

## Analyse der Langzeitwirkung der MBST® KernspinResonanzTherapie bei Gonarthrose

Aus dem Institut für Bioengineering (IfB), Labor Biomechanik, FH Aachen, Campus Jülich (Laborleiter: Prof. Dr.-Ing. M. Staat)<sup>1</sup> und der Orthopädischen Gemeinschaftspraxis und Zentrum für ambulante arthroskopische Operationen Prof. Dr. med. Walter van Laack & Dr. med. Gerd Froning, Herzogenrath b. Aachen<sup>2</sup>

### Zusammenfassung

**Schlüsselwörter:** Gonarthrose – MBST – Arthrotherapie

Auf der Basis von Patientenabfragen mittels Fragebogen zum Schmerzempfinden und zur Einschränkung bei Aktivitäten des alltäglichen Lebens wird die Langzeitwirkung der MBST® KernspinResonanz-Therapie bei Gonarthrose untersucht. An der Studie nahmen 39 Patienten teil, bei denen die Therapie bis zu vier Jahre zurückliegt. Neben einer Gesamtbetrachtung wird der Erfolg auch in Abhängigkeit von Alter, Geschlecht und sportlicher Aktivität analysiert. Insgesamt weist die Studie auf eine anhaltende Verbesserung des Gesund-

heitszustands mit zum Teil deutlicher Schmerzlinderung auch noch nach vier Jahren hin, jedoch mit einer leichten Schmerzzunahme gegen Ende des Untersuchungszeitraums von vier Jahren. Eine tendenziell positivere Wirkung bei Frauen, älteren Menschen oder auch sportlich nicht-aktiven Patienten lässt auf eine mögliche Beeinflussung des Erfolgs der Therapie durch (Über-)Belastungen im Alltag schließen. Ein zusätzlich positiver Effekt der Therapie auf die Knochendichte ist ebenfalls denkbar, dies bleibt jedoch offen.

### Einleitung

Arthrose ist die am häufigsten auftretende Gelenkerkrankung weltweit. Nach Schätzungen des Robert Koch-Instituts und

des Statistischen Bundesamtes leidet etwa jeder 10. bis 20. Bundesbürger zwischen 50 und 60 Jahren unter arthrotischen Veränderungen des Gelenknorpels und den damit

verbundenen typischen Arthroseschmerzen, wobei die Arthroseinzidenz ab dem 40. Lebensjahr jährlich um 1% bis 2% steigt (1).

Bei der Arthrose ist das physiologische Gleichgewicht zwischen Knorpelabbau- und Knorpelaufbauprozessen deutlich gestört, was zu einer Degeneration des Knorpelgewebes und später auch anderer Gelenkstrukturen führt. Es sind chronische Schmerzen sowie eine Verschlechterung der Gelenkfunktion mit zunehmender Gelenksteifheit, die den Lebensalltag von Arthrosepatienten begleiten und ihre Aktivitäten stark einschränken. Da die genaue Ursache einer Arthrose häufig nicht bekannt ist, beruht der Behandlungsschwerpunkt der konservativen Arthrotherapie auf der symptomatischen, teils kurzfristigen Linderung der Beschwerden, so dass die Wirkung für den Patienten in vielen Fällen unbefriedigend ist. Zusätzlich kann die Einnahme von Arzneimitteln, insbesondere bei der Langzeitanwendung, unerwünschte, teils schwerwiegende Nebenwirkungen hervorrufen. Kommt es im fortgeschrittenen Stadium der Arthrose aufgrund deutlicher Gelenkver-

## Summary

änderungen zu einer starken Schmerzsymptomatik, so ist der Einsatz operativer Verfahren häufig unumgänglich. Neben dem Gelenkersatz gibt es alternativ neuere arthroskopische Behandlungsansätze, die jedoch nur bei isolierten Knorpeldefekten und bei jüngeren Patienten langfristig erfolgreich sind. Bei einer gelenkersetzenden Operation ist zu berücksichtigen, dass die Haltbarkeit einer Endoprothese heutzutage allgemein mit etwa fünfzehn Jahren angegeben ist und nur einmal ausgetauscht werden sollte. Diese Problematik und die steigende Lebenserwartung verdeutlicht die Notwendigkeit neuer innovativer Therapieansätze in der Arthrosebehandlung.

In den letzten Jahren wurde vermehrt die von der MedTec<sup>1</sup> Medizintechnik GmbH entwickelte MultiBioSignalTherapie (MBST) als alternative, berührungslose Therapieform eingesetzt. In einer Reihe von In-vitro-Studien (2-4) und Versuchen am Tiermodell (5, 6) konnte eine Stimulation der Regenerationsfähigkeit und Neubildung von Knorpelzellen durch die auf dem Prinzip der Kernspinresonanz beruhende MBST beobachtet werden. Dadurch ist der hypothetische Wirkmechanismus experimentell jedoch noch nicht ausreichend verifiziert, weil am gleichen Tiermodell im selben Labor sogar widersprüchliche Beobachtungen gemacht wurden (6, 7).

Zahlreiche klinische Studien direkt am Patienten (8-12) unterstreichen dagegen die Wirksamkeit der MBST-KernspinResonanzTherapie. So konnte bei durchschnittlich etwa 75% der Patienten eine positive Wirkung

**Keywords:** gonarthrosis – MBST – arthrosis therapy

### Analysis of the Long-term Effect of the MBST® Nuclear Magnetic Resonance Therapy on Gonarthrosis

Based upon a questionnaire for patient-queries regarding pain-sensation and activity-restrictions during everyday tasks, the long-term effect of MBST® nuclear magnetic resonance therapy is studied in osteoarthritis of the knee. 39 patients, whose therapy dates back up to four years, participated in the study. In addition to an overall view, the success of this therapy is also analyzed regarding age, gender and

physical activities. Overall, the study pointed out a sustained improvement in the patients' local health-status with a significant pain-relief even after four years, but also with a slight increase in pain towards the end of that four-year period. There tends to be a more positive effect on women, on elderly or also on even non-sports-active patients which suggests a possible influence by daily (over)-stressing on the success of the therapy. An additional positive effect of the therapy on bone density is also conceivable, however, this remains open.

festgestellt werden (13), welche sich durch einen teils deutlichen Rückgang der arthrotisch bedingten Schmerzen und eine Verbesserung der Gelenkfunktion auszeichnete. Über die Dauer des Therapieerfolgs gibt es nur wenige Erkenntnisse. Eine positive Wirkung konnte bisher bis zu einem Jahr nach der Behandlung nachgewiesen werden (14), Angaben über einen längeren Zeitraum sind in der Literatur jedoch nicht zu finden.

Daher ist es das Ziel der vorliegenden Studie, Aufschluss über die Langzeitwirkung der MBST-KernspinResonanzTherapie bei Kniegelenksarthrose zu geben und als Qualitätskontrolle sowie

als möglicher Wegweiser für die weitere Vorgehensweise in der Arthrosebehandlung zu dienen. Die zugrunde liegenden Daten wurden mittels eines Fragebogens erfasst und enthalten Angaben zur Schmerzhäufigkeit und Schmerzintensität, sowie zu den arthrosebedingten Einschränkungen im Alltag.

Untersucht werden der zeitliche Schmerzverlauf, die Art der Schmerzen und der Grad der Schmerzlinderung unter dem Aspekt unterschiedlicher Patientenmerkmale wie dem Alter, dem Geschlecht und der sportlichen Aktivität.

<sup>1</sup> MedTec Medizintechnik GmbH, Sportparkstr. 9, D-35578 Wetzlar, <http://www.mbst.de>

### Studiengrundlagen

#### Verfahren der MBST-KernspinResonanz

Die MBST KernspinResonanz-Therapie ist von der diagnostischen Magnetresonanztomographie (MRT) abgeleitet und basiert auf dem physikalischen Prinzip der Kernspinresonanz, bei dem die Wasserstoffkerne des Körpers über äußere elektromagnetische Felder zunächst Energie aufnehmen und anschließend an das umliegende Gewebe wieder abgeben. Verschiedene Studien (2-4) weisen darauf hin, dass es durch die bei der MBST verwendeten elektromagnetischen Felder auf biochemischer Ebene zur Induktion einzelner Signalkaskaden und so zur Beeinflussung biophysikalischer Prozesse kommt, wodurch das Knorpelwachstum stimuliert wird.

Das zentrale Element des MBST-Therapiegeräts stellt eine magnetische Spule dar, in der das Gelenk mittig platziert wird (Abb. 1). Behandlungsrelevante Therapieparameter wie

Feldstärke, Resonanzfrequenz und Behandlungszeit werden über eine separate Steuereinheit mittels vorprogrammierter Chipkarten eingelesen.

Zur Erzeugung der Kernspinresonanzbedingung werden in der Spule drei unterschiedliche Felder eingesetzt. Ein statisches Hauptmagnetfeld dient dazu, die Wasserstoffkerne im Gewebe auszurichten. Senkrecht zu diesem wird ein oszillierendes, in Form von Radioimpulsen eingebrachtes, elektromagnetisches Wechselfeld erzeugt, welches die Kernspinresonanz hervorruft. Schließlich sorgt ein zeitlich sinusförmig variierendes Sweep-Feld parallel zum Hauptmagnetfeld dafür, kleinste, natürlich

vorhandene, lokal wirkende Magnetfelder im Gewebe auszugleichen. Die Magnetfeldstärke des Hauptmagnetfelds reicht von 0,4 mT bis 2,35 mT und ist so etwa 10.000-mal schwächer als die Felder einer MRT. Zur Erzeugung der Kernspinresonanz liegen die von der Hauptmagnetfeldstärke abhängigen Radioimpulsfrequenzen zwischen 17 KHz und 100 KHz.

#### Bewertungsgrundlagen

Die Ergebnisse der vorliegenden Studie basieren auf Umfragen zum Schmerzzustand und zu den Einschränkungen im Alltag von 39 Gonarthrosepatienten, bei denen die Behandlung mit der MBST KernspinResonanz-



Abb. 1: MBST-Therapiegerät, bestehend aus magnetischer Spule und einer separaten Steuereinheit. Fa. MedTec Medizintechnik GmbH, Wetzlar

Tab. I: Verteilung verschiedener Merkmale der an der Studie beteiligten Patienten,

		Patientenanzahl	
		abs.	rel. (%)
<b>Geschlecht</b>	männlich	22	56,4
	weiblich	17	43,6
<b>Alter</b>	< 60 Jahre	18	46,2
	> 60 Jahre	21	53,8
<b>Sportliche Aktivität</b>	aktiv	25	64,1
	nicht aktiv	14	35,9
<b>Zeit seit Therapie</b>	<1 Jahr	9	23,1
	1-2 Jahre	9	23,1
	2-3 Jahre	8	20,5
	3-4 Jahre	13	33,3
<b>Schmerzlevel vor Therapie (SS / MS / RS)<sup>1)</sup></b>	gering (0-2)	14/12/28	38/31/74
	mittel (3-5)	14/17/10	38/45/26
	hoch (≥6)	09/09/00	24/24/00
<b>Lequesne-Score vor Therapie</b>	gering (0-4)	12	31,6
	mittel (5-7)	13	34,2
	hoch (≥8)	13	34,2
<sup>1)</sup> Spitzenschmerz / mittlerer Belastungsschmerz / Ruheschmerz			

Therapie zum Zeitpunkt der aktuellen Umfrage bis zu 4 Jahre zurückliegt. Die Daten der Patienten beinhalten Angaben zum Gesundheitszustand direkt vor und nach der Therapie sowie 6 Monate nach der Therapie und zum jeweils aktuellen Zeitpunkt. Die MBST-Behandlung wurde in neun Sitzungen von jeweils 60 Minuten an aufeinanderfolgenden Werktagen durchgeführt.

Die Abfrage erfolgte mittels eines anonymisierten Patientenfragebogens zur Selbstbeurteilung des Krankheitsverlaufs, welcher durch Schmerzhäufigkeit und Schmerzintensität des spontan auftretenden Spitzenschmerzes, des mittleren Belastungsschmerzes und des Ruheschmerzes sowie durch den Lequesne-Index für Knieerkrankung (15) abgebildet wird. Während die Angaben zur Schmerzhäufigkeit und Schmerzintensität direkt über eine numerische Analogskala von null (keine Schmerzen) bis zehn (Dauerschmerzen bzw. stärkster vorstellbarer Schmerz) erfasst wird, wird der Lequesne-Index indirekt über eine Multiple-Choice-Abfrage zu Einschränkungen bei Aktivitäten des alltäglichen Lebens wie z. B. dem Treppensteigen ermittelt. Den möglichen Antworten werden Punktwerte von null (problemlos) bis zwei (unmöglich) zugeordnet; insgesamt

können 24 Punkte erreicht werden, wobei höhere Werte eine schlechtere Funktionsfähigkeit des Gelenks bedeuten. Schließlich werden für eine differenzierte Analyse der erhobenen Daten Randbedingungen wie die sportliche Aktivität, das Alter und das Geschlecht untersucht.

### Patientenverteilung

Die erfasste Altersspanne erstreckt sich über einen weiten Bereich von etwa 20 Jahre bis 80 Jahre, jedoch sind jüngere Patienten unterhalb von 50 Jahren entsprechend der altersabhängigen Verteilung einer Verschleißerkrankung wie der Arthrose nur marginal (8%) vertreten. Die ausgeübten Sportarten sind zu 90% gelenkschonende Ausdauerbelastungen, wie Radfahren oder Schwimmen, und lediglich 10% der Patienten üben gelenkbelastende Sportarten wie Fußball oder Tennis aus, die nicht zur Unterstützung der Arthrosebehandlung dienen. Insgesamt ergibt sich eine sehr homogene Verteilung der Patienten sowohl im Bereich dieser persönlichen Merkmale als auch im Bereich des Gesundheitszustands vor Beginn der Therapie und der seit der Behandlung vergangenen Zeit (Tab. I).

## Ergebnisse

### Gesamtüberblick

Ein Gesamtüberblick der Studie weist in allen untersuchten Bereichen, der Schmerzintensität, der Schmerzhäufigkeit und dem Lequesne-Index, eine Verschiebung aller Level zu geringeren Werten und somit eine Verbesserung des Gesundheitszustands auf.

Der Vergleich der Verteilung der Schmerz- und Lequesne-Level vor und nach der Therapie (Abb. 2) zeigt eine deutliche Zunahme des Patientenanteils mit keinen [0] bis geringen [1] Schmerzen. Bei der Schmerzintensität und der Schmerzhäufigkeit ist eine ähnliche Charakteristik festzustellen. Der Anteil an Patienten im unteren Punktebereich [0-1] steigt beim Ruheschmerz von 50-60% auf 85%, bei einem mittleren Bewegungsschmerz von 10% auf 40-55% und bei einem spontan auftretenden Spitzenschmerz von 15% auf 40%. Gleichzeitig sinkt der Anteil aller Patienten mit größeren Schmerzen [>5], der vor der Therapie teilweise bei über 60% lag, auf maximal 15%. Auch beim Lequesne-Index ist eine Verschiebung zu geringeren Werten zu beobachten. So steigt hier der Anteil der Patienten mit geringem bis keinem Handicap von ca. 30% auf 45%.

Tab. II: Gegenüberstellung der Anteile an Patienten mit Zu- und Abnahmen der Schmerzlevel und des Lequesne-Index unter Angabe der jeweils durchschnittlichen Punktwertänderung.

	Schmerzintensität			Schmerzhäufigkeit			Lequesne Index
	SS <sup>1)</sup>	MS <sup>2)</sup>	RS <sup>3)</sup>	SS	MS	RS	
Zunahme	35% (1,5) <sup>4)</sup>	22% (1,5)	11% (1,5)	16% (2,2)	8% (2,3)	11% (1,5)	39% (2,1)
Abnahme	54% (3,5)	68% (3,2)	62% (2,2)	68% (4,3)	76% (4,3)	49% (4,4)	61% (4,0)

<sup>1)</sup> Spitzenschmerz, <sup>2)</sup> mittlerer Belastungsschmerz, <sup>3)</sup> Ruheschmerz, <sup>4)</sup> Patientenanteil (durchschnittliche Zu-, bzw. Abnahme)

Die Auswertung der individuellen Gesundheitsentwicklung (Tab. II) ergibt, dass die Schmerzen und deren Häufigkeit im behandelten Kniegelenk je nach Schmerzart bei 50% bis 75% der Patienten im Laufe des Untersuchungszeitraums abnehmen. Dabei werden Reduzierungen der Schmerzwerte um bis 9 Punkte beobachtet. Schmerzzunahmen beschränken sich demgegenüber auf geringe Punktwerte und entsprechen dem natürlichen Krankheitsverlauf.

Der zeitliche Verlauf der durchschnittlichen Schmerzwerte und des Lequesne-Index (Abb. 3) dokumentiert eine deutliche Verbesserung des Gesundheitszustands bis drei Jahre nach der MBST-Behandlung, jedoch mit der Einschränkung, dass es nach sechs bis zwölf Monaten zu einer zeitlich begrenzten Ver-

schlechterung kommt. Darüber hinaus ist ein geringer Anstieg der Schmerzen und deren Häufigkeit am Ende des Versuchszeitraums von 4 Jahren zu beobachten, während die Tendenz beim Lequesne-Index weiter fallend bleibt.

### Abhängigkeit von persönlichen Merkmalen

Die Untersuchung unter Berücksichtigung von Alter, Geschlecht und sportlicher Aktivität weist auf eine nicht zu vernachlässigende Abhängigkeit des Therapieerfolgs von diesen Parametern hin (Tab. III).

Ein Altersvergleich zeigt, dass die Behandlung bei älteren Patienten deutlich effektiver ist. So verzeichnen diese im Mittel einen höheren Rückgang an Intensität und Häufigkeit der Knieschmerzen und auch der

Grad an Einschränkung bei Aktivitäten des alltäglichen Lebens sinkt in der älteren Vergleichsgruppe stärker. Lagen bei dieser Gruppe die Punktwerte vor der Therapie noch oberhalb der Werte der jüngeren Vergleichsgruppe, so sinken diese nach der Therapie in allen Bereichen auf ein niedrigeres Niveau.

Die geschlechtsspezifische Auswertung der Daten ergibt eine leichte Bevorteilung der weiblichen Patienten, welche einen stärkeren Rückgang der Schmerzintensität und des Lequesne-Index erfahren. Eine höhere Reduktion der Schmerzhäufigkeit erfolgt dagegen bei den männlichen Patienten. Dennoch liegt der Wert nach der Behandlung im gleichen Bereich wie bei der weiblichen Vergleichsgruppe, da diese bereits vor der Therapie weniger häufig unter Schmerzen litt.

Schließlich zeigt eine Analyse der sportlichen Aktivität eine von der Schmerzart abhängige Therapiewirkung. So weist die sportlich aktive Gruppe eine geringfügig höhere Reduzierung der Intensität und Häufigkeit des Spitzenschmerzes und des mittleren Schmerzes sowie des Lequesne-Index auf. Die entsprechenden Werte liegen jedoch auch nach der Therapie aufgrund höherer Ausgangswerte oberhalb der Werte der sportlich nicht aktiven Vergleichsgruppe. Diese zeigt zudem einen deutlich höheren Rückgang des Ruheschmerzes, welcher bei der nicht aktiven Gruppe nach der Therapie nahezu nicht mehr existiert ist. Zusammengefasst lässt sich eine positivere Wirkung durch Ausübung eines therapeutischen Sports nicht erkennen.

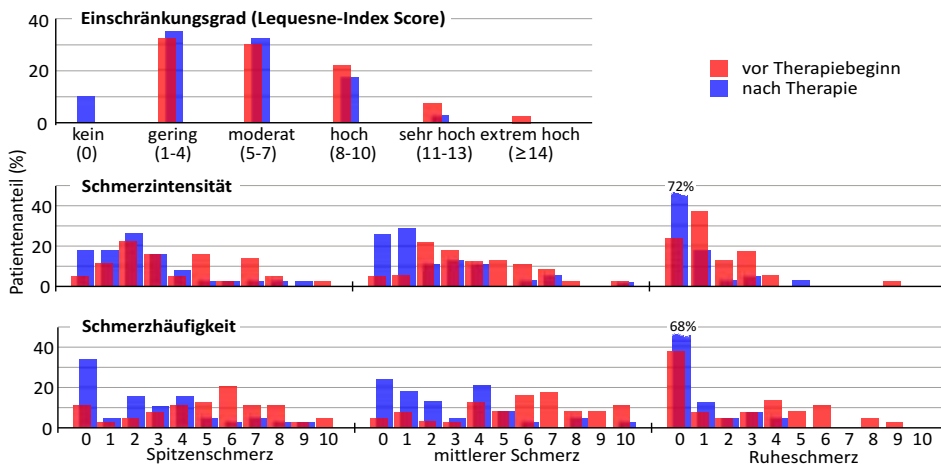


Abb. 2: Verteilung der Schmerz- und Lequesne-Level vor und nach der MBST-Behandlung.

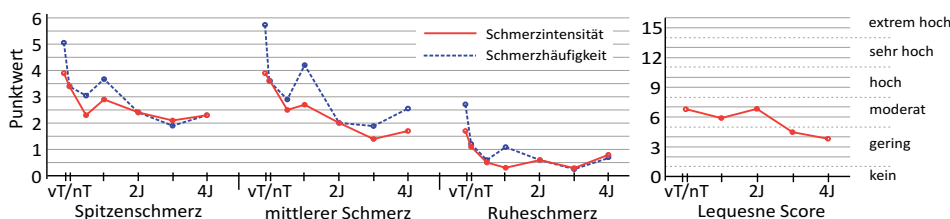


Abb. 3: Zeitliche Entwicklung der Schmerzwerte und des Lequesne-Index nach der MBST.

### Diskussion

Die Ergebnisse der Studie haben gezeigt, dass die MBST auch langfristig in der Lage ist, sowohl auf die durch den Lequesne-Index bewerteten Einschränkungen bei der Ausführung von Aktivitäten des alltäglichen Le-



bens als auch auf Schmerzintensität und Schmerzhäufigkeit einen positiven Einfluss zu nehmen.

Die zeitliche Schmerzentwicklung impliziert, dass der Heilungsprozess mindestens ein Jahr beträgt, die Beschwerden der Patienten jedoch häufig bereits nach sechs Monaten deutlich nachlassen, so dass eine Überbelastung des regenerierenden Knorpelgewebes in diesem Zeitraum den Heilungsprozess negativ beeinflusst. Ob die beobachtete Schmerzsteigerung am Ende des Versuchszeitraums ebenfalls nur vorübergehend oder permanent ist und inwiefern eine Auffrischungstherapie nach etwa drei Jahren die Wirkungsdauer verlängern könnte, muss in weiterführenden Studien geklärt werden.

Die allgemein deutliche Reduzierung des Ruheschmerzes weist darauf hin, dass sich der durch die MBST-Behandlung aktivierte Regenerationsprozess

des degenerierten Knorpelgewebes zuerst auf den Ruheschmerz auswirkt, der meist erst im fortgeschrittenen Stadium als Folge eines hohen Grads an Knorpeldegeneration auftritt.

Die Analyse der Reduktion der Schmerzintensität bringt hervor, dass das Maß der Abnahme nicht grundsätzlich mit dem entsprechenden Wert vor der Behandlung korreliert, sondern darüber hinaus von zusätzlichen Faktoren wie Geschlecht, Alter und sportlicher Aktivität beeinflusst ist. Im Gegensatz dazu kann ein eindeutiger Zusammenhang zwischen der Schmerzhäufigkeit vor der Therapie und der Höhe der Schmerzabnahme beobachtet werden; ein höherer Wert vor der Behandlung führt zu einer stärkeren Schmerzhäufigkeitsabnahme. Patienten mit höheren Arthrosegraden und/oder aktivierteren Formen profitieren demnach stärker.

Der geschlechtsspezifische Vergleich bringt hervor, dass

sich die Therapie bei den weiblichen Patienten trotz ähnlicher Anfangswerte in den Bereichen der Schmerzintensität und des Lequesne-Index deutlich positiver auswirkt, so dass sich vermutlich ein ebenfalls durch die Therapie ausgelöster Anstieg der Knochendichte, die bei Frauen zumindest nach der Menopause tendenziell niedrig ist und stetig abnimmt, deutlicher bemerkbar macht und in der Konsequenz subjektiv zu einer stärkeren Schmerzreduktion führt.

Bei der Altersanalyse ergibt die Studie, dass es in der älteren Patientengruppe zu einem weitaus deutlicheren Rückgang der Einschränkungen sowie zu signifikanteren Abnahmen im Bereich der Schmerzintensität und der Schmerzhäufigkeit kommt. Als mögliche Ursache können das höhere Alter und der Ruhestand dieser Patientengruppe genannt werden, aufgrund dessen sie nicht den körperlichen Belas-

Tab. III: Entwicklung der Schmerzlevel und des Lequesne-Index unter Berücksichtigung von Alter, Geschlecht und sportlicher Aktivität.

Alter		Schmerzintensität			Schmerzhäufigkeit			Lequesne Index
		SS <sup>1)</sup>	MS <sup>2)</sup>	RS <sup>3)</sup>	SS	MS	RS	
< 60 J.	vT / nT <sup>4)</sup>	3,9 / 2,8	3,7 / 2,3	1,6 / 0,6	4,9 / 3,4	5,4 / 3,3	2,6 / 0,9	6,4 / 5,3
	Diff (%)	<b>-28</b>	<b>-38</b>	<b>-63</b>	<b>-31</b>	<b>-39</b>	<b>-65</b>	<b>-17</b>
> 60 J.	vT / nT	3,8 / 2,1	4,0 / 1,8	1,8 / 0,4	5,2 / 1,9	6,1 / 2,2	2,8 / 0,5	6,9 / 5,1
	Diff (%)	<b>-45</b>	<b>-55</b>	<b>-78</b>	<b>-63</b>	<b>-64</b>	<b>-82</b>	<b>-26</b>
<b>Geschlecht</b>								
männlich	vT / nT	4,0 / 2,6	3,9 / 2,5	1,7 / 0,5	5,9 / 2,6	6,4 / 3,0	3,1 / 0,6	7,0 / 5,8
	Diff (%)	<b>-35</b>	<b>-36</b>	<b>-71</b>	<b>-56</b>	<b>-53</b>	<b>-81</b>	<b>-17</b>
weiblich	vT / nT	3,7 / 2,2	3,8 / 1,5	1,6 / 0,5	4,1 / 2,4	4,9 / 2,3	2,2 / 0,8	6,2 / 4,4
	Diff (%)	<b>-41</b>	<b>-61</b>	<b>-69</b>	<b>-41</b>	<b>-53</b>	<b>-64</b>	<b>-29</b>
<b>Sportliche Aktivität</b>								
aktiv	vT / nT	4,1 / 2,6	4,1 / 2,3	1,8 / 0,7	5,6 / 2,6	6,1 / 2,7	2,6 / 0,9	7,1 / 5,6
	Diff (%)	<b>-37</b>	<b>-44</b>	<b>-61</b>	<b>-54</b>	<b>-56</b>	<b>-65</b>	<b>-21</b>
nicht-aktiv	vT / nT	3,4 / 2,2	3,4 / 1,8	1,6 / 0,2	4,1 / 2,4	5,2 / 2,6	2,9 / 0,2	6,0 / 4,5
	Diff (%)	<b>-35</b>	<b>-47</b>	<b>-88</b>	<b>-41</b>	<b>-50</b>	<b>-93</b>	<b>-23</b>

<sup>1)</sup> Spitzenschmerz, <sup>2)</sup> mittlerer Belastungsschmerz, <sup>3)</sup> Ruheschmerz, <sup>4)</sup> vor Therapie / nach Therapie

tungen des Berufes und stärkeren Alltagsbelastungen ausgesetzt sind. Denkbar ist darüber hinaus auch hier, dass sich ein begleitender Effekt auf die in diesem Alter zumeist nachweisbare Osteoporose einstellt.

Die Daten zur sportlichen Aktivität zeigen eine geringfügig stärkere Abnahme des mittleren Belastungsschmerzes und des Spitzenschmerzes in der sportlich aktiven Gruppe, wobei jedoch das Schmerzniveau auch nach der Behandlung über dem der nicht aktiven Patienten verbleibt. Beim Ruheschmerz stellt sich dagegen eine deutlich positivere Wirkung bei den nicht aktiven Patienten ein, so dass diese insgesamt einen tendenziell größeren Erfolg erzielen. Eine Unterstützung der Therapie durch sportliche Aktivitäten ist somit sowohl auf die Einschränkungen des Alltags als auch auf das Schmerzverhalten nicht erkennbar. Eine mögliche Ursache könnte sein, dass es auch bei der Ausübung von gelenkschonenden Sportarten durch beispielsweise eine falsche Ausführung oder Fehleinschätzungen der individuellen Belastbarkeitsgrenze zu negativen Auswirkungen auf das Knorpelgewebe kommen kann.

Insgesamt zeigt die gruppenspezifische Analyse, dass jeweils die im Allgemeinen geringer körperlich belastete Gruppe einen größeren Therapieerfolg verzeichnet. Eine mögliche Ursache sind Überlastungen der degenerierten Gelenkstrukturen durch ungewohnte, möglicherweise zu hohe Belastungen im Alltag wie auch bei der Ausführung sportlicher Aktivitäten. Da sich die individuelle Belastbarkeit des Knorpelgewebes aus diversen Faktoren wie Knorpeldicke, Körpergewicht und Ernährung ergibt, ist eine korrekte Einschätzung der Grenzen in den meisten Fällen nicht möglich. Dem Körper sollte daher selbst nach Rückgang der Beschwerden genügend Zeit zur Regeneration und zum Wie-

deraufbau der angegriffenen Strukturen eingeräumt und stärkere Belastungen vermieden werden. Bei sportlicher Aktivität sollten Sportarten, die auf die betroffenen Gelenke positiven Einfluss ausüben, vorgezogen werden. Für das Kniegelenk wären insbesondere das Schwimmen und das Radfahren ohne größere Widerstände (z.B. Steigungen) zu empfehlen. So wird bei Letzterem der Knorpelstoffwechsel durch die ständige Wechseldruckbelastung unterstützt.

### Schlussbemerkung

Die Studie hat gezeigt, dass die MBST KernspinResonanzTherapie einen deutlichen Erfolg in der Behandlung der Arthrose erzielen kann und der Regenerationsprozess selbst nach Jahren noch nicht vollständig abgeschlossen ist. Da es in Einzelfällen zu einer Verschlechterung des Gesundheitszustands gekommen ist, kann die Behandlung jedoch keine Garantie auf Besserung sein.

Die entscheidende Grundlage einer erfolgreichen Therapie von Patienten bleibt aber letztlich immer die klinische Verbesserung eines Beschwerdebildes. Hierzu zählt neben messbaren Funktionsverbesserungen die subjektive Befindlichkeit. Die MBST KernspinResonanzTherapie scheint dieses mitentscheidende klinische Kriterium in signifikanter Weise zu verbessern. Den Patienten geht es nach einer solchen Therapie ganz offensichtlich sogar über Jahre besser. Weitere und zugleich meist teure Maßnahmen werden dadurch häufig entbehrlich. Auffällig ist, dass gerade bei älteren Patienten, bei denen die Arthrose häufig fortgeschritten ist, es zu einer deutlichen Zustandsverbesserung kommt. Ein totalendoprothetischer Gelenkersatz kann damit in vielen Fällen auf Jahre hinausgezögert oder gar vermieden werden. Eine andere konservative

Behandlungsmethode, die zu ähnlichen Ergebnissen führt, ist bisher kaum bekannt.

### Literatur

1. Robert Koch-Institut in Zusammenarbeit mit dem Statistischen Bundesamt: Gesundheit in Deutschland. Robert Koch-Institut, Berlin, 2006.
2. Temiz-Artmann A, P Linder, P Kayser, I Digel, G M Artmann, P Lücker: NMR in vitro effects on proliferation, apoptosis, and viability of human chondrocytes and osteoblasts. *Methods and Findings in Experimental and Clinical Pharmacology*, 27(6) (2005) 391-394.
3. Diegel I, E Kuruglan, P Linder, P Kayser, D Porst, G J Braem, K Zerlin, G M Artmann, A Temiz-Artmann: Decrease in extracellular collagen crosslinking after NMR magnetic field application in skin fibroblasts. *Journal of the International Federation for Medical and Biological Engineering*, 45(1) (2007) 91-97.
4. Steinecker B, L Weigl, W Kullich, H G Kress: Einfluss der Kernspinresonanz-Therapie auf die Regulation des NFAT-Pathways in Osteo- und Chondrosarkomzellen. *Journal für Mineralstoffwechsel*, 15 (4) (2008) 201.
5. Jansen H, T Brockamp, J R J Paletta, S Ochman, M J Raschke, F H Meffert: Does low energy NMR have an effect on moderate gonarthrosis. Scientific lecture and poster presentation, the 52nd Annual Meeting of the Orthopaedic Research Society, Chicago, USA, Poster No. 1542, 2006.
6. Brockamp T: Hat die MBST® Kernspin-Resonanz-Therapie Einfluss auf die Knorpelmorphologie bei der posttraumatischen Gonarthrose im Kaninchenmodell? -6-Wochen-Trial-. Universitätsklinikum Münster, Klinik und Poliklinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie, Dissertation, Münster, 2009.
7. Alt N O: Hat die MBST™ Kernspin-Resonanz-Therapie Einfluss auf die Knorpelmorphologie bei der posttraumatischen Gonarthrose im Kaninchenmo-

- dell? - der 12-Wochen-Trial. Universitätsklinikum Münster, Klinik und Poliklinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie, Dissertation, Münster, 2010.
8. *Krösche M, G Breitgraf*: Langzeitkontrolle der MultiBioSignal-Therapie. Bericht: Studie des Zentrums ReAgil Köln, 1998.
  9. *Klapsch W*: MBST Kernspin-ResonanzTherapie. Therapieoption bei degenerativen und traumatischen Gelenksveränderungen. 27. ÖGO-Tagung, Graz, Österreich, Abstractband (2003) 124.
  10. *Froböse I, U Eckey, M Reiser, C Glaser, F Englmeier, J Assheuer, G Breitgraf*: Evaluation der Effektivität dreidimensionaler pulsierender elektromagnetischer Felder der MultiBioSignalTherapie (MBST) auf die Regeneration von Knorpelstrukturen. Orthopädische Praxis, 36 (2000) 510-515.
  11. *Kullich W, N Fagerer*: Anwendung der Kernspinresonanz als neue Therapiemöglichkeit bei Gonarthrose. Arzt & Praxis, 61(927) (2007) 180-182.
  12. *Kullich W, M Außerwinkler*: Funktionsverbesserung bei Fingergelenksarthrosen durch therapeutischen Einsatz der Kernspinresonanz. Orthopädische Praxis, 44 (2009) 287-290.
  13. MBST® KernSpin, Onlinemagazin Deutscher Orthopäden-Verband e.V., Ausgabe Mai-Juni, 2008. [http://www.dov-online.de/online\\_magazin/detail.php?article\\_id=222](http://www.dov-online.de/online_magazin/detail.php?article_id=222).
  14. *Auerbach B, A Yacoub, C Melzer*: Prospektive Untersuchung über 1 Jahr zur Wirksamkeit der MBST-KernspinResonanz-Therapie bei der konservativen Therapie der Gonarthrose. Deutscher Orthopädiekongress, Berlin, Poster Nr. R2-446, 2005.
  15. *Ludwig F-J, C Melzer, H Grimmig, H H Daalman*: Kulturelle Adaption des Lequesne-Index für Hüft- und Knieerkrankungen im deutschen Sprachraum. Rehabilitation, 41 (2002) 249-257.

*Anschrift für die Verfasser:*  
 Prof. Dr. med. W. van Laack  
 Orthopädische Gemeinschaftspraxis und  
 Zentrum für ambulante  
 arthroskopische Operationen  
 Mühlenstr. 41-47  
 D-52134 Herzogenrath  
 E-Mail: Dr.vanLaack@web.de