Hämatome und vorübergehende Schmerzzunahmen auf. Der Anteil der Therapieabbrüche lag < 1%.

Conclusio: Die Behandlung myofaszialer Triggerpunkte mit Radialen Stosswellen stellt eine neue Therapieform da. Nach praktischen Erfahrungen des Autors ist sie im orthopädischen Alltag äußerst effektiv. Der Muskel beinhaltet ein diagnostisches und therapeutisches Potential, dass neben der klassischen arthrogenen und neurogenen Betrachtungsweise zukünftig besser für orthopädische Erkrankungen genutzt werden sollte.

2004

Vortrag anlässlich der 52. Jahrestagung der Vereinigung Süddeutscher Orthopäden e.V. (Baden-Baden)

Altersabhängigkeit der Bewegungssteigerung der HWS durch Behandlung myofaszialer Triggerpunkte mit Extrakorporalen Stosswellen

Dr. M. Gleitz, Luxembourg

Einleitung: Die Bewegungseinschränkung der Halswirbelsäule mit zunehmendem Alter wird nach klassischer orthopädischer Beurteilung als überwiegend arthrosebedingt und durch konservative Therapien nur gering verbesserbar angesehen. Auch aktive Rückenkräftigungs- und Mobilisierungsverfahren an Geräten (DBC, MedX, FPZ), die überwiegend erfolgreich zur Behandlung von chronischen muskulären Dekonditionierungssyndromen eingesetzt werden, weisen in ihren Ergebnissen keine oder nur minimale Bewegungsverbesserungen der HWS nach 12-24 Behandlungen auf. Eine weitere Ursache für den Mobilitätsverlust der HWS könnte in der Entstehung von Triggerpunkten in der cervicalen Muskulatur liegen, die durch eine Energiekrise an der motorischen Endplatte entstehen und lokale Muskelkontrakturen hervorrufen. Nach klinischen Erfahrungen zählt direkter mechanischer Druck auf die Triggerpunkte mit Lösen der Aktin-Myosin-Verbindungen zu den effektivsten Behandlungsansätzen. Demzufolge stellt sich die Frage, ob die Radiale Extrakorporale Stosswelle zur Triggerpunktbehandlung mit Verbesserung der Muskelflexibilität und damit Gelenkbeweglichkeit geeignet ist und welche Rolle das Alter des Patienten für die Behandlungsergebnisse spielt.

Material und Methode: In die Untersuchung wurden 156 Patienten einer orthopädischen Praxis mit chronischen (>6 Monate) Cervicalgien und pseudoradikulären Cervico-Brachialgien mit einem Durchschnittsalter von 52.9J (19-84J) aufgenommen. Das röntgenologische Ausmaß an degenerativen Veränderungen wurde nicht als Kriterium gewertet. Die aktive Beweglichkeit (ROM = Range of Motion) der HWS wurde in 3 Ebenen mit einem CROM-Goniometer vor und nach Stosswellen-Behandlung sowie 3 Monate später zur Kontrolle gemessen. Nach einer differenzierten Palpation und Funktionsuntersuchung wurden die betroffenen Triggerbereiche im Muskel mit radialen Stosswellen während 3-10 Wochen 1x pro Woche mit maximal 8000 Schuss pro Sitzung behandelt.

Ergebnisse: Nach durchschnittlich 6.6 Behandlungen zeigte sich im Gesamtkollektiv eine Verbesserung des aktiven ROM der HWS in Rotation um 21.2°, der Seitneigung um 16.8° und der Ante-/Reklination um 16.1°, wobei sich insbesondere die Reklination um 10.2° verbesserte. Anlässlich der Kontrolluntersuchung 3 Monate nach Therapieende hatten sich die Bewegungswerte nur um jeweils 1° verschlechtert. Bei der Unterteilung des Gesamtkollektivs in 2 Altersgruppen (Gr.1: 19-50J mit einem Durchschnittsalter von 38.8J, Gr.2: 51-84J mit einem Durchschnittsalter von 61.3J) zeigten sich zwar geringere Ausgangsbeweglichkeiten der Gr.2 in Rotation (121.7° in Gr.2 gegenüber 142° in Gr.1), hinsichtlich der absoluten Bewegungssteigerungen am Therapieende ergaben sich aber keine statistisch signifikanten Unterschiede: Rotation: Gr.1 +20.4°, Gr.2 +21.6°, Seitneigung: Gr.1 +17.6°, Gr.2 +16.3°, Ante-/Reklination: Gr.1 +14.2°, Gr.2 +17.2°. Zudem bestand keine Korrelation zwischen dem Patientenalter und den Bewegungsverbesserungen der HWS.

Conclusio: Der Muskulatur kommt bezüglich der Behandlungsfähigkeit von Bewegungseinschränkungen der HWS eine entscheidende Rolle zu. Das Patientenalter und damit das Ausmaß der degenerativen Veränderungen haben keinen Einfluss auf die Behandlungsergebnisse. Ausgehend von der Tatsache, dass die Rotationsbeweglichkeit der HWS ab dem 20.Lebensjahr alle weitere 10 Lebensjahre um 6° abnimmt, entspricht die erreichte Bewegungssteigerung von >20° am Therapieende einer HWS-Beweglichkeit, wie der Patient sie 30 Jahre früher einmal hatte. Die radialen Extrakorporalen Stosswellen stellen

nach diesen praktischen Erfahrungen ein geeignetes Therapiemittel dar und sollten vermehrt zur Behandlung myofaszialer orthopädischer Erkrankungen eingesetzt werden.

2004

Vortrag anlässlich der 52. Jahrestagung der Vereinigung Süddeutscher Orthopäden e.V. (Baden-Baden)

Verbesserung der Wadenmuskel-Dehnfähigkeit mittels Extrakorporaler Stosswellen bei chronischen Achillodynien

Dr. M. Gleitz, Luxembourg

Einleitung: Die Verkürzung der Wadenmuskulatur stellt einen Hauptrisikofaktor für rezidivierende Achillodynien dar. Anamnestisch reichen die Angaben der Patienten über eine entsprechende Bewegungseinschränkung (z.B. Abheben der Ferse vom Boden beim Einnehmen der Kniehocke) oft jahrelang zurück. Eine eigentliche Ursache für die Muskelverkürzung ist meist nicht zu finden. Dehnübungen sind zur Beschwerdelinderung in der Regel nicht ausreichend, dagegen führt das Tragen einer Fersenerhöhung schnell zu einer Besserung, was die Bedeutung der Spannungsminderung in der Achillessehne für deren Heilung unterstreicht. Eine mögliche Ursache für die Wadenverkürzung kann das Vorliegen von Muskel-Triggerpunkten sein. Da die Triggerpunkte aufgrund einer Energiekrise an der motorischen Endplatte zu einer Dauerverkürzung der Aktin-Myosin-Verbindungen führen, entstehen umschriebene Muskelkontrakturen, die bei einer ausreichenden Anzahl von Triggerpunkten zu einer messbaren Gesamtverkürzung des betroffenen Muskels führen. Die Ursachen der Triggerpunkt-Entstehung sind vielfältig: sie reichen von akuten mechanischen Überlastungen und Traumen über Fehlhaltungen bis zu Folgeerscheinungen von artikulären, neurogenen oder auch entfernt liegenden muskulären Störungen (Ferntrigger). Eine der effizientesten Behandlungen der Triggerpunkte besteht im Ausüben von mechanischem Druck auf diese. Es stellt sich die Frage, ob die Radiale Extrakorporale Stosswelle in der Lage ist, durch Druckausübung auf den Wadenmuskel dessen Dehnfähigkeit zu verbessern.

Material und Methode: In die Untersuchung wurden 86 Patienten (Durchschnittsalter 46,4 Jahre) einer orthopädischen Praxis mit chronischer Achillodynie (> 6 Monate) und erfolgloser konservativer Vorbehandlung aufgenommen. Einschlusskriterium war eine klinisch auffällig eingeschränkte weichteilbedingte Dorsalextensionsfähigkeit des Sprunggelenkes. Die Patienten wurden, neben einer Lokalbehandlung an der Achillessehne, mit 4000-6000 Impulsen der Radialen Stosswelle pro Wade und Behandlungssitzung während 4-6 Behandlungen (1 / Woche) und einem Geräte-Arbeitsdruck von 2.5-4.0 bar behandelt. Die aktive Dorsalextensionsfähigkeit des Sprunggelenkes wurde mit einem Schwerkraftgoniometer unter praxistauglichen Bedingungen vor und nach Abschluss der Stosswellentherapie gemessen (1 Untersucher), sowie nach weiteren 3-6 Monaten kontrolliert.

Ergebnisse: Vor der Stosswellenbehandlung wurde eine aktive Dorsalextension von im Mittel 17.0° gemessen. Nach durchschnittlich 4.4 Behandlungen bis zum Behandlungsabschluss wurde eine Dorsalextension von 25.8° erreicht. Anlässlich einer Kontrolle nach im Mittel 4.4 Monaten lag die Dorsalextension bei 26.3°. Als Nebenwirkungen traten kleinere lokale Hämatome auf, ein Therapieabbruch war niemals nötig.

Conclusio: Die Behandlung mit radialen Stosswellen führt nach vorliegenden Ergebnissen innerhalb einer kurzen Therapiezeit zu einer anhaltenden Verbesserung der Wadenmuskel-Dehnfähigkeit und stellt damit eine Alternative zum Tragen der Fersenerhöhung, die das Risiko einer zunehmenden Muskelverkürzung beinhaltet, für die Behandlung der chronischen Achillodynie dar. Obwohl die Triggerpunkt-Theorie schlüssig scheint, sind weitere Untersuchungen zur Klärung des Wirkmechanismus erforderlich.

2005

Vortrag anlässlich des Symposium „Den Bogen überspannt - Sehnenprobleme von A-Z“ an der Orthopädischen Universitätsklinik Mainz

Die Bedeutung der Flexorenkette für die Behandlungsergebnisse der chronischen Plantarfasciitis mit Stosswellen

Dr. M. Gleitz, Luxembourg

Einleitung: Die Plantarfasciitis ist Ausdruck eines Missverhältnisses zwischen Belastbarkeit und Belastungsfähigkeit der Sehneninsertion am Calcaneus und wird auf eine lokale mechanische Überbelastung zurückgeführt. Als mögliche Ursache ist eine erhöhte Zugbelastung der Plantarfascie durch einen Hypertonus der Flexorenkette zu diskutieren. In der vorliegenden Praxisstudie sollte geklärt werden, ob die zusätzliche Behandlung der Waden- und Fußsohlenmuskulatur mittels radialer Stosswellen neben einer isolierten Lokalbehandlung der Sehneninsertion am Calcaneus zu besseren Behandlungsergebnissen führen kann.

Material und Methode: In einem Kollektiv von 124 Patienten mit chronischer Plantarfasciitis (>6 Monate) mit nachgewiesener Verkürzung der Wadenmuskulatur (aktive Extension des Sprunggelenkes $<18^\circ$) wurden 2 Gruppen von je 62 Patienten mit radialen Stosswellen während 5 Sitzungen wöchentlich behandelt: Gruppe 1 nur lokal an der Ferse mit 2000 Schuss, Gruppe 2 zusätzlich mit 4000 Schuss in der Wadenmuskulatur und 2000 Schuss in der Fußsohlenmuskulatur. Zur Objektivierung des Therapieverlaufes wurden 3, 6 und 12 Wochen nach Behandlungsabschluß die Schmerzintensität (VAS) dokumentiert und die Dicke der Sehneninsertion am Calcaneus sonographisch gemessen.

Ergebnisse: Beide Gruppen hatten vor der Behandlung vergleichbare Ausgangswerte: die mittlere Schmerzintensität lag bei 7.1 (VAS) und die mittlere Sehnendicke bei 6.7mm (Normwert 3.6mm). 3 Wochen nach Behandlungsabschluß lag die mittlere Schmerzintensität in Gruppe 1 bei 5.1, in Gruppe 2 signifikant ($p<0.05$) geringer bei 4.2. Die Sehnendicke war unverändert. Nach 6 Wochen gab Gruppe 1 eine Schmerzintensität von 3.9, Gruppe 2 von 3.0 an ($p<0.05$). Die Sehnendicke betrug in Gruppe 1 5.4mm, in Gruppe 2 4.9mm (ns). Nach 12 Wochen gab Gruppe 1 eine Schmerzintensität von 2.2 an, Gruppe 2 von 1.9 (ns). Die Sehnendicke lag in Gruppe 1 bei 4.8mm und in Gruppe 2 bei 4.0mm ($p<0.05$). Die aktive Extensionsfähigkeit des Sprunggelenkes hatte sich in Gruppe 1 nicht verändert, in Gruppe 2 um durchschnittlich 9.1 Grad verbessert ($p<0.01$).

Schlussfolgerung: Die besseren Zwischenergebnisse der Patienten mit kombinierter Lokal- und Muskelkettenbehandlung bestätigen die Arbeitshypothese einer Plantarfascienüberlastung durch verkürzte Flexorenmuskelketten. Ob es durch die erreichte Verbesserung der Wadenmuskeldehnfähigkeit zu weniger Rezidiven in der Zukunft kommt, müssen weitere Untersuchungen zeigen.

2005

**Vortrag anlässlich des 16. Internationalen Bad Klosterlausnitzer Symposium
(16.4.2005)**

**Verbesserung der Wadenmuskeldehnfähigkeit mittels extrakorporaler Stosswellen
bei chronischen Achillodynien**

Dr. M. Gleitz, Luxembourg

2005

Vortrag anlässlich der 53. Jahrestagung der Vereinigung Süddeutscher Orthopäden e.V. (Baden-Baden)

Die Bedeutung der Trigger-Stosswellentherapie in der Behandlung pseudoradikulärer Cervicobrachialgien

Dr. M. Gleitz, Luxembourg

Zusammenfassung: Die Trigger-Stosswellentherapie ermöglicht eine effektive und anhaltende Behandlung pseudoradikulärer Ausstrahlungen an der oberen Extremität und ist gegenüber der Physiotherapie hinsichtlich der Wirksamkeit deutlich überlegen.

Fragestellung: Distale Ausstrahlungsschmerzen in den Arm und die Hand, verbunden mit temporären Parästhesien, gehören zu den häufigsten klinischen Beschwerden von Patienten mit Cervicobrachialgien. Die objektive elektroneurologische Untersuchung zeigt in den meisten Fällen keine radikulären oder peripheren Kompressionssyndrome. Entsprechend versagt auch die bildgebende Diagnostik in der Klärung ihrer Ursache. Überwiegendes klinisches Symptom dieser Patienten ist ein Muskelhartspann paravertebral cervical, des cervicodorsalen Überganges sowie der zur Schulter ziehenden sowie diese umgebenden Muskeln, teilweise mit deutlicher Knotenbildung.

Da muskulären Triggerpunkten die Eigenschaften eines „Referred Pain“ und von Dysästhesien zugeschrieben werden, soll in der vorliegenden Praxisstudie geklärt werden, inwieweit diese Beschwerden durch Anwendung der Trigger-Stosswellentherapie behandelt werden können.

Methodik: An einem Kollektiv von 86 Patienten mit rezidivierenden pseudoradikulären Cervicobrachialgien (Dauer > 6 Monate) wurden je 6-8 Behandlungen mit einer radialen Stosswelle innerhalb von 4 Wochen durchgeführt. Behandelt wurden die nach einer Palpationsdiagnostik auffallend verhärteten Muskeln des cervicodorsalen Überganges, der Trapez- und Interscapularregion sowie die Schultermuskulatur mit maximal 10.000 Schuss / Sitzung und einer Intensität von 2-4 bar. Die Schmerzintensität (VAS) wurde vor, unmittelbar nach und 3 Monate nach Abschluss der Stosswellentherapie dokumentiert, ebenso die Häufigkeit der pseudoradikulären Ausstrahlung. Als Kontroll-Gruppe dienten 86 Patienten mit gleichartigen Beschwerden, die während 4 Wochen 6-8 mal physiotherapeutisch behandelt wurden.

Resultat: In der Trigger-Stosswellen-Gruppe reduzierte sich die Schmerzintensität (VAS) von durchschnittlich 7.3 vor Therapie auf 1.4 am Therapieende und 1.3 nach 3 Monaten. Die distalen Ausstrahlungen waren am Therapieende bei 81% der Patienten nicht mehr nachweisbar, 3 Monate später bei 76%. In der Physiotherapie-Gruppe veränderte sich die Schmerzintensität zu den gleichen Messzeitpunkten signifikant geringer ($p < 0.01$) von 7.2 vor auf 3.3 nach der Therapie und 3.5 nach 3 Monaten. Die Abnahme der Ausstrahlungen war ebenfalls signifikant geringer ($p < 0.01$) und ergab am Therapieende eine Abnahme auf 49% und 3 Monate später auf 43%.

Als therapeutisch bedeutsam haben sich in der Trigger-Stosswellengruppe folgende Muskeln erwiesen: Trapezius transversus, Scalenii, Splenius, Semispinalis, Subscapularis, Infraspinatus, Teres major et minor, Pectoralis, Supraspinatus, Deltoideus und Triceps brachii.

2005

Vortrag anlässlich der 53.Jahrestagung der Vereinigung Süddeutscher Orthopäden e.V. (Baden-Baden)

Grenzen der Trigger-Stosswellentherapie bei der pseudoradikulären Lumboischialgie

Dr. M. Gleitz, Luxembourg

Zusammenfassung: Muskuläre Triggerpunkte kommen bei pseudoradikulärer Lumbalgie häufig vor, ihr Nachweis darf aber keinesfalls als alleiniger Ansatz für eine Therapie angesehen werden. Differentialdiagnostisch müssen triggerverursachende Begleiterkrankungen in Betracht gezogen werden, die in 19% der Patienten für das Versagen der Trigger-Stosswellentherapie verantwortlich sind.

Fragestellung: Pseudoradikuläre Lumboischialgien werden häufig durch Trigger in der Glutealmuskulatur, den Hüft-Außenrotatoren, dem M.quadratus lumborum und den Lumbalextensoren hervorgerufen. Als Beweis für ihre Existenz und damit Behandlungsbedürftigkeit wird der durch Druck auf die Muskeln ausgelöste „Referred Pain“ als Hauptkriterium gewertet. Seit die Behandlung der Triggerpunkte mit Stosswellen möglich ist, haben sich die Behandlungserfolge dieser Schmerzbilder stark erhöht und zu einer wahren Euphorie unter den Behandlern geführt.

Für den Autor stellt sich nach mehrjähriger Erfahrung mit dieser Therapie die Frage, wo die Grenzen und damit auch die relativen Kontraindikationen liegen.

Methodik: Im Rahmen einer Praxisstudie wurden 432 Patienten mit ein- oder beidseitigen chronischen pseudoradikulären Lumboischialgien (> 6 Monate) und aktiven Triggerpunkten sowie reproduzierbarem „Referred Pain“ während 6-10 Sitzungen mit radialen Stosswellen (maximal 10.000 Schuss / Sitzung, Intensität 2.5 – 4 bar, 1-2 mal / Woche) behandelt. Als Basisdiagnostik wurden Standard-Röntgenaufnahmen im Stehen sowie eine MRI- oder CT-Untersuchung der LWS vorgenommen. Bei Bedarf wurden zusätzlich eine umfangreiche Labordiagnostik, eine Knochenszintigraphie, sowie Röntgenaufnahmen benachbarter Gelenke (Hüfte, ISG, BWS) veranlasst. Der Verlauf der Behandlung wurde durch Aufzeichnung der Schmerzintensität (VAS) und Schmerzausstrahlung vor der Therapie, am Therapieende und 3 Monate später beurteilt.

Resultat: Bei 19% der Patienten wurde das Therapieziel nicht erreicht. 15% hatten am Therapieende keine ausreichende Schmerzbesserung (VAS vor Therapie 7.3, nach Therapie > 4.0) bzw. eine erneute Verschlechterung nach 3 Monaten. In 4% der Patienten kam es zu einer Schmerzzunahme, welche in 2% zu einem vorzeitigen Therapieabbruch führte. Nach der Zusatzdiagnostik wurden bei diesen Patienten folgende Erkrankungen gefunden: entzündlicher Rheumatismus, Fibromyalgie, Schilddrüsen- und Nebenschilddrüsenfehlfunktion, psychische Überlastung.

Eine nicht ausreichende oder nur kurz anhaltende Beschwerdebesserung zeigte sich bei folgenden Begleiterkrankungen: chronische Nervenkompression ohne neurologische Ausfälle (spinale Enge, Foramenstenose, große Protrusio, postoperative Fibrose), knochenszintigraphisch aktiver Spondylarthrose, Osteoidosteom im Facettengelenk, beidseitiger Spondylolyse (auch ohne Listhese), erosiver Osteochondrose, Sacroileitis, fortgeschrittener Coxarthrose, starker Coxa valga, Thoracolumbal-Skoliose > 20%, starker Beckenfehlstatik sowie Unterbauch- und Beckenorganerkrankungen.

2005

Presentation

8th International Congress of the International Society for Musculoskeletal Shockwave Therapy (ISMST) (29.5.-1.6.2005, Vienna)

Gluteal trigger points as a common source of pseudo sciatic pain and their therapy with radial shockwaves

Dr. M. Gleitz, Luxembourg

Introduction: Patients with chronic low back pain often complain about pain irradiation in their legs although they have no objective neurological deficit. These irradiations are called "pseudo sciatic" and are mostly explained by the muscle trigger point theory of Travell & Simons. Pseudo sciatic pain is mostly due to trigger points in the gluteal muscles.

The trigger point theory further includes the possibility of secondary insertion tendinosis due to an increase of intramuscular tension over longer periods. In this clinical study the frequency and localisation of musculotendinous pathologies amongst chronic low back pain patients were examined and the results of a radial shockwave therapy described.

Material and method: In a group of 184 patients with chronic pseudo sciatic pain (>12 months) the gluteal muscles and their insertion at the ilium and the greater trochanter were examined by palpation and the correlation to the duration of pain calculated (1 examiner).

The trigger point areas in the gluteal muscles were treated with radial shockwaves (Masterpuls, Storz) during 6-8 sessions and the result of therapy documented over 6 months.

Results: 92% of all patients with chronic pseudo sciatic pain showed trigger points in the gluteal muscles and described a typical referred pain in the lower extremities during high pressure on these areas. Amongst these 184 patients 61% showed muscular trigger points only (average pain duration 1.8 years, VAS 7.3), whereas additional insertion tendinosis was found in 31% of the patients (average pain duration 3.7 years, VAS 7.6). The difference in pain duration was statistically significant ($p < 0.01$), whereas the intensity of pain was not.

The treatment with radial shockwaves resulted in a significant reduction of pain after 6 months in the subgroup of pure muscular trigger points in 84% of patients (VAS 1.9) and a relief of the referred pain in 69%. In the subgroup with additional insertion tendinosis only 49% of patients profited from the trigger shockwave therapy (VAS 3.4) and described a relief of the pseudo sciatic pain in 35%.

Conclusion: Muscular gluteal trigger points are a common source of pseudo sciatic low back pain and are a risk factor for secondary insertion tendinosis. Whereas muscular trigger points respond well to the radial shockwave therapy, insertion tendinosis does not improve equally. Under practical considerations we recommend an early treatment of muscular trigger points in patients with pseudo sciatic low back pain to prevent later tendinosis which is much more difficult to treat.

2006

Presentation

**1st German - French Symposium for Shock Wave Therapy
(23.-24.09.2006, Wissembourg / Alsace)**

Therapy with focused shock waves at "trigger points"

Dr. M. Gleitz, Luxembourg

2006

Presentation

German Congress for Orthopaedics and Trauma Surgery 2006 (05.10.2006, Berlin)

Trigger point shock wave therapy

Continuing education course for shock waves by DIGEST (Deutschsprachige Internationale Gesellschaft für Extrakorporale Stosswellentherapie)

Dr. M. Gleitz, Luxembourg

Introduction: Trigger point shock wave therapy takes advantage of a less well-known property of the muscle: that of a central pain organ.

As this has been an empirical therapy until now, the following descriptions of therapy modalities are to be seen as recommendations of an experienced therapist.

History: From a historical perspective, this therapy is a recent development. The first publications on this topic cited in MEDLINE were published in the late 90s. These publications reported reduction in pain (Kraus M. et al., 1999) as well as reduced muscle tone (Lohse-Busch H. et al., 1997) after the application of low-energy focused shock waves to the muscle.

In the field of orthopaedics, trigger point treatment only begun when radial pressure wave devices were introduced, which were originally developed for the classical shockwave indications (treatment of tendons and calcifications). Based on the experiences of trigger point therapists, which indicated that firm pressure on the muscle nodes caused them to disappear or become less painful, radial pressure wave devices were used "off-label" to treat muscles using mechanical pressure.

In addition to the above-mentioned treatment of local pain and reduction of muscle tone, treatment of clinically-variable referred pain became a primary objective. This was based on the extensive publications of Travell and Simons in the 80s.

Pathophysiology of muscular trigger points: Based on the investigations performed by Simons and Travell, trigger are sarcomere contractures in the μm range which, if a large number of them occur in the same area, can lead to locally painful and palpable nodes with cord-like contractures in muscle.

The causes for triggers can include trauma or overexertion, leading to dysfunction at the end plate with an overriding muscle contraction. An energy crisis due to ischemia and the release of vasoneuroactive substances then starts a vicious circle. The temporary contraction becomes a long-lasting contracture that can not be relieved without an external influence, thus establishing itself as an autonomous illness (Simons DG, Travell J, 1999).

The characteristic referred pain for trigger points is due to the activation of one spinal neuron by two or more different peripheral nociceptive afferent neurons in different muscles (Mense S., 1990). Muscles do not have 1-to-1 neural connections, meaning that pain is not correlated to a specific muscle.

Clinical consequences: The autonomous trigger points often cause complications if left untreated for long periods: Due to weakness, spasm and coordination problems, the musculature often suffers additional injury. The long-term muscle contracture leads to therapy-resistant insertion tendinosis. Trigger points can also lead to central pain chronification (Mense S., 2001).

Therapy planning: The patients' description of their pain regains significance for therapy planning, as reported pain patterns that would seem illogical from a neurological perspective often exactly correlate with referred pain from affected muscles. The muscles that are suspected causing the problems are palpated for local nodes and referred pain elicited by pressure. In ideal cases, this pain correlates with the pain described by the patient. A focused shock wave is even more effective for provoking referred pain. An examination for muscle contractures and the information regarding the activities that could be causing overexertion are also valuable for determining the localisation of trigger points. Therapy is started at the clinically-relevant active trigger, followed by the satellite and secondary triggers and finally the triggers in the muscle chain.

Radial pressure waves: In our experience up to this point it has been shown that the radial pressure waves produced by projectile impact are highly effective, although their physical properties are only partially correlated with the trigger point theory. The pressure waves are neither point-shaped nor do they radiate from the skin into muscle in a radial fashion. They also do not reach into the deep layers of thick muscle groups due to their maximum penetration depth of 30 mm.

Nevertheless, they can be used to treat muscle nodes and reduce muscle tone in thin muscles eliminating local and referred pain. They present the advantage of being suitable for treating large muscle areas.

Possible mechanisms of action currently under discussion for superficial pressure wave therapy include: PAIN MODULATION caused by anti-irritation effects of excitation of a-delta nociceptors in and below the skin, stimulation of high-frequency MUSCLE OSCILLATIONS and THREE-DIMENSIONAL EFFECTS within sarcomers.

Additional hypothetical mechanisms of action for pressure and shock waves include: Elimination of ISCHEMIA and MODULATION OF VASONEUROACTIVE SUBSTANCES (two major causes of trigger pathophysiology) and MECHANICAL TRANSDUCTION as a cellular response to external stimulation. DESTRUCTION OF DAMAGED MUSCLE FIBRES by shock waves (Mense S, 2001) does not appear likely, as I have never observed enzyme elevation following therapy.

Based on these mechanisms of action, wide-area shock transmitters of 15, 20 and even 35 mm in diameter are increasingly being used with shock frequencies of 15 Hz and more. Lower shock frequencies have the disadvantage of increased pain during treatment. Shock transmitters with a diameter of less than 10 mm can produce enormous peak pressures, which often lead to haematomas and skin lesions.

During treatment, several hundred shocks are first applied locally to each of the identified trigger areas using a punch technique. After this, the muscle is treated over a wide area using long strokes. The total number of shocks per muscle is between 500 and 4000, depending on the size of the muscle. The treatment pressure selected in each case ranges near the pain threshold and varies between 1.0 and 3.5 bar, depending on the muscle thickness. The pressure is increased from treatment to treatment. The treatment frequency is between 4 and 8 treatments once or twice weekly.

After this, complaints should improve by 80%. If results are significantly lower than this value, extended diagnostics are indicated for finding underlying disorders that are continuously irritating the muscle.

Focused shock waves: As the effects of radial pressure waves are limited to a superficial area, focused shock waves have been used increasingly in recent years. These waves have a penetration depth of more than 5 cm, making it possible to reach deeper triggers, such as those in the gluteal muscles. Their small focus also allows for point-shaped therapy. This often provokes referred pain, which is rarely possible using radial pressure waves.

For this reason focused shock waves are also suitable in diagnostic terms for precise localisation of trigger points.

After diagnostic triggering of referred pain, local treatment is performed with 200 to 500 shocks per trigger node. Unlike radial pressure waves, the shock frequency should not exceed 4 Hz. Research performed by NEULAND regarding mechanical transduction indicate that this is due to the refractory period of the cells. The energy flux density is between 0.05 and 0.25 mJ/mm² and is selected depending on the pain intensity during treatment. In this case complaints should also have improved by 80% after a maximum of 6-8 treatments (1-2/week).

Combination of radial pressure waves - focused shock waves: The most recent development is that the combination of both types of waves during treatment has been found to be helpful. After localisation of the painful trigger points by causing referred pain with the focused shock wave, local treatment is performed with the focused shock wave in the described manner. The trigger point is then treated with several hundred shocks of radial pressure waves and the entire muscle is relaxed using long strokes over a wide area. The results of combined treatment are better than either of the respective individual therapy methods alone.

Clinical example 1: Acute and chronic pseudoradicular low back pain

The investigation of trigger points is imperative in cases of irradiating lumbar pain without paresis. Irradiation of pain into the gluteal region can be caused by trigger points in the extensor muscles at the thoracolumbar transition as well as in the quadratus lumborum muscle. These muscles are located in the cranial subcostal region and directly above the distal region of the iliac crest.

In contrast, true irradiation into the lower extremity is often caused by deep trigger points in the gluteal muscles, particularly in the gluteus minimus. Patients often describe additional dysesthesia of the heel and toes as well as unstable gait due to a loss of control over the muscles of the lower extremity. All of these symptoms are reversible with the combined application of shock and pressure waves.

Clinical example 2: Acute and chronic cervical spine pain, cervical spine pain with headache and cervical/brachial pain

The trigger-related irradiation of pain from the cervical spine is often felt as a headache. A typical muscle that can cause this is the middle part of the trapezius muscle. The pain is described as hood-shaped and extends to the temporal region and behind the eyes. In this case the best results are also achieved with combined application of shock and pressure waves.

Other muscles that can be responsible for headache include the splenius muscles, the semispinalis capitis muscles and the sternocleidomastoid muscles. The levator scapulae muscle is more often responsible for local pain at the lateral base of the neck with associated limitation of rotation.

Brachial pain can be caused at the cervical spine due to problems with the scalenus anterior and medius muscles. All other muscles responsible for brachial pain are located in the shoulder and thorax.

Clinical results:

With accurate diagnostics, significant pain relief (VAS < 2) can be achieved in 80% of cases and lasts for at least 6-12 months, if not permanently.

No improvement is possible in 20% of all cases, and increased pain is observed in 2% of the patients.

An increased range of motion at the cervical spine was also achieved, which remained constant after 3 months: +20° of rotation, +16° of anterior and posterior flexion and +17° of lateral flexion. These increases in range of motion are identical for patients of middle age (40 years) and older age (60 years).

Complications:

Complications are minimal with correct usage of the devices. In addition to haematomas caused by radial pressure waves, primarily when used on the gluteal musculature, the patient should be advised of a temporary increase in pain lasting 1-2 days. For treatment of the cervical spine, headaches and temporary worsening of existing tinnitus may occur.

Resistance to therapy: Insufficient or only short-term improvement was seen with the following underlying conditions:

chronic nerve compression without neurological deficits (spinal or foraminal narrowing, large protrusions, post-operative fibrosis or radiculitis), psychovegetative exhaustion, severely poor posture, inflammatory rheumatoid diseases, fibromyalgia, hormonal disorders with involvement of muscle metabolism (hypothyroidism, hyperparathyroidism) and long-term inadequate ergonomics.

Contraindications: Treatment over the lung using focused shock waves with an excessively deep focus and high energy is absolutely contraindicated.

Relative contraindications include diseases in the above-mentioned group of therapy-resistant diseases, medication with anticoagulants and treatment over the thoracic spine, lumbar spine or abdomen in pregnant women.

Summary and outlook: Based on the current state of knowledge, shock waves function by stimulation of the muscle and not by damaging it. As a result of research carried out by Neuland (2006), it is known that focused shock waves can cause a migration of mesenchymal stem cells, the extent of which depends on the treatment parameters. Excessive impulse counts have led to poorer results.

This research and personal clinical experience indicate that the selection of treatment parameters is of decisive importance for therapeutic success.

For the future, we should strive to determine the best parameters for energy, number of shocks, shock frequency, treatment frequency and the type of wave source with regard to the ability of the treated tissue to respond to therapy.

2006

Journal publication

**Orthopaedic trigger shock wave therapy with radial and focused shock waves:
Current status**

Orthopädische Praxis 42, 5 (2006), 303-12

Dr. M. Gleitz, Luxembourg

The trigger point theory of Travell and Simons represents the basis for diagnostics and therapy of myofascial pain syndromes. This therapy is however not in wide use, due to the difficulty of identifying trigger points and its lack of efficiency.

Application of shock waves to trigger points represents a new therapy method. Combined use of radial and focused shock waves allows for efficient local treatment and wide-area treatment of the affected muscles. In particular, focused shock waves can be used to activate referred pain, providing a reliably precise diagnostic method.

Based on the authors' experience, trigger shock wave therapy is indicated for a number of functional disorders. Reported success confirms the concept of the muscle as a pain organ and therefore lends this therapy high relevance among conservative methods.

Scientific evidence of the mechanism of action has to be defined.

2007

Presentation

**55th Annual Meeting of the Association of Southern German Orthopaedists e.V.
(Baden-Baden)**

Treatment results for combined radial and focused shock wave therapy for chronic cervical spine pain

Dr. M. Gleitz, Luxembourg

Introduction:

Radial pressure waves play an important role in muscle shock wave therapy. Focused shock waves have recently been used for treatment of muscle trigger points in addition to their original use for the treatment of tendons. The advantage of this method is attributed to the fact that the focused nature of the waves allows for more precise identification of muscle triggers due to provocation of characteristic referred pain, resulting in an improved treatment.

Material and method:

To determine the treatment efficiency of various shock waves, a prospective randomized study was performed on 150 patients with chronic cervical spine pain (>6 months, VAS 7.2) during an observation period of 3 months. Three comparable groups of 50 patients each were treated in 6 sessions as follows: Group 1 (RPW) was only treated with radial pressure waves (8000 shocks/session, 1.8-3.5 bar). Group 2 (RPW-FSW) was treated with radial pressure waves (4000 shocks/session) and also with focused shock waves (1200 shocks/session, 0.05-0.15 mJ/mm², 300 shocks/trigger area). Group 3 (FSW) was only treated with focused shock waves (2100 shocks/session). Therapeutic success was measured by evaluating range of motion (CROM) and VAS before therapy, after therapy and at a 3-month follow-up.

Results:

Group 1 (RPW) confirmed increases in ROM as reported in earlier studies (Gleitz, 2004) of +20° rotation, +17° anterior/posterior flexion and +16° lateral flexion at the end of treatment and at a 3-month follow-up. Pain intensity (VAS) dropped from 7.2 to 2.1.

Group 2 (RPW-FSW) achieved a comparable increase in mobility. The reduction in pain, however, started significantly earlier than in Group 1 and lower long-term pain intensity was achieved (VAS 1.7, p<0.05).

Group 3 (FWS), in comparison to the other groups, achieved a significantly lower (p<0.05) increase in ROM of only +13° of rotation, +17° of anterior/posterior flexion and +16° of lateral flexion. Pain intensity fell to VAS 2.2, a significantly lower decrease than in Group 2 (RPW-FSW), but not significantly lower than in Group 1 (RPW).

Conclusion:

Combined treatment of muscle triggers with both radial pressure waves and focused shock waves achieved better results with the selected therapy parameters than either therapy alone. Compared to purely radial treatment, the addition of focused shock waves to therapy showed the benefit of a more rapid and effective reduction in pain, but did not show greater improvement of ROM. The reduced increase in ROM with sole application of focused shock waves despite the improved local effects could be due to the relatively smaller muscle area that was treated in each session.

2007

Presentation

**55th Annual Meeting of the Association of Southern German Orthopaedists e.V.
(Baden-Baden)**

Diagnostic value of focused shock waves for pseudoradicular low back pain

Dr. M. Gleitz, Luxembourg

Introduction:

Pseudoradicular low back pain is one of the most common symptoms of chronic lumbar problems. According to Travell & Simons, it can be caused by trigger points in the Mm. gluteus minimus and medius. In addition to the patient's pain report, manual pressure diagnostics with firm palpation are recommended, which may result in replication of the pain described by the patient. This type of examination is however very subjective.

This study seeks to examine the option of pain provocation with focused shock waves, which provide the technical advantages of a deeper penetration and a precise localisation.

Material and method:

Manual and shock wave-guided trigger point diagnostics were performed in the gluteal musculature of 117 patients with chronic (>6 months) pseudoradicular low back pain (negative CT or MRI findings) and the reproducibility of the patients' reported spontaneous irradiating pain was registered. For manual examination, a pressure bar with a rounded pressure surface of 1 cm in diameter was used to apply pressure up to the pain threshold in the gluteal muscles. As a shock wave a focused Duolith (Storz) shock transmitter was used to apply shock waves with a penetration depth of 5 cm. The used energy ranged from 0.10 to 0.35 mJ/mm². The gluteus minimus and medius muscles were scanned for trigger points along longitudinal and transverse lines.

Results:

Manual pressure diagnostics triggered the patients' pain in 64% of cases. Due to the high level of pressure applied, 53% of patients developed multiple haematomas.

Shock wave diagnostics resulted in reproduction of the patients' pain in 92% of cases, significantly better ($p < 0.01$) than with the manual technique. Patients reported that the triggered radiating pain was more precise and irradiated further distally. In addition, irradiation into the inguinal region, lumbar spine, gluteal and parasacral regions and along the anteromedial thigh was provoked, which patients had previously experienced only as a dull spontaneous pain. Side effects such as haematomas or skin lesions were not observed with shock wave diagnostics.

Conclusion:

Focused shock waves are highly superior to the manual method for the diagnosis of pseudoradicular radiated pain and provide reproducible results. Due to the lack of side effects and precise localisation, shock waves represent an ideal diagnostic instrument for wide-area examination of the gluteal musculature, which is responsible for the vast majority of cases of pseudoradicular pain. Shock waves should be included in diagnostics in a more systematic fashion in the future.

2007

Presentation

10th International Congress of the International Society for Musculoskeletal Shockwave Therapy, ISMST, (Toronto, Canada)

Results of the combined treatment with radial and focused shockwaves in patients with chronic cervical pain

Dr. M. Gleitz, Luxembourg

Introduction:

The radial shockwaves have already received acknowledgement in the treatment of myofascial pain. Presently the focused shockwave that was known from the treatment of tendons is now used more and more in the treatment of muscular trigger points. By being able to regularly provoke the characteristic referred pain of muscular trigger points with the focused shockwave one can presume that this treatment will have more advantages.

Material and method:

To evaluate the efficiency of the different shockwaves a prospective randomized study was executed on 150 patients with chronic cervical pain (> 6 months, VAS > 6) during an observation interval of 3 months. 3 comparable groups of 50 patients each were treated 6 times with shockwaves: Group 1 (RSW) was treated with the radial shockwaves (8000 impulses/session, 1.8-3.5 bar). Group 2 (FSW-RSW) received a combined treatment starting with the focused shockwaves (1200 impulses/session, 0.05-0.35 mJ/mm²) and then continuing during the same session with the radial shockwaves (4000 impulses). Group 3 (FSW) was only treated with the focused shockwave (2100 impulses/session).

As clinical parameters we measured the mobility of the cervical spine (CROM) and the pain level (VAS) before and after the treatment and 3 months later.

Results:

Group 1 (RSW) achieved an increase of +20° in rotation, +17° in ante-retro flexion and +16° in Lateroflexion after treatment and 3 months later. The pain level was reduced from VAS 7.2 to 2.1.

Group 2 (FSW-RSW) showed a slightly larger increase in mobility than group 1 (but was not statistically significant). The reduction of pain was the greatest (VAS 1.7, p<005) and appeared earlier than in the other 2 groups.

Group 3 (FSW) gained less mobility (+13° in rotation, + 10° in ante-retro flexion, + 11° in latero flexion, p<0.05) but achieved the same pain reduction as group 1.

Conclusion:

The combined treatment of the focused and the radial shockwaves (group 2) achieves better results as the monotherapies in group 1 and 3. The big advantage of this combined treatment seems to be the amount and speed of pain reduction. The smaller gain in mobility after treatment with the focused shockwaves alone could be explained by the fact, that the treatment area of this precise shockwave is too limited and that the flexibility of muscles can also be increased by treating painless muscle areas, as has been done using the imprecise radial shockwave.

2007

Triggerpunkt-Stosswellentherapie

**Deutscher Kongress für Orthopädie und Unfallchirurgie, Berlin, 27.10.2007
ESWT-Kurs der DIGEST**

Dr. M. Gleitz, Luxembourg

Einleitung: Triggerpunkte sind klinisch durch 2 Eigenschaften charakterisiert: *Muskelschmerzen* (lokal oder als Übertragungsschmerz) und *funktionelle Störungen* der Muskulatur (Verkürzung, Kraftminderung, Koordinationsstörung). Die Bedeutung der klassischen Triggerpunkt-Therapie (Infiltrationen, Needling, Stretching, Frikionsmassage) ist im Gegensatz zur Häufigkeit myofaszialer Schmerzen in der Orthopädie gering.

Die rasche Verbreitung der Triggerpunktbehandlung mit Stosswellen während der letzten Jahre spricht für die höhere Effizienz dieser Methode. Die empfohlenen Behandlungsmodalitäten beruhen auf Empirie.

Historie: Die ersten Veröffentlichungen (MEDLINE) zu diesem Thema stammen aus den späten 90er Jahren. Hier wurden nach Anwendung niederenergetisch fokussierter Stosswellen am Muskel sowohl eine Schmerzlinderung (Kraus M. et al., 1999), als auch eine Tonusminderung (Lohse-Busch H. et al., 1997) beschrieben.

In der Orthopädie begann die Triggerpunktbehandlung erst später mit Einführung der Radialen Druckwellen-Geräte, die ursprünglich für die Sehnen- und Kalkdepotbehandlung entwickelt wurden. Aufgrund der Erfahrung von Trigger-Therapeuten, dass fester Druck auf Muskelknoten zum Verschwinden selbiger oder zumindest zur Schmerzlinderung führt, wurden die Radialen Druckwellengeräte „zweckentfremdet“ und unter dem Gesichtspunkt der erhöhten mechanischen Druckeinleitung zur Muskelbehandlung eingesetzt.

Neben der Behandlung des Lokal-Schmerzes und der Minderung des Muskeltonus rückte die Behandlung des klinisch vielfältigen Übertragungsschmerzes (Referred Pain) in den Vordergrund. Hierzu bediente man sich der bereits in der Literatur vorhandenen umfangreichen Arbeiten von TRAVELL und SIMONS aus den 80er Jahren.

Pathophysiologie muskulärer Triggerpunkte: Nach Untersuchungen von SIMONS und TRAVELL handelt es sich bei den Triggern um Sarkomer-Kontraktionen im μm -Bereich die, wenn eine größere Anzahl von ihnen zusammenkommt, zu lokal schmerzhaften und tastbaren Knoten führen und den Muskel strangartig verkürzen.

Ausgangspunkt für die Trigger ist eine durch Trauma oder Überlastung auslösbare Endplatten-Fehlfunktion mit einer überschießenden Muskelkontraktion, die aufgrund einer ischämisch bedingten Energiekrise und der Freisetzung vasoneuroaktiver Substanzen einen Teufelskreis initiiert. Aus einer temporären Kontraktion entsteht eine dauerhafte Kontraktur, die sich ohne äußere Einwirkung nicht mehr auflöst und somit als autonome Erkrankung etabliert (SIMONS DG., TRAVELL J., 1999).

Der für die Triggerpunkte charakteristische Übertragungsschmerz (Referred Pain) kommt durch die Aktivierung von 1 Rückenmarkneuron durch 2 oder mehr verschiedene periphere nozizeptive Afferenzen in unterschiedlichen Muskeln zustande (MENSE S., 1990). Eine 1-zu-1 Verschaltung und damit eindeutige Schmerzzuordnung gibt es für die Muskeln nicht.

Ist der Triggerpunkt entstanden, kann er auch nach Wegfall seiner ihn auslösenden Ursache fortbestehen und zu einer autonomen Zweiterkrankung werden, die gesondert behandelt werden muss.

Klinische Konsequenzen: Die autonomen Trigger verursachen bei längerem Bestehen häufig Folgestörungen: die Muskulatur erleidet durch Schwäche, Spasmen und Koordinationsstörungen oft weitere Verletzungen. Durch die dauerhafte Muskelverkürzung entstehen therapieresistente Insertionstendopathien. Und schließlich bereiten die Trigger den Weg für eine zentrale Schmerzchronifizierung (MENSE S., 2001).

Therapieplanung: Für die Therapieplanung gewinnt die Schmerzbeschreibung der Patienten wieder an Bedeutung, denn die unter neurologischen Gesichtspunkten unsinnig erscheinenden Patientenangaben beschreiben häufig exakt einen Übertragungsschmerz aus mit Triggern besetzten Muskeln. Die verdächtigten Muskeln werden durch Palpation auf lokale Verhärtungen und auf einen durch Druck auslösbaren Übertragungsschmerz, der im Idealfall dem vom Patienten beschriebenen Schmerz entspricht, untersucht. Mit der fokussierten Stosswelle kann der Übertragungsschmerz noch besser provoziert werden. Die Suche nach Muskelverkürzungen und die Kenntnis von potentiell überlastenden Tätigkeiten geben weitere Hinweise auf die Lokalisation von Triggerpunkten. In der Reihenfolge werden zunächst die klinisch bedeutsamen aktiven Trigger behandelt, danach die Satelliten- und Sekundärtrigger und letztlich die Trigger in der muskulären Kette.

Radiale Druckwellen: Die bisherigen Erfahrungen zeigen, dass die durch ein aufschlagendes Projektil ausgelösten radialen Druckwellen gut wirksam sind, obwohl ihre physikalischen Eigenschaften der Trigger-Punkt-Theorie nur teilweise entsprechen: sie sind weder punktförmig sondern breiten sich von der Haut radial in den Muskel aus, noch reichen sie mit ihren maximal 30 mm Eindringtiefe in die tiefen Schichten dicker Muskelgruppen.

Dennoch sind sie bei dünnen Muskeln in der Lage, Muskelknoten zu beseitigen und den Muskeltonus zu senken, als auch Lokal- und Übertragungs-Schmerzen zum Verschwinden zu bringen. Ihr Vorteil liegt in der Möglichkeit der Behandlung großer Muskelflächen.

Unter den diskutierten Wirkmechanismen scheinen für diese oberflächennahe und breitflächige Druckwellentherapie die SCHMERZMODULATION im Rahmen eines Gegenirritationsverfahrens durch Reizung der in und unter der Haut gelegener A-Delta-Nozizeptoren, die Stimulation höher frequenter MUSKEL-OSZILLATIONEN, als auch die DREIDIMENSIONALE BEEINFLUSSUNG DER SARKOMERE interessant.

Weitere hypothetische Wirkmechanismen für Druck- und Stosswellen sind: Die Beseitigung der ISCHÄMIE und VERÄNDERUNG DER VASONEUROAKTIVEN SUBSTANZEN (= 2 Hauptursachen in der Trigger-Pathophysiologie), sowie die MECHANOTRANSDUKTION als Zellantwort auf eine externe Stimulation.

Aufgrund der genannten Wirkmechanismen werden zunehmend grossflächige Applikatoren von 15, 20 und sogar 35 mm Durchmesser eingesetzt und eine Schussfrequenz von 15 Hz und mehr gewählt. Niedrigere Schussfrequenzen haben den Nachteil einer größeren Schmerzhaftigkeit bei der Behandlung. Applikatoren mit einem Durchmesser von weniger als 10 mm entwickeln enorme Spitzendrücke, die häufig zu Hämatomen und Hautläsionen führen.

Während der Behandlung werden zunächst die gefundenen Triggerareale mit einer Stanztechnik lokal mit jeweils einigen Hundert Schuss behandelt und der Muskel danach flächig ausgestrichen. Die Gesamtschusszahl pro Muskel liegt, abhängig von seiner Größe, zwischen 500 und 4000 Schuss. Der Behandlungsdruck wird jeweils bis an die Schmerzgrenze gewählt und variiert, je nach Muskeldicke, zwischen 1.0 und 3.5 bar. Er wird von Behandlung zu Behandlung gesteigert. Die Behandlungshäufigkeit liegt zwischen 4 und 8 Behandlungen, 1-2 / Woche.

Hiernach sollten die Beschwerden 80% gebessert sein. Wird dieser Wert deutlich unterschritten, ist eine erweiterte Diagnostik zum Auffinden übergeordneter, den Muskel anhaltend irritierender Erkrankungen indiziert.

Fokussierte Stosswellen: Aufgrund der nur oberflächlichen Wirkung der radialen Druckwellen werden in den letzten Jahren verstärkt fokussierte Stosswellen eingesetzt, die eine Eindringtiefe von über 5 cm haben und damit auch tief liegende Trigger erreichen können, wie z.B. in der Glutealmuskulatur. Zudem ermöglichen sie durch ihren kleinen Fokus ein punktförmiges Arbeiten. Hierbei wird regelmäßig ein Referred Pain ausgelöst, was mit der radialen Druckwelle nur selten möglich ist. Aus diesem Grund eignet sich die fokussierte Stosswelle auch diagnostisch zur genauen Lokalisation der Triggerpunkte.

Nach diagnostischem Auslösen des Referred Pain erfolgt eine Lokalbehandlung mit 200 bis 500 Schuss pro Triggerknoten, bis der Schmerz verschwindet. Die Energiedichte liegt

zwischen 0,05 und 0,25 mJ/mm² und wird in Abhängigkeit von der Schmerzintensität bei der Behandlung gewählt.

Auch hier sollten die Beschwerden nach maximal 6-8 Behandlungen (1-2 / Woche) um 80% gebessert sein.

Planare Stosswellen: Sie stellen die jüngste Entwicklung dar. Fokussierte Stosswellen werden durch geometrische Veränderungen im Stosswellenkopf entfokussiert, so dass eine parallel gerichtete Welle in den Muskel dringt. Ziel ist es, einen bezüglich seiner Tiefenlage im Muskel nicht messbaren Triggerpunkt mit größerer Sicherheit zu erreichen, als durch den räumlich beschränkten Fokus.

Kombination Radiale Druckwellen – Fokussierte / Planare Stosswellen: Die Kombination beider Stosswellen hat sich in der Praxis als vorteilhaft erwiesen. Nach Aufsuchen der schmerzhaften Triggerpunkte durch Auslösen des Referred Pain mit der fokussierten Stosswelle wird eine Lokalbehandlung in der beschriebenen Weise vorgenommen. Danach wird sowohl der Triggerpunkt nochmals mit radialen Druckwellen mit einigen Hundert Schuss behandelt, als auch der gesamte Muskel flächig ausstreichend gelockert.

Die Ergebnisse der kombinierten Behandlung sind besser, als die der jeweiligen Monotherapien.

Klinische Beispiele

1.) Akute und chronische pseudoradikuläre Lumboischialgie

Bei ausstrahlenden Lumbalschmerzen ohne Paresen sollte dringend nach Triggerpunkten gesucht werden. Ausstrahlungen bis in das Gesäß werden sowohl durch Trigger in den Extensoren des thoracolumbalen Überganges, als auch im M. quadratus lumborum hervorgerufen. Diese liegen cranial subcostal und distal unmittelbar oberhalb des Beckenkammes.

Die eigentliche Ausstrahlung ins Bein wird dagegen regelmäßig durch tief liegende Trigger in der Glutealmuskulatur, insbesondere im Gluteus minimus hervorgerufen. Oft beschreiben die Patienten zusätzliche Dysästhesien der Ferse und der Zehen, sowie eine Gangunsicherheit aufgrund eines Kontrollverlustes über die Beinmuskulatur. Sämtliche Symptome sind durch die kombinierte Anwendung der Stoss- und Druckwellen reversibel.

2.) Akute und chronische Cervicalgie, Cervico-Cephalgie und Cervicobrachialgie

An der HWS äußern sich die trigger-bedingten Ausstrahlungen oft als Cephalgien. Ein Parademuskel hierfür ist der M. trapezius, pars horizontalis. Die Schmerzen werden haubenförmig bis temporal und hinter die Augen reichend beschrieben. Auch hier werden die besten Ergebnisse durch den kombinierten Einsatz der Stoss- und Druckwellen erreicht.

Weitere für Cephalgien verantwortliche Muskeln sind die Mm. splenii, die Mm. semispinalis capitis et cervicis und die Mm. sternocleidomastoidei. Der M. levator scapulae ist mehr für Lokalschmerzen im Nackenwinkel mit Rotationseinschränkung verantwortlich.

Brachialgien werden an der HWS durch Affektion der Mm. scalenii anterior et medius ausgelöst. Sämtliche anderen für die Brachialgie verantwortlichen Muskeln liegen im Bereich von Schulter und Thorax.

Ergebnisse: Bei korrekter Indikationsstellung ist in 80% der Fälle eine signifikante Schmerzminderung (VAS von 7 auf < 2) zu erreichen, die mindestens 6-12 Monate anhält oder sogar dauerhaft ist. In 20% ist keine Besserung möglich und in 2% eine Schmerzzunahme zu beobachten.

An der HWS wird zusätzlich eine Steigerung der Beweglichkeit erreicht, die auch nach 3 Monaten unverändert ist: 20° in Rotation, 16° in Ante- und Retroversion und 17° in Seitneigung. Diese Bewegungssteigerungen sind für Patienten mittleren (40 Jahre) und höheren Alters (60 Jahre) identisch.

3.) Achillodynie, Plantarfasciitis, Vorfussschmerzen

Verkürzungen der Wadenmuskulatur stellen einen Hauptrisikofaktor für o.g. Überlastungssyndrome dar. Durch die Stosswellentherapie kann die aktive Dehnfähigkeit der Wade signifikant gesteigert werden, was zu einer Spannungsminderung in den überlasteten Sehnen und Faszien führt.

4.) Periarthritische Schulterschmerzen

Zu den funktionell bedeutsamen Muskeln zählen die Mm. subscapularis, infraspinatus, deltoideus, trapezius, latissimus dorsi und pectoralis major. Triggerpunkte in diesen Muskeln entstehen durch akute Überlastungen im Sport und als Begleitphänomen bei strukturellen Schulterläsionen. Klinisch imponieren überwiegend Rotationseinschränkungen und Lokal-, aber auch Übertragungsschmerzen in Ellenbogen und Hand.

5.) Akute muskuläre Überlastungen

Verspannungen der Unterarmextensoren und Flexoren, der Mm. tibialis ant. und Peronei eignen sich gut zur Stosswellentherapie. Bei unmittelbarem Beginn sind nur 1-3 Behandlungen erforderlich.

Komplikationen: Die Komplikationen sind bei korrekter Handhabung der Geräte minimal: neben Hämatomen durch radiale Druckwellen, überwiegend beim Einsatz an der Glutealmuskulatur, ist der Patient auf eine temporäre Schmerzzunahme während 1-2 Tagen hinzuweisen.

Bei der Behandlung der HWS sind Kopfschmerzen und eine temporäre Verschlimmerung eines bestehenden Tinnitus möglich.

Therapieresistenz: Eine nicht ausreichende oder nur kurze Besserung wurde bei folgenden Grunderkrankungen gefunden: Chronischer Nervenkompression ohne neurologische Ausfälle (spinale oder foraminale Enge, große Protrusionen, post-op.Fibrose oder Radikulitis), psychovegetativer Erschöpfung, ausgeprägter Fehlstatik, entzündlichem Rheumatismus, Fibromyalgie, hormonellen, den Muskelstoffwechsel beeinflussende Störungen, (Hypothyreose, Hyperparathyreoidismus) und dauerhafter Fehlergonomie.

Kontraindikationen: Als absolute Kontraindikation für die fokussierte Stoßwelle zählt die Behandlung über der Lunge mit zu tief gewähltem Fokus und hoher Energie.

Als relative Kontraindikationen zählen Erkrankungen aus der zuvor genannten Gruppe der Therapie-Versager, die Einnahme von Gerinnungshemmern und eine Schwangerschaft bei Behandlungen über BWS, LWS und Abdomen.

Zusammenfassung und Ausblick: Die bisherigen Erfahrungen mit der Trigger-Stosswellentherapie zeigen, dass sie eine Bereicherung in der konservativen Orthopädie darstellen.

Zukünftige Aufgabe muss es sein, die besten Parameter hinsichtlich Energie, Schusszahl, Frequenz, Behandlungshäufigkeit und Art der Schallquelle, in Abhängigkeit von der Reaktionsfähigkeit der behandelten Gewebe, herauszufinden.

2008

Vortrag anlässlich der 56. Jahrestagung der Vereinigung Süddeutscher Orthopäden e.V. (Baden-Baden)

Vorteile der planaren (defokussierten) Stosswelle gegenüber der klassischen fokussierten Stosswelle bei der pseudoradikulären Lumboischialgie

Dr. M. Gleitz, Luxembourg

Einleitung: Die Behandlung glutealer Triggerpunkte mittels Stosswellen gehört zu den erfolgreichen Indikationen bei pseudoradikulären Lumboischialgien. Eine Schwierigkeit stellen allerdings die in Beckenkammnähe gelegenen Ansatztrigger dar, da sie meist auf einer bis zu 10 cm langen und 3 cm breiten Fläche liegen, die erfahrungsgemäss für die fokussierte ESW aufgrund ihres punktförmigen Fokus zu groß ist. Eine technische Alternative stellt die planare Stosswelle dar, die vom Prinzip her eine defokussierte Stosswelle ist und wegen ihrer parallel verlaufenden Schallausbreitung eine größere Behandlungsfläche erreicht. Diesen theoretischen Vorteil zu prüfen war Ziel der vorliegenden prospektiven randomisierten Studie.

Material und Methode: 2 Gruppen von je 30 Patienten mit chronischer (> 6 Monate) pseudoradikulärer Lumboischialgie (negativer CT- oder Kernspindbefund) durch gluteale Ansatztrigger wurden entweder mit der fokussierten oder planaren Stosswelle während 6 Sitzungen mit je 2000 Schuss in wöchentlichen Abständen behandelt. Die Ausführung erfolgte durch ständiges langsames Verschieben des Schallkopfes über dem Behandlungsgebiet, das durch eine stark erhöhte Schmerzhaftigkeit und einen Übertragungsschmerz (Referred Pain) charakterisiert war.

Als Stosswellen-Gerät wurde der Duolith (Fa. Storz) mit fokussiertem Applikator (0.10-0.20 mJ/mm²) und planarem Applikator (0.25-0.56 mJ/mm²) ohne Lokalanästhesie verwendet. Die Behandlungsenergien wurden bis zu einer durch die Stosswelle ausgelösten Schmerzintensität von 6 (VAS) gewählt. Die Auswertung erfolgte 3 Monate nach Behandlungsabschluß hinsichtlich der Schmerzintensität im Alltag (VAS von 0-10).

Ergebnisse: Vor Behandlungsbeginn lag die Schmerzintensität in der mit fokussierten Stosswellen behandelten Gruppe bei 7.4, in der mit planaren Stosswellen behandelten Gruppe bei 7.3 (p=0.87). 3 Monate nach Behandlungsabschluß war die Schmerzintensität in der planar behandelten Gruppe mit einem VAS-Wert von 2.6 signifikant geringer als in der fokussiert behandelten Gruppe mit einem VAS-Wert von 3.4 (p<0.05).

Komplikationen traten in beiden Gruppen nicht auf. Die während der Behandlung ausgelösten Lokal- und Übertragungsschmerzen waren bei der fokussierten Stosswelle deutlich stärker als bei der planaren Stosswelle.

Schlussfolgerung: Die defokussierte planare Stosswelle ist bei der Behandlung großflächiger Ansatztrigger der fokussierten Stosswelle hinsichtlich der Schmerzreduktion überlegen. Ein weiterer Vorteil ist der geringere Behandlungsschmerz. Nachteilig aber nicht kritisch ist der weniger gut auszulösende Übertragungsschmerz. Trotz der maximalen EFD von bis zu 0.56mJ/mm² wurden keine Komplikationen beobachtet.

2008

Presentation

11th ISMST Congress 2008 (05.06.-08.06.2008 Antibes, France)

Trigger point shock wave therapy: An Overview

Dr. M. Gleitz, Luxembourg

Introduction:

Trigger points are clinically characterised by 2 properties: *muscle pain* (local or referred pain) and *dysfunction* (contractures, reduction of strength and coordination). Classic trigger point therapies such as infiltrations, dry needling, stretching, friction massage has little significance in orthopaedics, in contrast to the frequency of myofascial pain.

The rapid expansion in trigger point treatment with shock waves during recent years indicates the greater efficiency of this method. The recommended treatment methods are based on empiricism.

Chronology:

The first publications in MEDLINE on this topic were published in the late 90s. These publications reported reduction in pain (Kraus M. et al., 1999) as well as reduced muscle tone (Lohse-Busch H. et al., 1997) after the application of low-energy focused shock waves to the muscles.

In the field of orthopaedics, trigger point treatment only began later when radial pressure wave devices were introduced, which were originally developed for the treatment of tendons and calcifications. Based on the experience of trigger point therapists, they have indicated that firm pressure on muscle nodes caused them to disappear or become less painful, radial pressure wave devices were used "off-label" to treat muscles using increased mechanical pressure.

In addition to the treatment of local pain and reduction of muscle tone, treatment of clinically-variable referred pain developed into the primary objective. This was based on the extensive publications of Travell and Simons in the 80s.

Pathophysiology of muscular trigger points:

Based on the investigations performed by Simons and Travell, triggers are sarcomere contractures in the μm range which, if a large number of them occur in the same area, can lead to locally painful and palpable nodes with cord-like contractures in muscle.

The causes for triggers can include trauma or overexertion, leading to dysfunction at the end plate with an overriding muscle contraction. An energy crisis due to ischemia and the release of vasoneuroactive substances then starts a vicious circle. The temporary contraction becomes a long-lasting contracture that can no longer be relieved without an external influence, thus establishing itself as an autonomous problem (Simons DG, Travell J, 1999).

The characteristic referred pain for trigger points is due to the activation of one spinal neuron by two or more different peripheral nociceptive afferent neurons in different muscles (Mense S., 1990). Muscles do not have 1-to-1 neural connections, meaning that pain perception is not correlated to a specific muscle.

Once the trigger point has been created, it can continue even after its cause has disappeared and can become an autonomous secondary problem that has to be treated separately.

Clinical consequences:

Triggers often cause complications if left untreated for long periods: Due to weakness, spasms and coordination dysfunction, the musculature often suffers additional injury. The long-term muscle contracture leads to therapy-resistant insertion tendinopathies. Triggers can also lead to a chronic central pain (Mense S., 2001).

Therapy planning:

The patients' description of their pain regains significance for therapy planning, as reported pain patterns that would seem illogical from a neurological perspective often exactly correlate with referred pain from muscles affected with triggers. The muscles that are suspected to be causing the problem are palpated for local nodes and referred pain triggered by pressure. In ideal cases, this pain will correlate with the pain described by the patient. A focused shock wave is even more effective for provoking referred pain. A search for muscle contractures and information regarding activities that could be causing overexertion are also valuable for determining the localisation of trigger points. Therapy is started at the clinically-relevant active trigger, followed by the satellite and secondary triggers and finally the triggers in the muscle chain.

Radial pressure waves:

Our experience up to this point has shown that the radial pressure waves caused by projectile impact are highly effective, although their physical properties only partially correlate with the trigger point theory. The pressure waves are not point-shaped and penetrate from the skin into muscle in a radial fashion. They also do not reach into the deep layers of thick muscle groups due to their maximum penetration depth of 30 mm. Nevertheless, they can be used to treat muscle nodes and reduce muscle tone in thin muscles as well as eliminating local and referred pain. They present the advantage of being suitable for treating large muscle areas.

Possible mechanisms of action currently under discussion for superficial and wide-based pressure wave therapy include PAIN MODULATION caused by anti-irritation effects of excitation of a-delta nociceptors in and below the skin, stimulation of high-frequency MUSCLE OSCILLATIONS and THREE-DIMENSIONAL EFFECTS OF SARCOMERES.

Additional hypothetical mechanisms of action for pressure and shock waves include: elimination of ISCHEMIA and MODULATION OF VASONEUROACTIVE SUBSTANCES (two major causes of trigger pathophysiology) and MECHANICAL TRANSDUCTION as a cellular response to external stimulation.

Based on these mechanisms of action, wide-area shock transmitters of 15, 20 and even 35 mm in diameter are increasingly being used with shock frequencies of 15 Hz and more. Lower shock frequencies have the disadvantage of increased pain during treatment. Shock transmitters with a diameter of less than 10 mm can produce enormous peak pressures, which often lead to haematomas and skin lesions.

During treatment, several hundred shocks are first applied locally to each of the identified trigger areas using a punch technique. After this, the muscle is treated over a wide area using long strokes. The total number of shocks per muscle is between 500 and 4000, depending on the size of the muscle. The treatment pressure selected in each case ranges near the pain threshold and varies between 1.0 and 3.5 bar, depending on the muscle thickness. The pressure is increased from treatment to treatment. The treatment frequency is between 4 and 8 treatments once or twice weekly.

After this, pain should decrease by 80%. If results are significantly lower than this value, extended diagnostics are indicated for finding hidden illnesses that irritate the muscle continuously.

Focused shock waves:

As the effects of radial pressure waves are limited to a superficial area, focused shock waves have been used increasingly in recent years. These waves have a penetration depth of more than 5 cm, making it possible to reach deeper triggers, such as those in the gluteal muscles. Their small focus also allows for point-shaped therapy. This often triggers referred pain which is rarely possible using radial pressure waves. For this reason focused shock waves are also suitable in diagnostic terms for precise localisation of trigger points.

After diagnostic triggering of referred pain, local treatment is performed with 200 to 500 shocks per trigger node until pain disappears. The energy flux density is between 0.05 and 0.35 mJ/mm² and is selected depending on the pain intensity during treatment.

Under this treatment pain should also decrease by 80% after a maximum of 6-8 treatments (1-2/week).

Planar shock waves

They are the most recent development. Focused shock waves are defocused with geometric changes to the shock wave head, resulting in parallel waves that enter the muscle. The objective is to reach a trigger point located at a depth in the muscle that cannot be measured, and to reach it with a greater degree of certainty than has been possible with the spatially restricted focus.

Combination of radial pressure waves – focused/planar shock waves:

The combination of both shock waves has been found to be helpful in practice. After localisation of the painful trigger points by provoking referred pain with the focused shock wave, local treatment is performed in the described manner. The trigger point is then treated with several hundred shocks of radial pressure waves and the entire muscle is relaxed using long strokes over a wide area.

The results of combined treatment are better than the individual therapy methods alone.

Clinical examples

1.) Acute and chronic pseudoradicular low back pain

The investigation of trigger points is imperative in cases of radiating lumbar pain without paresis. Radiation of pain as far as the gluteal region can be caused by triggers in the extensors at the thoracolumbar transition as well as in the quadratus lumborum muscle. These muscles are located in the cranial sub costal region and directly above the distal region of the iliac crest.

In contrast, referred pain into the lower extremity is often caused by deep triggers in the gluteal muscles, particularly in the gluteus minimus. Patients often describe additional dysesthesia of the heel and toes as well as unstable gait due to a loss of control over the muscles of the lower extremity. All of these symptoms are reversible with the combined application of shock and pressure waves.

2.) Acute and chronic cervical spine pain, cervical spine pain with headache and cervical/brachial pain

The trigger-related radiation of pain from the cervical spine is often felt as a headache. A typical muscle that can cause this is the middle part of the trapezius muscle. The pain is described as hood-shaped and extends to the temporal region and behind the eyes. In this case the best results are also achieved with combined application of shock and pressure waves.

Other muscles that can be responsible for headache include the splenius muscles, the semispinalis capitis muscles and the sternocleidomastoid muscles. The levator scapulae muscle is more often responsible for local pain at the lateral base of the neck with associated limitation of rotation.

Brachial pain can be caused at the cervical spine due to problems with the scalenus anterior and medius muscles. All other muscles responsible for brachial pain are located in the shoulder and thorax.

Results:

With accurate diagnostics, significant pain relief (VAS from 7 to < 2) can be achieved in 80% of cases and lasts for at least 6-12 months, if not permanently. No improvement is possible in 20% of all cases, and increased pain is observed in 2% of the patients.

An increased range of motion at the cervical spine was also achieved, which remained constant after 3 months: +20° of rotation, +16° of anterior and posterior flexion and +17° of lateral flexion. These increases in range of motion are identical for patients of middle age (40 years) and older age (60 years).

3.) Achillodynia, plantar fasciitis, forefoot pain

Contractures of the calf muscles are a primary risk factor for the aforementioned overexertion syndromes. Shock wave therapy can significantly increase the active elasticity of the calf, leading to a reduction in tension in the overstressed tendons and fascias.

4.) Periarthritic shoulder pain

The important muscles in terms of function include the subscapularis, infraspinatus, deltoideus, trapezius, latissimus dorsi and pectoralis major muscles. Trigger points in these muscles are created by acute overloading in sport and as phenomena associated with structural shoulder lesions. Clinically, the most significant effects are rotation restrictions and local as well as referred pain in the elbow and hand.

5.) Acute muscular overexertion

Tension in forearm extensors and flexors, tibialis anterior and peroneal muscles are well suited to shock wave therapy. Only 1-3 treatments are required if treatment is started in the early stages.

Complications:

Complications are minimal with correct usage of the devices. In addition to haematomas caused by radial pressure waves, primarily when used on the gluteal musculature, the patient should be advised of a temporary increase in pain lasting up to 1-2 days.

For treatment of the cervical spine, headaches and temporary worsening of existing tinnitus may occur.

Resistance to therapy:

Insufficient or only short-term improvement was seen with the following underlying conditions:

chronic nerve compression without neurological deficits (spinal or foraminal narrowing, large protrusions, post-operative fibrosis or radiculitis), psychovegetative exhaustion, severely poor posture, inflammatory rheumatoid disease, fibromyalgia, hormonal disorders with involvement of muscle metabolism (hypothyroidism, hyperparathyroidism) and long-term inadequate ergonomics.

Contraindications:

Treatment over the lungs, main vessels, nerves using focused shock waves with a deep focus and high energy is absolutely contraindicated.

Relative contraindications include illnesses in the above-mentioned group of therapy-resistant diseases, medication with anticoagulants and treatment over the thoracic spine, lumbar spine or abdomen in pregnant women.

Summary and outlook:

Our experience of trigger shock wave therapy up to this point has shown that it represents an enrichment of conservative orthopaedics.

The future task should be to determine the best parameters for energy, number of shocks, shock frequency, treatment frequency and the type of wave source with regard to the ability of the treated tissue to respond to therapy.