

Veröffentlicht in „Deutsche Zeitschrift für Akupunktur“ 2 / 2005
Elsevier Verlag

Die Stosswellenakupunktur

**Eine neue Methode zur Stimulation von Akupunkturpunkten.
Pilotstudie zu ihrer Anwendung am Beispiel der Gonarthrose
Dr. med. Heinrich Everke, Konstanz**

Zusammenfassung:

Hintergrund: Zur Stimulation von Akupunkturpunkten wurden bisher Nadeln, Laser, Moxa oder der Druck des massierenden Fingers verwendet. Akupressur und Akupunktur sind sehr alte Techniken, die sich unter anderem drucksensible Punkte der Körperoberfläche zu Nutze machen, um eine Wirkung auf den Gesamtorganismus auszuüben. Stosswellen dagegen sind eine neue Therapieform, die erst vor gut 20 Jahren in der Medizin Einzug hielt. Diese Wellen bestehen aus komprimierter Schallenergie, deren kurze Druckschwankungen sich wie akustische Wellen dreidimensional im Gewebe ausbreiten. Sie könnten durch ihren Druck somit auch einen adäquaten Reiz zur Stimulierung von Akupunkturpunkten darstellen. Dies war die grundsätzliche Überlegung und der Ausgangspunkt für eine erste Studie.

Methode: 22 Patienten mit der arthroskopisch oder radiologisch gesicherten Diagnose einer Gonarthrose wurden in die Studie aufgenommen. Es wurde untersucht, ob mit der alleinigen Reizung von Akupunkturpunkten mittels ballistischer Stosswellen vergleichbar gute Ergebnisse zu erreichen sind wie bei einer Akupunktur mit Nadeln. Bei der Auswahl der Akupunkturpunkte für die Stosswellenanwendung wurde dabei genauso verfahren, wie bei einer klassischen Akupunktur.

Ergebnisse: Es zeigte sich, dass sich mit der Stimulation von lokalen und Fernpunkten durch Stosswellen bei der Gonarthrose mindestens ähnlich gute Ergebnisse erreichen lassen wie bei der Akupunktur mit

Nadeln. Aus Sicht des Verfassers besteht sogar eine deutliche Überlegenheit der neuen Methode hinsichtlich Geschwindigkeit des Wirkungseintritts, dem Ausmaß der Schmerzreduktion und der Lösung von Kontrakturen im Vergleich zur klassischen Akupunktur.

Schlussfolgerung: Die neue Technik der Stosswellenakupunktur könnte eine sinnvolle Erweiterung des Spektrums an Methoden zur Stimulierung von Akupunkturpunkten neben der Elektrostimulation und der Moxibustion sein. Weitere Indikationsgebiete, wie die chronische Lumbalgie, die Coxarthrose, das HWS-Syndrom und die Tendinosen bieten sich für die Behandlung mit dieser Methode an und sollten in späteren Studien untersucht werden.

Einleitung:

Stosswellen wurden bisher in der Orthopädie und der Urologie verwendet, um mit starkem pulsierendem Druck Verkalkungen oder Verhärtungen des Gewebes aufzulösen (15,16). Die Stimulierung von Akupunkturpunkten mit komprimierter Schallenergie konnte bisher noch nie versucht werden. Es gab keine Geräte, die in der Lage waren, Stosswellen mit einem physiologisch adäquaten Druck gezielt auf derartig kleine Areale zu lenken. In der vorliegenden nicht kontrollierten Pilotstudie wurde untersucht, ob es möglich ist, mit Hilfe eines neuen Gerätes, das radiale Druckwellen geringerer Energie erzeugt, Akupunkturpunkte gezielt zu stimulieren, und ob diese Methode Vorteile gegenüber den bisher üblichen Stimulationsmethoden in der Akupunktur hat. Außerdem sollte geprüft werden, ob und welche Nebenwirkungen zu erwarten sind.

Als erste Behandlungsindikation habe ich das chronisch schmerzende Kniegelenk ausgesucht, weil ich in der Behandlung dieser Erkrankung mit der klassischen Nadelakupunktur schon einige Erfahrungen sammeln, und daher mit meinen eigenen früheren Ergebnissen vergleichen konnte. Außerdem lässt sich dieses Krankheitsbild mit einer relativ einheitlichen Auswahl an Akupunkturpunkten behandeln,

was die Vergleichbarkeit verschiedener Behandlungsmethoden leichter macht.

Patienten: Die Studie wurde in meiner allgemeinärztlichen Praxis in der Zeit von Oktober 2003 bis Mai 2004 durchgeführt. Es wurden 22 Patienten aufgenommen, die sich auf eine Anzeige in der Lokalpresse, bzw. nach einem öffentlichen Vortrag gemeldet hatten, und die seit mehr als 6 Monaten an chronischen Schmerzen in einem oder beiden Kniegelenken litten. Alle Patienten waren von ihrem Orthopäden voruntersucht worden, und die Diagnose einer Gonarthrose war radiologisch und/ oder arthroskopisch gesichert.

Alle Patienten waren schriftlich und mündlich über die Neuartigkeit der Methode informiert worden und hatten ihr schriftliches Einverständnis gegeben.

Patienten, die unter entzündlichen Gelenkerkrankungen litten, wurden nicht aufgenommen.

Die Beschwerden der Patienten wurden vor Beginn der Behandlung, sowie nach 6 und nach 12 Behandlungen mit Hilfe eines Fragebogens dokumentiert.

Gefragt wurde nach Anlaufschmerz und Ruheschmerz vor der ersten und nach der letzten Behandlung. Außerdem sollten Angaben über die schmerzfremde Gehstrecke vor der ersten und nach der letzten Behandlung gemacht werden.

Die Angaben über den Bewegungsschmerz wurden an Hand einer 10-stufigen Schmerzskala vor der ersten, nach der 6. und nach der 12. Behandlung abgefragt.

Der Bewegungsradius des Kniegelenkes wurde nach der Neutral-Null Methode vor der Behandlung und nach der 12. Behandlung ermittelt um eine etwaige Zunahme des Bewegungsumfanges feststellen zu können.

3 Monate nach Abschluss der Behandlung wurden die Patienten telefonisch erneut nach den oben genannten Beschwerden befragt.

Es nahmen 12 Männer und 10 Frauen an der Studie teil.

Das Durchschnittsalter der Patienten betrug 64,5 (30 bis 88) Jahre. Bei 16 Patienten wurden beide Kniegelenke, bei 6 nur ein Kniegelenk behandelt. Die Arthrosen waren in 12 Fällen als posttraumatisch klassifiziert worden, in den anderen Fällen war die Ursache unbekannt.

Methode:

Für die Erzeugung extracorporaler Stosswellen gibt es zwei grundsätzliche Prinzipien, die sich im medizinischen Bereich durchgesetzt haben (2,16,17). Der Energiegehalt und die Form der beiden dadurch erzeugten Wellentypen ist unterschiedlich. In der Literatur wird für die längere Form der Stosswelle, die ballistisch erzeugt wird, häufig auch der Ausdruck „Druckwelle“ verwendet.

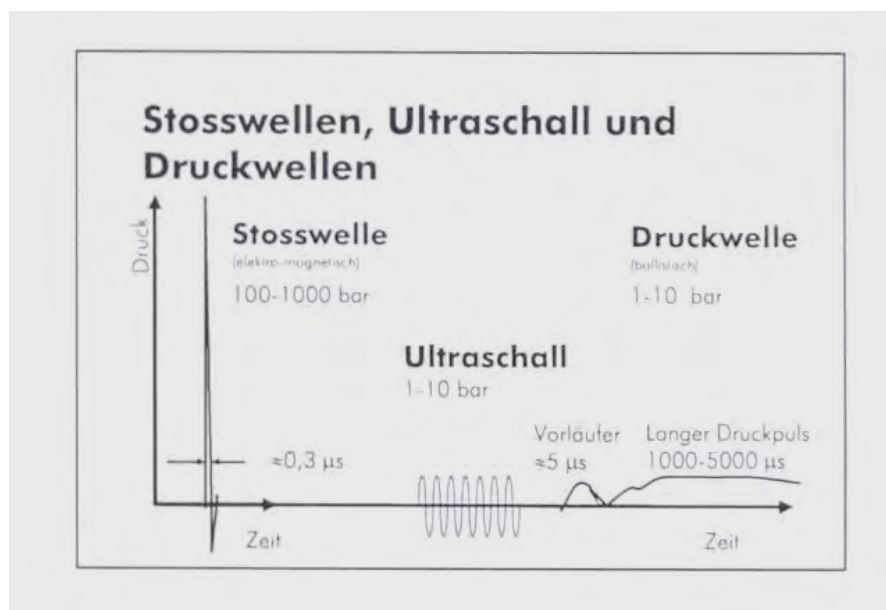


Abb.1: Unterschied Stosswelle-Druckwelle (19,20)

1. Das elektrohydraulische Prinzip

Hierbei werden die Stosswellen durch eine Funkenentladung, ähnlich einer Zündkerze, ausgelöst. Die Druckwelle breitet sich in einem flüssigen Medium explosionsartig aus und wird mittels Reflektoren auf einen Punkt fokussiert. Die Form der Stosswelle ist gekennzeichnet

durch einen blitzartigen Druckanstieg der initialen Welle, die innerhalb von Nanosekunden ihren Gipfel erreicht, gefolgt von einem Tal mit negativem Druck. Beim Übergang der Wellen von einem flüssigen in ein festes oder gasförmiges Medium kommt es in der Übergangszone zu einer abrupten Veränderung der Wellenlänge und damit zu einem plötzlichen Anstieg der Druck- und Zugkräfte, was zur Destruktion solider Strukturen führen kann. Dieses Prinzip wird beispielsweise zur Zertrümmerung von Nierensteinen bei den Lithotriptern verwendet(19).

2. Das ballistische Prinzip

Hierbei werden die Stosswellen dadurch erzeugt, dass ein metallisches Projektil durch Druckluft in einem Lauf in kurzer Zeit extrem beschleunigt wird. Wie die Kugel in einer Pistole trifft dieses Projektil am Ende des Laufs auf einen metallischen Applikator, der den Impuls an das dahinter liegende Gewebe in Form von Druckwellen weitergibt. Diese ballistisch erzeugten Stosswellen zeichnen sich durch einen deutlich langsameren Druckanstieg der initialen Stosswelle ohne nachfolgendes Tal von negativem Druck aus, und haben daher keine so zerstörerische Kraft wie die elektrohydraulisch erzeugten Stosswellen. Sie werden nicht durch Reflektoren fokussiert sondern breiten sich hinter dem Applikator kegelförmig im Gewebe aus, wobei ihre Energiedichte und ihr Druck in der dritten Potenz ihrer Eindringtiefe abnehmen (2,19,20).

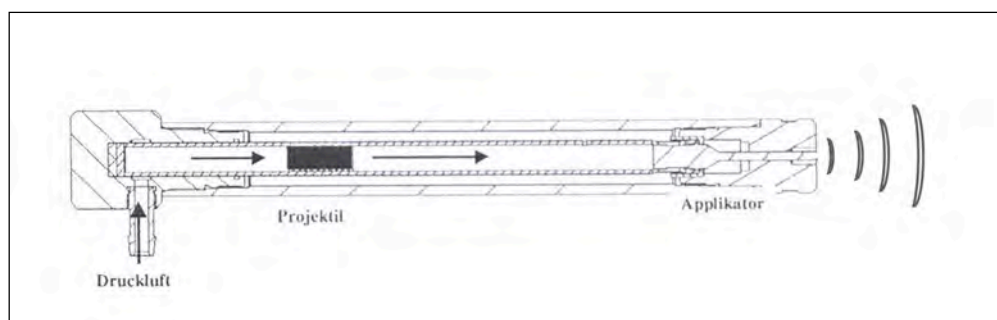


Abb.2: Schematische Darstellung einer ballistischen Stoßwellenquelle

(2)

In der vorliegenden Studie wurden ballistische Stosswellen verwendet. Das Gerät zur Erzeugung dieser Stoßwellen, der „Mikropulser MP1“ (Vorläufer des jetzigen „Masterpuls 100“) wurde mir von der Firma Storz Medical (Kreuzlingen, Schweiz) zur Verfügung gestellt, und nach meinen Angaben mit einem besonders kleinen nur 6mm großen Applikator versehen. Es handelt sich dabei ursprünglich um ein Gerät zur Erzeugung von nicht fokussierten – also radialen - ballistischen Stosswellen wie es auch in der Orthopädie zur Behandlung von Tendinosen verwendet wird.

- Gerät: Storz Micropulser MP1
- Applikator: 6 mm
- Impulsstärke: 2 bar

- Durchschnittliche Behandlungsdauer: 20 Impulse / Akupunkt = 5 sec.



Abb.3: Mikropulser MP1

Bei den Voruntersuchungen hatte sich gezeigt, dass sich bei den Patienten an besonders drucksensiblen Punkten wie z.B. M36 oder Di4 bereits nach 1 bis 5 Sekunden bei einer Impulsstärke von nur 2 bis 2,5 bar eine Sensation ähnlich einem De-Qi-Gefühl auslösen lässt. Eine längere Behandlungsdauer löste bei manchen Punkten Schmerzen aus, und wurde daher vermieden. Für die Studie wurde eine Behandlungsdauer von 1 bis 5 Sekunden pro Punkt (in Abhängigkeit

von der Sensibilität des Punktes) bei 2 bis 2,5 bar Ausgangsdruck vorgesehen.

Damit die Druckwellen störungsfrei vom Applikator in die Haut übertragen („angekoppelt“) werden können, ist es notwendig, auf jeden Punkt zunächst eine kleine Menge des gleichen Gels aufzubringen, das auch bei Ultraschall-Untersuchungen angewendet wird.

Auswahl der Punkte:

Die Auswahl der Akupunkturpunkte erfolgte nach den Regeln der traditionellen chinesischen Medizin.(7,11,17)

Es wurden lokale Punkte in der Nähe des Kniegelenkes mit Fernpunkten auf den zugehörigen Meridianen und einflussreiche Punkten entsprechend der Lehre von Hitze und Kälte , Leere und Fülle verwendet.

Insgesamt wurden pro Kniegelenk 12 bis 14 Punkte ausgewählt.

Bei allen Patienten gleichermaßen wurden die folgenden Punkte verwendet:

Die drei Punkte des sogenannten „Knieauges“ EX-BF 5 und EX-BF 2 (12) und je ein Punkt über dem inneren und äußeren Gelenkspalt, sowie der Punkt B40. Mit der Stimulierung dieser 6 Punkte hoffte ich, unter anderem auch Einfluss auf die Produktion von Synovialflüssigkeit nehmen zu können. Außerdem sollte die Dehnbarkeit der Gelenkkapsel erhöht und ihre Schmerzhaftigkeit reduziert werden. Die Punkte am Gelenkspalt wurden dabei nur sehr sanft mit 1 bis 5 Impulsen und bei sehr geringem Anpressdruck des Applikators auf die Haut stimuliert, da diese Region wegen des knapp unter der Haut gelegenen Knochens sehr druckempfindlich ist. Bei den anderen Punkten verwendete ich 10 bis 20 Impulse pro Punkt.

Die Auswahl dieser oben genannten Punkte wurde regelmäßig ergänzt durch die Punkte G32 und G 34 mit je ca. 20 Impulsen, um die Muskel- und Sehnenanspannung in diesem Bereich reduzieren zu können, sowie Le8 zusammen mit Ni10 und MP9 als einem zusammenhängenden Areal, in dem ich den Applikator drehte, und die

Druckwellen nacheinander von Le8 auf MP9 und Ni 10 lenkte. Ebenfalls zum Standardprogramm gehörte M36 als Punkt, der darüber hinaus in der Lage ist, sowohl Schmerzen als auch pathologische Verspannungen zu lösen und die Durchblutung zu verbessern (11,17). Je nach chinesischer Diagnose und betroffenem Meridian wurden diesem Programm noch eine individuelle Auswahl aus folgenden Punkten hinzugefügt:

MP6 oder M40 bei Stauungsbeschwerden, Durchblutungsstörungen oder Ödemen (Qi-Stagnation im Bereich des Milz-Pankreas oder Magenmeridians).

B60 oder Ni 3 bei Kältesymptomatik oder einer Schmerzausbreitung entlang des Blasenmeridians von der Lumbalregion zur Ferse.

G42, G37, G30, Le3 bei Wind-Symptomatik oder Blut-Fülle Symptomatik (Qi-Stagnation im Bereich des Lebermeridians).

Das anfangs gewählte Programm wurde für mindestens 6 Sitzungen unverändert beibehalten. Erst nach der 6. Sitzung wurde darüber entschieden, ob eine andere Punktekombination verwendet werden sollte.

Häufig hatte sich bis dahin bereits ein Erfolg der Behandlung angedeutet. Wenn das der Fall war, wurde die Punktekombination bis zur 12. Behandlung beibehalten, ansonsten wurde ab der 7. Behandlung die Kombination erneut an die Beschwerden angepasst.

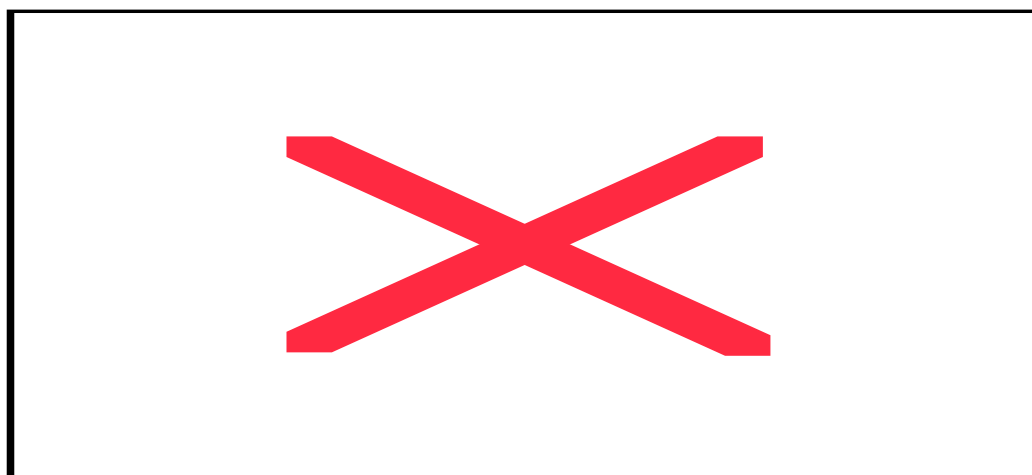


Abb.4: Anwendungsbeispiel

Untersuchungsauswertung

Die Erfassung der Daten erfolgte über das Programm „Excel“. Die anschließende Auswertung erfolgte über das Statistik Programm „SPSS 11.0“. Mit SPSS wurden die Häufigkeitsverteilung, der arithmetische Mittelwert sowie die Standardabweichung berechnet.

Ergebnisse

Anlaufschmerz

Zu Behandlungsbeginn hatten 20 (90,9%) der Patienten Anlaufschmerzen, nach maximal 12 Behandlungen (4 Wochen) hatten noch 4 Patienten (18,2%) Anlaufschmerzen.

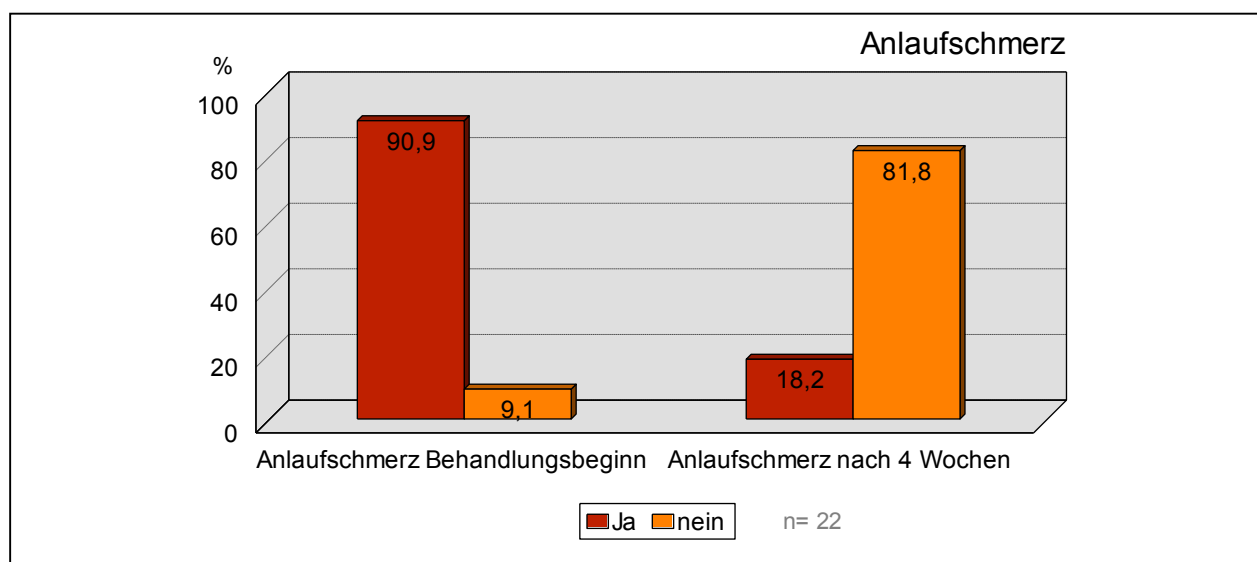


Abb.5: Anlaufschmerzen zu Beginn der Behandlung und nach 4 Wochen.

Ruheschmerz

Am Anfang der Studie gaben 10 (45,5%) Patienten Ruheschmerzen an. Nach 4 Wochen, bzw maximal 12 Behandlungen, waren es 2 (9,1%) Patienten, die Ruheschmerzen angaben.

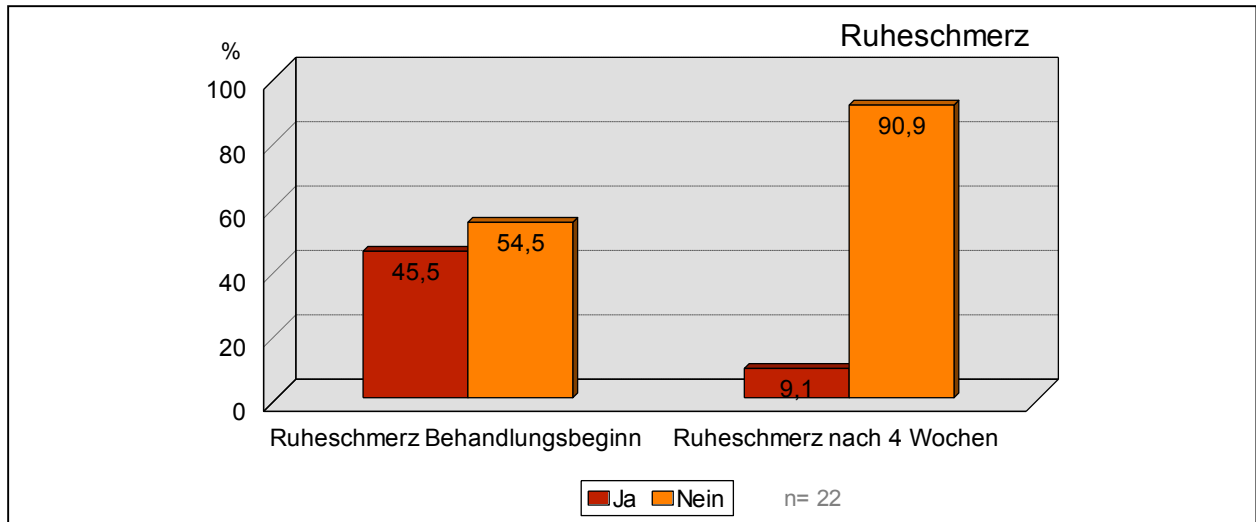


Abb.6: Ruheschmerzen zu Beginn der Behandlung und nach 4 Wochen.

Bewegungsschmerz

Der Bewegungsschmerz wurde zu Behandlungsbeginn mit einem durchschnittlichen Skalenwert von $6,5 \pm 1,4$ angegeben, nach 2 Wochen Behandlung mit durchschnittlich $2,9 \pm 1,9$ und nach 4 Wochen mit durchschnittlich $1,8 \pm 2,1$.

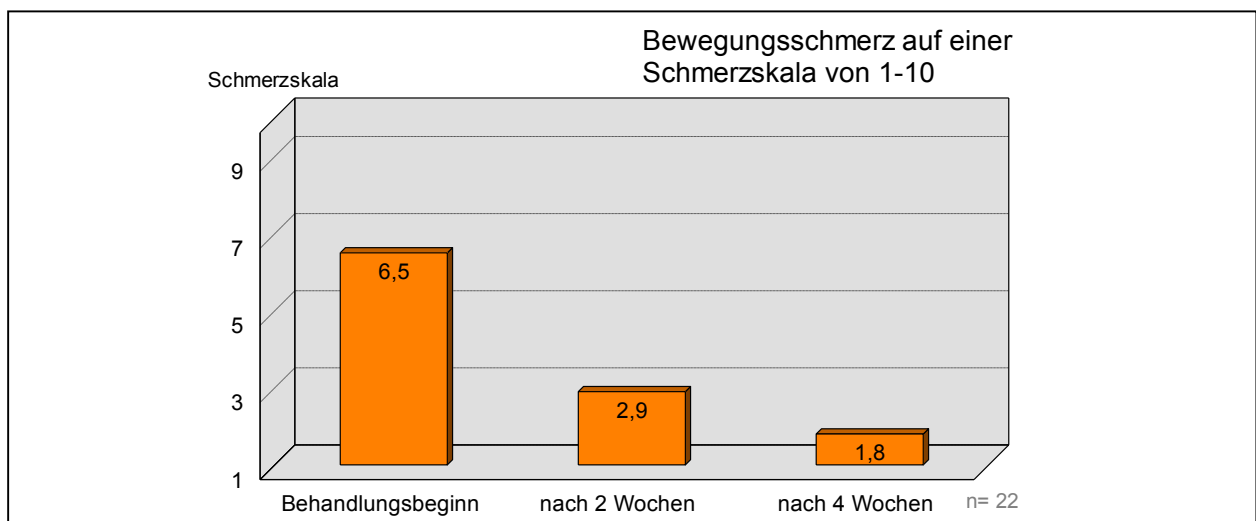


Abb.7: Durchschnittliche Intensität des Bewegungsschmerzes auf einer Schmerzskala von 1-7 zu Beginn der Behandlung nach 2 Wochen und nach 4 Wochen.

Insgesamt 8 Patienten waren nach der 12. Sitzung völlig schmerzfrei. Der jüngste Patient, ein 30jähriger Mann mit einer posttraumatische Arthrose, war bereits nach der 2. Sitzung völlig schmerzfrei, und brach deswegen die Behandlung ab. Zwei Patienten berichteten über eine Verschlimmerung der Schmerzen, und brachen deswegen die Behandlung nach 2 bzw. 4 Sitzungen ab.

Die Anzahl der Therapieeinheiten bis zur Erlangung der Schmerzfreiheit war unterschiedlich. Je jünger die Patienten waren, und je kürzer die Krankheitsvorgeschichte war, desto früher trat ein Erfolg der Behandlung ein. Ein möglicher Erfolg mit Anzeichen einer deutlichen Besserung war gewöhnlich nach 4 bis 6 Sitzungen abzusehen.

Bewegungsradius

Bei 11 (50%) der Patienten konnte der Bewegungsradius verbessert werden. Dabei betrug die durchschnittliche Verbesserung im Mittel $16,36 \pm 19,1$ Grad.

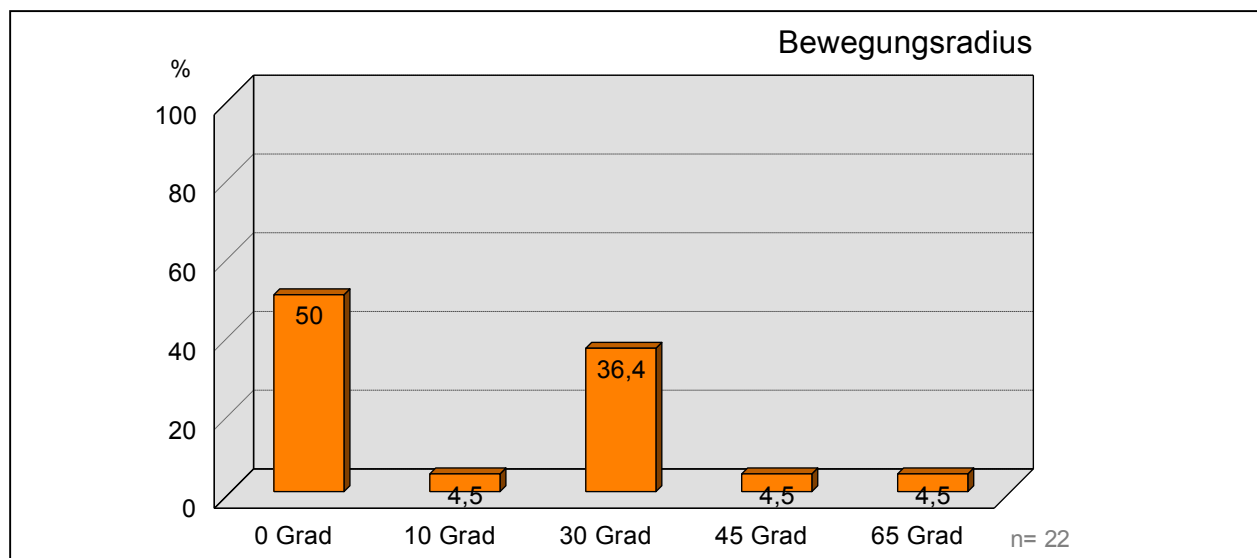


Abb.8: Bewegungsradius

Die große Schwankungsbreite hat folgenden Grund:

Am Beginn der Studie war nur bei der Hälfte der Patienten eine mehr oder weniger ausgeprägte Einschränkung des Bewegungsradius zu verzeichnen. Dies waren hauptsächlich die jüngeren Patienten (um 60 Jahre), die im Wesentlichen unter Bewegungsschmerzen gelitten hatten. Lediglich 2 Patienten litten nach länger zurückliegenden Operationen am Kniegelenk unter einer starken Einschränkung der Beugungsfähigkeit des Kniegelenkes. Bei ihnen allerdings konnte eine deutliche Verbesserung des Bewegungsradius verzeichnet werden.

Nach 3 Monaten

Bei der telefonischen Nachfrage nach 3 Monaten ergab sich folgendes Bild:

Von einer anhaltenden Besserung der Schmerzsituation berichteten 16 (72,8%) Patienten. Bei 6 dieser Patienten (27,3%) konnte völlige Schmerzfreiheit erzielt werden., die auch nach 3 Monaten noch anhielt. Über einen Teilerfolg mit erneuten Beschwerden nach Überlastung oder erneutem Trauma berichteten 11 Patienten.

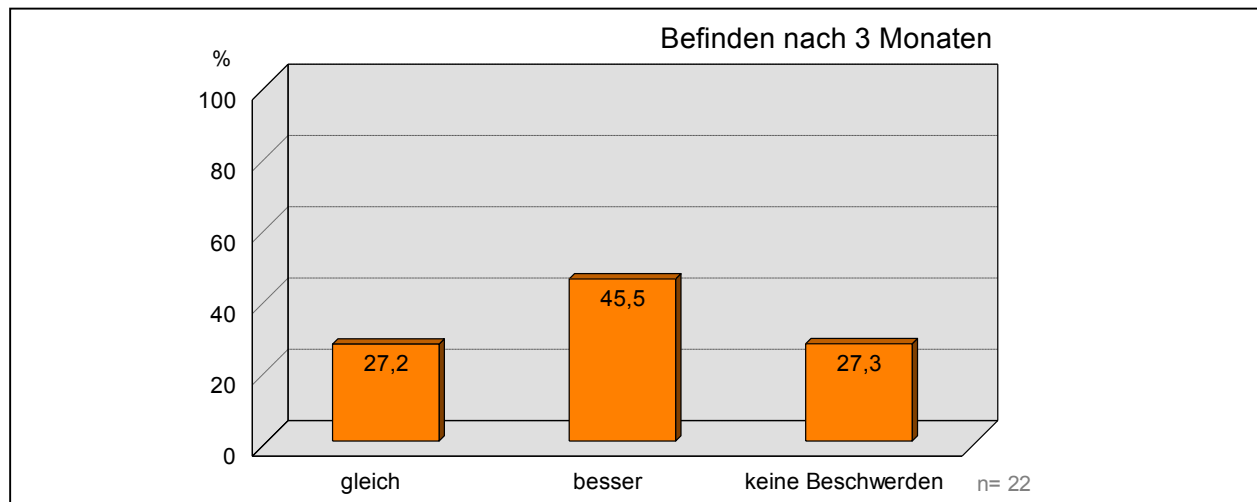


Abb.2: Befinden nach 3 Monaten

Schmerzfrie Gehstrecke

Alle Patienten, die am Anfang der Studie über eine Einschränkung ihrer schmerzfreien Gehstrecke berichtet hatten, und die im Verlauf ihrer Behandlung eine Verbesserung der Schmerzsymptomatik erfuhren, berichteten auch über eine mehr oder weniger deutliche Verlängerung der Gehstrecke. Die metrischen Angaben darüber waren aber zu ungenau und zu schlecht miteinander vergleichbar. Deswegen wurde auf eine Auswertung dieses Parameters verzichtet.

Nebenwirkungen

Als Nebenwirkungen wurden verstärkte Schmerzen nach der Behandlung im Bereich des betroffenen Gelenkes oder über dem inneren oder äußeren Gelenkspalt genannt, die aber ohne weitere Maßnahmen nach ein bis zwei Tagen zurückgingen. Diese Schmerzen traten nur dann auf, wenn zum Zeitpunkt der Behandlung ein akuter Reizzustand des Kniegelenkes vorlag, oder wenn schon während der Behandlung der Punkte über dem Gelenkspalt, die in den meisten Fällen die empfindlichsten waren, Schmerzen auftraten. Bei 2 Patienten führte dies zu einem vorzeitigen Abbruch der Behandlung. An weiteren Nebenwirkungen wurde lediglich bei einer Patientin ein leichtes Hämatom über dem Punkt G34 beobachtet. Größere Hämatome oder

Zeichen von Blutgefäßschädigungen oder Thrombosen,
Knochenverletzungen oder Gelenkergüsse traten nicht auf.

Diskussion und Schlussfolgerungen:

Die Ergebnisse zeigen deutlich, dass die Schmerzen und die Bewegungseinschränkung, die mit einer Arthrose des Kniegelenkes verbunden sind, prinzipiell durch eine Stosswellenbehandlung an typischen Akupunkturpunkten ebenso wie mit Nadeln behandelt werden können. Ob diese Art von Behandlung einer reinen Nadelakupunktur objektiv überlegen ist, wie ich auf Grund des Vergleichs mit meinen eigenen Erfahrung annehme, müssen spätere kontrollierte Vergleichsstudien zeigen.

Aus meiner Sicht war einer der Vorteile insbesondere, dass mit den Stosswellen an einigen Stellen größere Areale als nur die einzelnen Punkte erreicht werden konnten. So konnte ich zum Beispiel die Punkte Ni10, MP9 und Le8, die dicht beieinander liegen und eine gemeinsame Indikationsliste haben, auch gemeinsam stimulieren und in ihrer Wirkung ergänzen. In ähnlicher Weise konnte ich die Druckwellen vom Punkt MP6 aus in Richtung des Milz-Pankreas-Meridians ausstrahlen lassen und damit die entstauende Wirkung dieses Punktes verstärken. Vom Punkt B40 und den Punkten des „Knieauges“ aus ließ sich die Druckwelle in die Tiefe des Gelenkes steuern, so dass nicht nur die lokale Stimulation des Akupunkturpunktes, sondern möglicherweise auch eine Stimulation der Synovia und des Gelenkknorpels erreicht werden konnte.

Mit diesen Möglichkeiten entfernt man sich bei der Stosswellentechnik bewusst von der reinen Lehre der Nadelakupunktur indem man nicht nur den „Very Point“, wie ihn Gleditsch genannt hat, einschaltet, sondern ganze Areale, in denen der Punkt liegt, ähnlich wie bei der Akupressur, in die Stimulation einbezieht. Im Gegensatz zur Akupressur allerdings gelingt es mit dieser Technik, den sehr hohen

Druck der Wellen kurzzeitig und ohne Dehnungsreiz der Haut bis in eine Tiefe von 1 bis 3 cm zu transportieren, und die Richtung der Druckwellen beispielsweise im Meridianverlauf weiterzuleiten.

Es war für den Erfolg von Bedeutung, in jedem einzelnen Fall ein individuelles Programm von Akupunkturpunkten nacheinander zu stimulieren. Gleich gute Ergebnisse waren mit alleiniger Behandlung lokaler Punkte am Knie durch Stosswellen, wie ich es in einigen Voruntersuchungen versucht hatte, nicht zu erreichen.

Diese Beobachtung scheint mir sehr wichtig zu sein im Zusammenhang mit verschiedenen anderen Indikationen, bei denen bisher die Stosswellenbehandlung mit einer rein lokalen Anwendung durchgeführt wird. Es wäre zu untersuchen, ob die Ergebnisse einer Stosswellenakupunktur beispielsweise einer Epicondylitis radialis humeri (1,14), bei der auch die Fernpunkte und die einflussreichen Punkte in die Behandlung mit einbezogen werden, der direkten Behandlung der Epicondylitis mit nicht ballistischen fokussierten extracorporalen Stosswellen überlegen ist.

Auch im Vergleich zur Behandlung mit Nadeln, Moxibustion und Elektrotherapie, zeigte sich bei der Stosswellenbehandlung ein wesentlich schnellerer und länger anhaltender Erfolg, als ich es von meinen früheren klassischen Nadelbehandlungen her gewohnt war.

Selbstverständlich lassen sich die Ergebnisse meiner Untersuchung zahlenmäßig nicht mit den bisher durchgeführten großen Studien zur Behandlung der Gonalgie mit Akupunktur vergleichen. Das Ziel meiner Arbeit konnte nur sein, die Effektivität der Methode überhaupt zu prüfen und die Technik zu verfeinern, um festzustellen, ob sich weitere kontrollierte Studien anschließen sollten.

Folgende Überlegungen zu den Gründen für den Erfolg dieser unkomplizierten und nicht invasiven Behandlung seien erlaubt:

Stosswellen könnten der passende, adäquate Reiz für drucksensible Akupunkturpunkte sein.

Es gibt eine Reihe von histologisch-anatomischen und biophysikalischen Untersuchungen der Akupunkturpunkte und einige unterschiedliche Erklärungsversuche ihres Wirkmechanismus, von denen ich nur einige Beispiele nennen will. Heine brachte die Lokalisation von Akupunkturpunkten mit den Durchtrittsstellen von Gefäßnervenbündeln durch oberflächliche Fascien in Zusammenhang und schloss daraus, dass der Nadelreiz durch Stimulierung dieser Nervenbündel ausgelöst werde (6). Warnke verglich die bioelektrischen Sensibilität der Seitenorgane von Fischen mit den sensiblen Eigenschaften der Akupunkturpunkte (18) und versuchte damit eine Erklärung der Reagibilität der Punkte nicht nur auf Druckwellen, sondern auch auf elektromagnetische Wellen, beispielsweise Laserlicht zu finden. Pothmann vermutet dagegen, dass sich Akupunkturpunkte durch eine generelle Erhöhung der Rezeptordichte auszeichnen (13). Auf Grund dieser Auffassungen ist es anzunehmen, dass für die Akupunkturwirkung unterschiedliche Mechanismen verantwortlich sind. Das heißt: Wenn unterschiedliche Akupunkturpunkte auch unterschiedliche Ausstattungen von Rezeptoren haben, bewirkt man mit jeder Nadel eine andere Reaktion.

Die Wirkung der Akupressur dagegen beruht wohl eindeutig auf der Stimulierung von Druck- und Dehnungsrezeptoren, die der Moxibustion auf einer Stimulation der Wärmerezeptoren.

Die Ursache für den analgetischen Effekt fokussierter extracorporaler Stosswellen ist noch nicht eindeutig geklärt (2,9). Die Vermutung, dass durch die Anwendung dieser hochenergetischen Wellen die Produktion von endogenen Opioiden provoziert wird, konnte im Tierversuch nicht bestätigt werden (4). Auch eine Wirkung auf das spinale nociceptive System konnte nicht nachgewiesen werden (3). Es bleibt die Vermutung einer lokalen Hyperstimulationsanalgesie oder einer Gegenirritation sensibler Nerven (9). Das heißt, eine unphysiologische Reizung wird für den analgetischen Effekt verantwortlich gemacht. Dazu passt die Beobachtung, dass die Konzentration von Substanz P und Prostaglandinen, die sowohl bei der Entzündungsreaktion als auch bei Regenerationsprozessen in unterschiedlichen Geweben beteiligt

sind, im behandelten Gebiet ansteigt(9). Melzack erklärt die lang anhaltende Schmerzfreiheit nach Anwendung von fokussierten extracorporalen Stosswellen durch die Aufhebung schmerzbedingter pathologischer Bewegungsmuster (10). Eine weitere interessante Hypothese zur Erklärung der Wirkung extracorporaler Stosswellen auf die Schmerzverarbeitung, die auch einen Teil der Wirkungsweise der Akupunktur erklären könnte, ist die Annahme, dass die holographische Abbildung des Schmerzgeschehens im ZNS durch gezielte Reize in der Peripherie des Nervensystems verändert werden kann. Damit könnte erklärt werden, wie pathologische Reflexmuster, die immer wieder im Sinne eines Circulus vitiosus den Schmerz und den pathologischen Muskeltonus verstärken, durch eine Modifikation des assoziativen Schmerzgedächtnisses und der darin gespeicherten komplexen Engramme, so umgestaltet werden können, dass die pathologische Schmerzreaktion dauerhaft unterbrochen wird(21). Wenn dieser Mechanismus auf einer für den Organismus „erlernbaren“ Modifikation beruht, könnte man damit auch gut erklären, warum eine häufige Wiederholung des immer gleichen Reizmusters, wie man es aus der Akupunktur kennt, erst nach einer bestimmten Anzahl von Wiederholungen zu einer anhaltenden Besserung führt.

Ballistische Stosswellen oder Druckwellen, die eine wesentlich geringere Energiedichte als hochenergetische fokussierte Stosswellen haben, könnten wohl in der Lage sein, drucksensible Organellen wie Meissner-Körper, Pacini-Körper, Tastscheiben usw. zu stimulieren, wenn ihre Intensität sich im physiologischen Bereich befindet. Da ihr Druck bei der Ausbreitung im Gewebe exponentiell abnimmt, ist dies eine zu erwartende Option. Aber nicht nur in der Haut, sondern in allen Schichten des Gewebes, in Muskeln, Sehnen, Knochen, Gelenken und Blutgefäßen gibt es drucksensible Bereiche, die der Wirkung von ballistischen Stosswellen zugänglich sind. So ist es möglich, mit Hilfe dieser Wellen eine ganze Reihe unterschiedlicher Ziele zu treffen und die gewünschten physiologischen Reaktionen zu provozieren. Zum

Beispiel eine Verbesserung der Durchblutung, eine Lockerung des Bindegewebes, ein Förderung des Lymphabfluss wären möglich.

Die ausgewählten Akupunkturpunkte wie z.B. M36,G34 oder Le8, die ein weites Wirkungsspektrum haben, haben insgesamt einen drucksensiblen Bereich von ca. 0,5 bis 1cm in der Breite und 0,5cm in der Tiefe. Ein Areal von dieser Ausdehnung kann von einer einzigen Nadel nicht simultan gereizt werden. Eine Extrakorporal erzeugte Druckwelle reicht dagegen genau in dieses Areal hinein (17), und kann von allen dort lokalisierten Druckrezeptoren gleichzeitig beantwortet werden. Die Reizantwort fällt daher erheblich deutlicher aus. Eine Entspannung pathologisch verhärteter Muskelstrukturen, Myogelosen und Kontrakturen im lokalen Bereich ist wahrscheinlich dadurch zu erreichen, aber auch die Fernwirkungen dieser Punkte bleibt erhalten.

Bei der Behandlung lokaler Punkte an der Gelenkkapsel bzw. am Gelenkspalt könnten auch die relativ schwachen Druckwellen eine ähnliche Wirkung auf das Gewebe entfalten wie die fokussierten Stosswellen. Hier werden die Druckwellen durch den knapp unter der Haut gelegenen Knochen reflektiert, was zu einer Summierung des Druckes führen, und damit auch die Produktion von Substanz P und anderen Transmittersubstanzen provozieren kann (2). Über die Beobachtung, dass durch den Nadelstich bei der klassischen Akupunktur eine Mikrowunde erzeugt wird, die die gleichen Heilungsprozesse in Gang setzt wie eine natürliche Wunde, und damit Regenerationsprozesse ausgelöst werden, hat Kellner bereits 1979 berichtet(8). Damit lässt sich gut die Einleitung von Regenerationsprozessen an trophisch gestörtem Gewebe durch die Akupunktur erklären. Ob dies im Fall der Stosswellenakupunktur tatsächlich auch zu einer Stimulierung der Synovialzellen und zu einer vermehrten Produktion von Synovialflüssigkeit führen kann, bleibt späteren Untersuchungen vorbehalten. Pulsierende Änderungen des Druckes im Gelenk sind allerdings, soweit wir dies aus der Arthroseforschung wissen, der adäquate Reiz sowohl für die

Produktion von Synovialflüssigkeit als auch für die Regeneration des Gelenkknorpels (5). Somit könnte die Anwendung von Stosswellen nicht nur eine Reduktion der Schmerzen und der Kontraktur der Gelenkkapsel der betroffenen Gelenke mittels der Stimulation der Akupunkturpunkte bewirken, sondern auch direkt zu einer Regeneration des Gelenkknorpels beitragen.

Aus der Sicht des Autors hat diese Studie gezeigt, dass ballistische Stosswellen das Reizrepertoire der Akupunktur erweitern können, und neben der Elektrostimulation und der Moxibustion genannt werden sollten. Umgekehrt stellt das alte Erfahrungswissen der Akupunktur eine wesentliche Bereicherung für die neue Technik der Stosswellentherapie dar.

Ausblick

Ermutigt durch die Ergebnisse dieser ersten Studie, die sowohl die Effektivität der neuen Technik als auch ihre Nebenwirkungsarmut zeigte, wandte ich mich auch anderen Behandlungsindikationen zu.

Es zeigte sich, dass sich diese Technik zur Behandlung einer ganzen Reihe von Erkrankungen des Bewegungsapparates eignet. Besonders erfolgreich war die Therapie in meiner Praxis bisher bei folgenden Erkrankungen:

Gonarthrose (29 Patienten)

Coxarthrose (16 Patienten)

HWS-Syndrom (40 Patienten)

LWS-Syndrom (26 Patienten)

Schulter-Arm-Syndrom (16 Patienten)

Tendinose von Achillessehne, Unterarm, Oberschenkel, Plantarsehne (12 Patienten)

Ischialgie (7 Patienten)

Die Nebenwirkungsrate war bei diesen Erkrankungen genauso niedrig wie bei der oben beschriebenen Studie. Andere Nebenwirkungen als lokaler Schmerz oder kleine Hämatome waren nicht zu beobachten. Eine genauere Auswertung der Daten soll später erfolgen.

Weitere Studien werden zeigen müssen, ob die Akupunktur mit ballistischen Stosswellen bei diesen Erkrankungen der klassischen Akupunktur überlegen ist, wie es bisher den Anschein macht, und welche Nebenwirkungen unter welchen Bedingungen noch zu beobachten sein könnten.

Außerdem sollte geprüft werden, welche weiteren Krankheitsbilder, eventuell in Kombination mit weiteren Behandlungstechniken, sich zur Therapie mit Stosswellenakupunktur eignen. Möglicherweise eignet sich diese milde aber sehr effektive Stimulationstechnik auch für die Stimulation von Akupunkturpunkten, bei denen der Nadelstich unangenehm sein kann, wie bei dem Punkt Ni1 oder LG1. Auch eine Variation der Impulsfrequenz, der Energiedichte, der Wellenform oder Stimulationsdauer wäre untersuchenswert.

Wünschenswert wäre ein möglichst breiter Einsatz der Methode in verschiedenen Behandlungszentren, um den Umfang der Beobachtungen, deren Zahl immer noch sehr gering ist, deutlich zu erhöhen.