

Aus der Orthopädischen Klinik der Heinrich-Heine Universität Düsseldorf

Direktor: Prof. Dr. K.-P. SCHULITZ

Klinisch-radiologische PRÄDIKTOREN
der GONARTHROSE-THERAPIE mit AKUPUNKTUR
und die KORRELATION
zwischen KLINISCHEM und RADIOLOGISCHEM BEFUND

Dissertation

zur Erlangung des Grades eines Doktors der Medizin

Der Medizinischen Fakultät der Heinrich-Heine Universität Düsseldorf

vorgelegt von

MICHAEL LOREK

1994

Inhaltsverzeichnis

Seite

<u>1. Einleitung und Begründung</u>	1
<u>2. Krankheitsbild der Gonarthrose</u>	3
2.1. Ätiologie.....	3
2.2. Pathogenese.....	4
2.2.1. Mechanische Faktoren.....	5
2.2.2. Metabolische Faktoren.....	7
2.2.3. Sonstige Faktoren.....	8
2.3. Epidemiologie.....	8
2.4. Diagnostik.....	9
2.4.1. Röntgenaufnahmen.....	10
2.4.2. Kinische Symptomatik.....	10
2.4.3. Laboruntersuchungen.....	11
2.5. Symptomatik der Gonarthrose.....	12
2.5.1. Primäre Symptome.....	12
2.5.2. Sekundäre Symptome.....	13
2.5.3. Tertiäre Symptome.....	15
2.6. Therapie der Gonarthrose.....	17
2.6.1. Symptomatische Therapie.....	17
2.6.2. Basistherapeutika.....	18
2.6.3. Chirurgisch-orthopädische Therapie.....	18
<u>3. Radiologie der Gonarthrose</u>	19
3.1. Radiologische Symptomatik.....	19
3.1.1. Gelenkspaltverschmälerung.....	19
3.1.2. Subchondrale Sklerosierung.....	19
3.1.3. Knochennekrosen und -zysten.....	20

Als Inaugural-Dissertation gedruckt mit Genehmigung der
Medizinischen Fakultät der Universität Düsseldorf

Der Dekan
der Medizinischen Fakultät
der Heinrich-Heine Universität Düsseldorf

gez.:
Dekan: Prof.Dr.Berger
Referent: Priv.Doiz.Dr.med. Peter Wehling
Korreferent: Prof.Dr.rer.nat. Sinclair Cleveland

3.1.4. Osteophyten.....	20
3.1.5. Freie Gelenkkörper.....	21
3.2. Radiologische Systematik der Gonarthrose.....	21
3.2.1. Röntgenstadien der Gonarthrose.....	23
3.3. Radiologische Diagnostik.....	24
<u>4. Grundlagen der Akupunktur</u>	24
4.1. Heutige Bedeutung der Akupunktur.....	24
4.2. Technik der Nadelakupunktur.....	25
4.3. Therapie der Gonarthrose.....	26
4.4. Wissenschaftliche Grundlagen.....	29
4.4.1. Neurophysiologische Grundlagen.....	29
4.4.1.1. Gate Control Theorie.....	30
4.4.1.2. Diffuse Noxious Inhibitory Controls.....	31
4.5. Klinische Forschung zur Akupunktur.....	34
<u>5. Material und Methode</u>	39
5.1. Studienplan.....	39
5.1.1. Fragestellung der Studie.....	39
5.1.2. Nullhypothesen.....	40
5.1.3. Auswahl der Patienten.....	40
5.1.4. Durchführung der Studie und Beurteilungskriterien.....	41
5.1.4.1. Randomisierung.....	41
5.1.4.2. Anamnese.....	41
5.1.4.3. Schmerzdokumentation.....	42
5.1.4.4. Untersuchung und Dokumentation.....	43
5.1.4.5. Die Behandlungsgruppen.....	44
5.1.4.6. Erfolgskriterien.....	45
5.2. Studiendokumentation.....	45

<u>6. Ergebnisse</u>	47
6.1. Ergebnisse der Studie, gesamt.....	47
6.2. Vergleichbarkeit der Therapiegruppen.....	51
6.3. Ergebnisse der Korrelation zwischen Röntgenstadium und klinischer Gonarthrose.....	52
6.4. Ergebnisse der Behandlungen in den Therapiegruppen..	53
6.5. Vergleich der Ergebnisse der Therapiegruppen.....	54
6.5.1. Vergleich Schmerzintensität "Differenz" (SMDi)....	54
6.5.2. Vergleich Lysholm-Score "Differenz" (LDi).....	54
6.6. Ergebnisse der Korrelation zwischen klinisch-radio- logischen Parametern und Akupunktur-Hypalgesie.....	55
<u>7. Diskussion</u>	57
7.1. Korrelation zwischen radiologischem Gonarthrosesta- dium und klinischer Symptomatik.....	61
7.2. Die Effektivität der Akupunktur bei Gonarthrose.....	65
7.3. Der prädiktive Wert klinisch-radiologischer Faktoren bei der Gonarthrose-Therapie mit Akupunktur.....	66
<u>Zusammenfassung</u>	70
<u>Anhang</u>	71
<u>Literatur</u>	78
<u>Abbildungsnachweise</u>	82
<u>Lebenslauf</u>	83

1. Einleitung und Begründung

Das Krankheitsbild der Arthrose, resp. der Gonarthrose ist ein häufiger Grund für Schmerzen des Bewegungsapparates. Arthrosen kommen mit einer beträchtlichen Häufigkeit in der Bevölkerung vor und sind eine beinahe generelle Erkrankung in den älteren Patientengruppen. Das Kniegelenk ist relativ und absolut die häufigste Lokalisation [18,22,50,53,67].

Die Gonarthrose ist aufgrund ihres chronischen Verlaufes eine für die Betroffenen schmerzhaft und die Lebensqualität einschränkende Krankheit. Sie hat unter den degenerativen Erkrankungen große sozialmedizinische Bedeutung und führt häufig zu Arbeitsunfähigkeit und Frühinvalidität [18,98].

Die Diagnose einer Gonarthrose wird radiologisch gestellt [8,43]. SUMMERS, M.N. et al [91] kommen 1988 in einer Analyse zu dem Ergebnis, daß die postulierte Diskrepanz zwischen radiologischer und klinischer Symptomatik immer noch nicht eindeutig verifiziert ist und die verschiedenen Studienergebnisse widersprüchlich sind. Angesichts der Bedeutung des Röntgenbefundes für die Diagnose der Gonarthrose erscheint es als geboten, die Korrelation zwischen klinischer und radiologischer Symptomatik zu ermitteln.

WAGENÄUSER, F.J. [95] konstatiert, daß in der Gonarthrosetherapie "die heutigen medikamentösen Möglichkeiten noch nicht nachweisbar in der Lage sind, das zu leisten, was wir gerne von ihnen erwarten würden." Die Akupunktur wird zunehmend zur Therapie von chronischen Schmerzen gebraucht [25].

Das von der WHO erstellte Verzeichnis der Krankheiten, bei denen die Akupunktur als indiziert betrachtet wird, stellt sich als umfangreich dar [31,89]. Seitdem ein Teilaspekt der Akupunktur - die Analgesie - in klinischen Studien reproduzierbare Ergebnisse brachte, stößt sie auf zunehmendes wissenschaftliches Interesse [31].

Obwohl es bisher einige Arbeiten gibt, in denen chronische Schmerzzustände erfolgreich mit Akupunktur therapiert worden sind, gibt es einen Mangel an klinisch kontrollierter Forschung: "Es ist notwendig, daß streng kontrollierte, randomisierte klinische Studien zu Verfügung stehen, bevor diese Technik akzeptiert oder verworfen wird." (LEWITH, G.T. et al [56]). In Hinblick auf die steigende Anwendung dieser Therapiemethode, zeichnet sich die Notwendigkeit für Studien ab, welche die Faktoren (Klinik und Radiologie) zu beschreiben versuchen, die mit Erfolg oder Mißerfolg einer Akupunkturtherapie assoziiert sind [25]. JOHANSSON, F. et al [38] schreiben 1980, daß Vorhersagefaktoren für eine erfolgreiche Therapie "dringend benötigt werden."

Die Ziele der vorliegenden Studie sind:

1. In einer klinisch kontrollierten Studie die Korrelation zwischen dem Röntgenbefund und klinischer Symptomatik bei Gonarthrose zu ermitteln.
2. Die therapeutische Effektivität traditioneller Akupunktur unter klinisch kontrollierten Bedingungen zu untersuchen.
3. Die Ermittlung von Vorhersagefaktoren (klinisch-radiologische Prädiktoren) für die analgetische Effektivität der Akupunktur bei Gonarthrose.

2. Das Krankheitsbild der Arthrose

Der Begriff "Arthrose" wurde 1913 vom Internisten MÜLLER geprägt. Im anglo-amerikanischen Sprachraum wird synonym der Begriff der Osteoarthrose, bzw. Osteoarthritis gebraucht [66,97].

2.1. Ätiologie

Als Ursachen der Gonarthrose kommen viele Faktoren in Betracht. ALTMAN, R.D. et al [2] (1987) definieren die Osteoarthrose als eine "heterogene Gruppe von Bedingungen, die zu Gelenksymptomen und -zeichen führen, welche mit einer Schädigung des Gelenkknorpels und zusätzlichen Veränderungen im Knochen, der an den Knorpel grenzt, assoziiert sind." Die Arthrosen werden ätiologisch unterteilt in:

1. Idiopathische Arthrosen, die mit keinem bekannten, vorausgegangenem Ereignis oder einer zur Osteoarthrose verwandten Krankheit verbunden sind (idiopathische Fehlentwicklungen). Sie sind im Gegensatz zur sekundären Arthrose eher selten [11].

2. Sekundäre Arthrosen, also solche mit bekanntem Ereignis oder bekannter assoziierter Erkrankung. Die sekundäre Gonarthrose entwickelt sich auf der Basis vorausgehender Läsionen des Kniegelenkes oder infolge von anderen assoziierten Erkrankungen. Als Ursachen kommen in Betracht: Überlastungen, Traumata, erworbene Formstörungen, entzündliche Gelenkerkrankungen, Stoffwechselstörungen, Endokrinopathien und Inaktivitätsarthrose [15,16,53,68,82].

2.2. Pathogenese

Die Arthrose ist primär eine Erkrankung des Gelenkknorpels [95]. Der pathologische Prozeß bleibt größtenteils auf das Gelenk begrenzt [82]. Obwohl der Gelenkknorpel nur spärlich innerviert ist und kartilaginäre Defekte gewöhnlicherweise nicht symptomatisch sind, hat sich das klinische Bild der Gonarthrose, welches regelmäßig Schmerzen beinhaltet, aus Knorpeldefekten entwickelt [2]. Alle anderen morphologischen Befunde wie subchondrale Sklerose oder Weichteilalterationen sind sekundär [67].

OTTE, P. [71] stellt fest: "Die primären Symptome der Knorpeldegeneration (Krepitation etc.) sind klinisch bedeutungslos und tolerierbar. Die schmerzhafteste Manifestation beruht auf sekundären Symptomen (Irritation der Gelenkkapsel und reflektorische Dysfunktion)".

Bevor das arthrotische Geschehen klinisch manifest wird, können Betroffene lange Zeit Träger einer klinisch stummen Arthrose sein. Kommt es aber unter der Einwirkung von exogenen und endogenen Störfaktoren [4] zur "Dekompensierung", so entwickelt sich das eigentliche, durch Schmerz und Dysfunktion gekennzeichnete, Krankheitsbild der Arthrose (WAGENHÄUSER, F.J. [95]). Die radiologisch diagnostizierte, schmerzhafteste Arthrose hat also stets eine jahrelange asymptotische oder präklinische Entwicklung hinter sich (präklinische Arthrose, im Gegensatz zur "aktivierten" Arthrose [11,72]).

OTTE, P. [71] grenzt metabolische Faktoren (Degeneration) von mechanischen Faktoren (Destruktion) ab. Wie bewirken diese "Faktoren" nun die Transformation einer präklinischen Arthrose in ein manifestes Krankheitsbild?

2.2.1. Mechanische Faktoren

HACKENBROCH, M. [29] bezeichnet diese Störfaktoren als "präarthrotische Deformität" und meint damit eine unter mechanischen Gesichtspunkten betrachtete Insuffizienz des Gelenkkörpers. Inkongruenzen der Gelenkfläche und Achsenknickung führen zur Reduktion der Knorpelkontaktfläche. Es entsteht eine partielle Überbeanspruchung einzelner Gelenksegmente. Das Prinzip größtmöglicher Schonung des Knorpels durch Maximierung des Knorpelkontaktes wird durchbrochen. DIHLMANN, W. [16] beschreibt diesen Mechanismus als dauerndes Mißverhältnis zwischen Belastung und Belastbarkeit des Gelenkknorpels.

OTTE, P. [72,73] fügt den anatomischen Bedingungen der Kongruenz noch neuromuskuläre Ursachen hinzu. Mindestens zwei pathogenetische Prinzipien lassen sich herausarbeiten: Kraftverlust und Minderung der Präzision. Beide führen zu unphysiologischen, intraartikulären Fehlbelastungen. Die im Lebensalter hervortretenden regressiven Veränderungen neuromuskulärer Funktionen (Abnahme der Muskelleistung, Zunahme der Latenzzeit monosynaptischer Reflexe, Verminderung der Nervenleitgeschwindigkeit, etc.) lassen so die Altersabhängigkeit der Gonarthrose verstehen.

BURRI, C. et al [11], COTTA, H. et al [14] und MIEHLE, W. [66] sehen einen kausalen Zusammenhang zwischen Läsionen des Knorpels durch Mikrotraumata, die zu Erosionen des hyalinen Knorpelüberzuges führen, und daraus resultierenden Chondrozytenschäden, Verlust an Proteoglykanen und Freisetzung von lysosomalen Enzymen.

Die symptomatische Transformation einer latenten Arthrose

in ein subjektiv und klinisch manifestes Krankheitsbild erfolgt über Entzündungsphänomene und Stimulation von Nozizeptoren durch körpereigene Schmerzsubstanzen. Das Versagen mechanischer Gelenkfunktionen führt zur Deformierung des Gelenkes mit Knochendestruktion und reaktiver Neubildung. Das Resultat ist das Versagen des Gelenkes. Durch Kontrakturen und parartikuläre akzidentielle Schmerzquellen wird die Gonarthrose letztlich zu einem operativen Krankheitsbild [72].

Die Gonarthrose kann auch indirekt in Beziehung zu Arthrosen benachbarter Gelenke (Coxarthrose und Sprunggelenksarthrose), zu Beinasympmetrien und zu Paresen, bzw. Paralysen des kontralateralen Beines stehen [82]. Als weiteren statischen Faktor erwähnen LEACH, R.E. et al [53] die Übergewichtigkeit. Sie kann insbesondere bei Frauen zur Manifestation oder Progression der Gonarthrose führen. PEYRON, J.G. [77] bemerkt jedoch einschränkend, daß Adipositas häufig mit einem erhöhten Harnsäure-Plasmaspiegel einhergeht.

DEBRUNNER, A.M. [15] und DIHLMANN, W. [16] verweisen auf die Bedeutung von Achsenfehlstellungen. Ein Genu varum, bzw. valgum sind häufige Ursachen der Gonarthrose.

Letztlich zeigen alle patho-ätiologischen Momente einen gemeinsamen Weg, der zwar gewöhnlich am Ende der Entwicklung einer Osteoarthrose manifest wird, dann aber mit identischen histo- und makromorphologischen Befunden einhergeht [54,66,67]. Zu diesen Befunden gehören freie Gelenkkörper, subchondrale Osteosklerose, Osteophytenbildung, Gelenkspaltverschmälerung, Geröllzysten und Synovitis.

2.2.2. Metabolische Faktoren

MOHING, W. [67] hält die mechanischen Störfaktoren für nicht so bedeutend und verweist auf die Diskrepanz zwischen Schwere der statischen Abweichung bei nicht traumatischen X- und O-Beinen und Schwere der Gonarthrose. Längere Gelenkimmobilisation bewirkt eine mangelhafte Durchmischung der Synovialflüssigkeit mit dem Resultat von Ernährungsstörungen, Gefäßverödung, Narben- und Schwielenbildung in der Gelenkkapsel. Entstehende Adhäsionen im Gelenkinnenraum bewirken dann in der Remobilisierungsphase Risse des Knorpelüberzuges.

Für das häufige Auftreten von Arthrosen während der Postmenopause wird als Ursache die Rolle von Östrogenen als protektiver Faktor gegen die Osteoarthrose postuliert. Eine exakte Deskription steht allerdings noch aus [68,77]. So sieht MOHING, W. [67] die arthrotischen Veränderungen im Klimakterium als Folgezustände der Osteoporose, also für ein primär ossales Geschehen, weswegen er von einer "ossalen" Arthrose spricht. Auch klimakterischen Durchblutungsstörungen und begünstigenden exogenen Faktoren (z.B. Adipositas) misst er eine nicht unbedeutende Rolle zu.

OTTE, P. [71] schreibt, daß die physiologische Reduktion der Zellzahl im alternden Gelenk eine Tendenz zur Insuffizienz der Elementartrophik und damit einen Qualitätsverlust des Knorpelgewebes mit sich bringt. Der Circulus vitiosus zwischen Quellfähigkeit und Diffusionsbedingungen des Knorpels führt zur Beeinträchtigung der Elastizität und Festigkeit des Knorpels und damit zur mechanischen Dysfunktion, resp. Destruktion.

GREILING, H. [26] macht für die Entstehung einer Arthrose im Alter Veränderungen in der Proteoglykankonzusammensetzung des Kniegelenkknorpels verantwortlich und spricht von einer "Umprogrammierung der Kollagensynthese".

2.2.3. Sonstige Faktoren

KELLGREN, J.H. et al [42] konnten in ihrer Untersuchung in der englischen Gemeinde Leigh feststellen, daß Beschwerden durch Arthrosen häufiger bei Menschen vorkommen, die unter kalten oder nassen Bedingungen arbeiten, als bei solchen in ausgewogen klimatisierter Umgebung.

LAWRENCE, J.S. et al [50] stellten fest, daß Arbeiter in feuchter Umgebung häufiger ihren Arbeitsplatz aufgrund von Gonarthrosebeschwerden verloren als unter trockenem Klima. Ein klimatischer Einfluß kommt aber nur als "denkbarer" Faktor infrage.

BRANDT, K.D. et al [10] glauben immunologische Faktoren zu erkennen. Sie verweisen auf histologische Befunde, die durch lymphozytäre Follikel, Infiltrate mononukleärer Zellen und synoviale Hyperplasie gekennzeichnet sind.

2.3. Epidemiologie

KELLGREN, J.H. et al [42] schlossen 1953 aus einer Studie über rheumatische Leiden, daß der häufigste Grund für den Verlust des Arbeitsplatzes bei Frauen (bezogen auf rheumatische Erkrankungen) die Arthrose war. Bei der männlichen Bevölkerung stand die Arthrose an dritter Stelle.

LAWRENCE, J.S. et al [49] und WAGENHÄUSER, F.J. [95] kom-

men zu dem Ergebnis, daß ca. 80 % der 60-jährigen eine klinische, bzw. pathologisch-anatomische Gonarthrose aufweisen. Es besteht eine deutliche Parallelität der Manifestation mit dem Alter [50,77,82,91,95], so daß bei fast jedem über 70 Jahre alten Menschen eine Gonarthrose diagnostiziert werden kann - allerdings bleibt zu bedenken, "daß man zwar mit zunehmendem Alter einer Arthrose kaum entgehen kann, aber keineswegs obligat daran leiden muß" [95]. Die Osteoarthrose ist keineswegs nur eine Alterskrankheit. Schon zwischen dem 30. und 50. Lebensjahr können arthrotische Veränderungen auftreten [45,77,95]. Nach LAWRENCE, J.S. et al [50] leiden 2 bis 3 % der Menschen unter 45 Jahre an einer Arthrose. Sie zählt somit insgesamt zu den am weitesten verbreiteten Krankheiten [50] und tritt je nach Erhebung mit 33 - 52 % bevorzugt am Kniegelenk auf [11,40,67].

DINKEL, R. [17] kommt zu dem Ergebnis, daß 1984 mindestens 250.000 Menschen in der BRD an Coxarthrose leiden, dies sind 0,6 % der Bevölkerung über 25 Jahre; ähnliche Resultate sind für die Gonarthrose zu erwarten [18,67].

2.4. Diagnostik

ALTMAN, R.D. et al [2] teilen die diagnostischen Verfahren zur Ermittlung einer Gonarthrose in drei Gruppen ein: 1. Klinische Symptomatik, 2. Radiologische Diagnostik und 3. Laborteste. Die klinische Untersuchung als monodiagnostisches Verfahren eignet sich allenfalls zur Erhebung für epidemiologische Studien. Die Kombination aller drei o.g. Verfahren wird als gebräuchlichste Methode angesehen (s.a. KISS, L. et al [45]).

Im klinischen Betrieb haben die herkömmlichen Methoden zur Diagnose der Gonarthrose (Klinik plus Röntgenaufnahme) eine Sensitivität von 95 % und eine Spezifität von 69 %. Zusätzliche Laborparameter (Blutsenkungsgeschwindigkeit, Rheumafaktor und Gelenkpunktat) erhöhen die Spezifität auf 88 %, hingegen reduziert sich die Sensitivität geringfügig auf 94 %. Aus Gründen der Zumutbarkeit von invasiven diagnostischen Verfahren wurde in unserer Studie nur in Zweifelsfällen eine zusätzliche Labordiagnostik durchgeführt, d.h. dem Umstand einer möglichst hohen Sensitivität gegenüber der Spezifität wurde hiermit Rechnung getragen, ohne letztere unnötig niedrig zu lassen [2].

2.4.1 Röntgenaufnahmen

Die Röntgenaufnahme bleibt nach wie vor die brauchbarste indirekte Methode zur Erfassung einer Gonarthrose [27,43]. ALTMAN, R.D. et al [2] weisen darauf hin, daß bildgebende Verfahren nicht alleine die Gonarthrose definieren, weil bis zu 40 % der Patienten mit radiologischen Gelenkalterationen asymptomatisch sind. Zudem wird die praktische Ausdrucksfähigkeit arthrotischer Veränderungen durch symptomatische, bzw. funktionelle Beeinträchtigungen bestimmt, die nicht immer in Übereinstimmung mit radiologischen Befunden stehen [27].

2.4.2. Klinische Symptomatik

ALTMAN, R.D. et al [2] betont, daß eine Reihenfolge in der Erfassung klinischer Symptome eingehalten werden soll. Knie-

schmerzen sollen zuerst differentialdiagnostisch von paraartikulären Schmerzen abgegrenzt werden. Ebenso muß beachtet werden, daß in Abgrenzung zu akuten Schmerzen im Kniegelenk, Patienten mit Gonarthrose in ca. 80% der Fälle eine Schmerzdauer von über 2 Wochen angeben. MOHING, W. [68] verweist auf die schwierige Differentialdiagnose der Gonarthrose zu Insertionstendopathien und statischer Fehlbeanspruchung des Gelenkes.

Neben dem Grundsymptom des Schmerzes sind mindestens 3 der 6 folgenden Symptome als diagnostische Kriterien Voraussetzung, um vorläufig eine Gonarthrose zu diagnostizieren:

1. Alter über 50 Jahre,
2. Morgensteifigkeit,
3. Krepitus,
4. Knochendruckschmerz,
5. Gelenksvergrößerung,
6. keine palpierbare Hyperthermie [2].

LEQUESNE, M.H. et al [55] untersuchten 1982 die verschiedenen Methoden zur Beurteilung des Schweregrades einer Gonarthrose. Sie kommen zu dem Ergebnis, daß sich die VAS nach HUSKISSON durch hohe Zuverlässigkeit in der Differenzierung zwischen Placebo- und Verumeffekten auszeichnet ($p < 0.004$) und daher optimal für klinische Studien geeignet ist.

2.4.3. Laboruntersuchungen

Eine Arthrose verursacht keine pathologischen Laborbefunde [95]. ALTMAN, R.D. [2] erwähnt drei Laborparameter, die als Ausschlußdiagnostik gegenüber primär entzündlichen Gelenker-

krankungen genutzt werden können:

- a. Blusenkungsgeschwindigkeit < 40 mm/h,
- b. Rheumafaktor < 1:40,
- c. Synovialflüssigkeit, die klar und viskös ist und weniger als 2.000 weiße Blutkörperchen enthalten sollte (s.a. LEQUESNE, M. [54] und WAGENHÄUSER, F.J. [95].)

2.5. Symptomatik der Gonarthrose

Oft entwickeln betroffene Menschen eine klinisch manifeste Gonarthrose erst nach einem über Jahre latenten Stadium [11,36,72]. Das Beschwerdebild stellt sich intraindividuell als wechselreich dar [62], während es interindividuell einen beinahe monotonen Aspekt zeigt [67,95,96].

OTTE, P. [71] grenzt drei Symptomgruppen voneinander ab:

- Primäre Symptome: keine wesentliche Beeinträchtigung der Gelenkfunktionen.
- Sekundäre Symptome: Das Krankheitsbild ist jetzt klinisch manifest.
- Tertiäre Symptome: fortschreitendes Krankheitsgeschehen.

2.5.1. Primäre Symptome

Der manifesten Gonarthrose gehen nach WAGENHÄUSER, F.J. [95] uncharakteristische Prodromi vor. Die Patienten geben flüchtige Arthralgien, Morgensteifigkeit und erhöhte Sensitivität betroffener Gelenke gegenüber thermischen und belastungsmechanischen Schwankungen (Wetterfühligkeit) an. Es kommt zu Kälte- und Schwellungsgefühlen ohne Reduzierung des Allgemeinbefindens. Weitere Symptome sind Parästhesien und

Schmerzen nach mechanischen, thermischen oder traumatischen Reizen. Zusätzlich geben viele Patienten Kraftlosigkeit oder erhöhte Ermüdbarkeit an.

WESELOH, G. et al [98] schreiben, daß primäre Symptome erst durch z.B. intensive oder forcierte Belastung ausgelöst werden. Der typische Anlaufschmerz mit Steifigkeit des Kniegelenkes tritt in den Morgenstunden oder nach längeren Sitzperioden während des anschließenden Aufrichtens zu Stand und Gang auf. "Der Betroffene muß sich nach längerem Sitzen oder morgens früh erst einlaufen, weil die Kniegelenke wie eingeroestet sind" [67].

Der klinische Befund ist in frühen Stadien äußerst gering. MOHING, W. [67] verweist auf eine Atonie des M. quadrizeps oder beim Palpieren druckdolente Gelenkränder. Radiologisch sind keine oder nur Minimalbefunde zu erheben.

Häufig bilden sich die Erscheinungsbilder früher Arthrosen noch spontan zurück oder es ist nur eine kurzzeitige therapeutische Intervention notwendig [98].

2.5.2. Sekundäre Symptome

Die sekundären Symptome entstehen durch die klinische Manifestation der Gonarthrose. Sie ist gekennzeichnet durch eine kontinuierliche Progression der geklagten Beschwerden.

Obwohl Patienten mit einer Arthrose völlig asymptomatisch sein können, bleibt der Schmerz das wichtigste Symptom [82]. Der Gonarthrose-Schmerz ist belastungsabhängig und die Gehfähigkeit verringert sich mit fortschreitender Wegstrecke. Viele Patienten können nicht mehr als zwei bis drei Straßenecken weit gehen [94]. Im Anschluß an die Belastung dauern

die Schmerzen noch bei Ruhe fort. Das klassische Syndrom aus Anlauf-, Ermüdungs- und Belastungsschmerz zeigt sich erst im Anschluß an die Frühstadien, dann wird es von WAGENHÄUSER, F.J. [95] als nahezu beweisend gewertet.

Charakteristischerweise werden die Schmerzintervalle immer kürzer, die Schmerzen nehmen an Dauer zu und die klinischen primären Symptome erfahren eine zunehmend deutlichere Ausprägung [98]. Die Leistungsfähigkeit des Kniegelenkes nimmt weiter ab. Schmerzen werden jetzt auch beim Bergabwärtsgehen und Treppenhinabsteigen angegeben, weil Patienten nicht mehr in der Lage sind, das Kniegelenk aktiv durchzudrücken. Entsprechend zeigt die klinische Untersuchung eine schmerzhaft Hyperextension [67].

Die dolorenten Reizzustände können lokalisiert bleiben oder weit in das Bein ausstrahlen. Steifigkeit, Empfindlichkeit, Schwellung und Hyperthermie treten hinzu. Die Patienten nehmen im Gelenk grob krepitierende Bewegungsgeräusche (Knarren, Reiben, Knacken oder Krachen) wahr. Unter Belastung auftretende Schmerzen werden als "Druck" oder "Stich" beschrieben. Streng genommen ist der Arthroseschmerz eng an das Gelenk gebunden, der nur dann ausstrahlt, wenn paraartikuläre nervale Strukturen affektiert werden oder Kontrakturen zu schmerzhaften Zwangshaltungen führen. Das Allgemeinbefinden des Patienten ist kaum betroffen, höchstens schwere sekundäre funktionelle Behinderungen oder massive Schmerzzustände können sich negativ auf das Allgemeinbefinden und den psychischen Zustand auswirken [29,94,95].

MOHING, W. [67] ordnet die auf das parartikuläre Gewebe übergreifenden Symptome dem "Stadium der beginnenden Kontraktur" zu und meint damit assoziierte myogene Irritationen

im Sinne eine Tendopathie, bzw. Tendomyopathie, die zu einer weiteren Reduktion des Bewegungsumfanges führen. Reflektorischeschmerzbedingte Muskelverspannungen forcieren die Ausbildung von bevorzugt Beugekontrakturen. Die Folge ist eine progrediente Einbuße der Funktionalität.

Die teilweise auftretenden synovialen Reizzustände äußern sich in Überwärmung des Kniegelenkes, Schwellung und/oder Ergußbildung; ein Prozeß, der zusätzlich zur Einschränkung mechanischer Funktionen führt [98]. Dementsprechend ist bei der Befunderhebung eine verdickte Gelenkkapsel zu palpieren [67]. Je stärker die Arthrose aktiviert ist, umso druckdolerter wird die Gelenkkapsel [95].

Im Röntgenbild kommt es zur zunehmenden Vergrößerung der Osteophyten, subchondralen Sklerose, Gelenkspaltverschmälerung, fortschreitenden Achsenfehlstellung und Entrundung der Gelenkkörper (z.B. der Femurkondylen) [67,98].

2.5.3. Tertiäre Symptome

Gelenkdeformierungen, gewöhnlicherweise ein Genu varum, Instabilität des Kniegelenkes und Weichteilatrophen sind Spätmanifestationen der Gonarthrose [15,82]. MOHING, W. [67] spricht vom "Stadium der fortgeschrittenen Kontraktur" wenn ein Schweregrad erreicht ist, der durch kaum beeinflussbare Beschwerden und klinisch schon äußerlich sichtbare Kniegelenksdeformierungen gekennzeichnet ist. Durch die Haut sind höckerige Konturen tast- und sichtbar. Die Gelenkkapsel ist verdickt. Die Patella kann nicht oder nur geringfügig im Gleitlager verschiebbar sein.

Die reflektorische Dauertonisierung des gelenkführenden

myogenen Apparates bewirkt progrediente Kontrakturen und Subluxationen des Kniegelenkes. Mechanisch intakte Gelenkabschnitte werden in den Krankheitsprozeß miteinbezogen [98]. Mit fortschreitender Dekompensation der Gonarthrose entwickelt sich eine "Periarthrose" [95].

Spätfolgen wie Kontrakturen, Subluxationen und Instabilität können durch biomechanische "Fernwirkung" zur Arthrose benachbarter Gelenke führen [98].

Die Mehrheit der Patienten kann auch im tertiären Stadium das Knie noch um 90° flektieren [94], weswegen die mechanischen Funktionsausfälle den Patienten erst spät bewußt werden. Hingegen können sich rasch progrediente Gonarthrosen schon frühzeitig durch ein Hinken bemerkbar machen [95]. Das physikalische Hauptsymptom der Gonarthrose bleibt allerdings die schmerzhafteste Bewegungseinschränkung [82].

Dauerschmerzen werden erst durch fortgeschrittene Arthrosen verursacht. Jetzt können die Patienten auch unter nächtlichen Schmerzzuständen leiden [95]. Bei Varusdeformität liegt der Locus dolendi majoris meist medial, beim Valgusgelenk lateral (TUREK, S.L. [94]). Trotz schwerer degenerativer Alterationen hat ein kleiner Teil der Patienten nur geringe Schmerzzustände und leidet allenfalls unter Funktionsausfällen des Kniegelenkes. Die meisten der betroffenen Menschen können jedoch nur wenige Schritte gehen, manche sind überhaupt nicht mehr in der Lage, schmerzfrei zu gehen [67].

Das Röntgenbild offenbart alle strukturellen Zeichen der schweren Gonarthrose: erhebliche Osteophytenbildung, entrundete Gelenkkörper, höckerige Begrenzung der Gelenkfläche, verschmälerter bis aufgehobener Gelenkspalt, subchondrale Zystenbildung und freie Gelenkkörper [15,67,98].

2.6. Therapie der Gonarthrose

Jede Gonarthrose erfordert je nach Art, Schweregrad, Zustandsbild und Verlauf einen individuellen Behandlungsplan mit unterschiedlicher Gewichtung [95]. Die Therapie der Gonarthrose kann in symptomatische, basistherapeutische und operative Maßnahmen eingeteilt werden [11,40].

2.6.1. Symptomatische Therapie

Sie ist angezeigt, wenn die Arthrose in eine entzündliche Phase tritt. Dann können Nicht-steroidale Antiphlogistika (NSAID) oder Kortikosteroide indiziert sein. Eine erfolgreiche Therapie ist jedoch nicht zu erzielen [11,40]. Der mögliche suppressive Effekt der NSAID auf das Knorpelgewebe verlangt eine strenge Indikation [10,11,26,32].

Die Indikation der Kortikosteroide wird aufgrund vielfältiger Nebenwirkungen (wie lokale Osteonekrosen u.a.) streng beurteilt und beschränkt sich auf aktivierte Arthrosen und Kurzzeittherapie [11,14,26,35,67,98].

Weitere therapeutische Möglichkeiten bestehen in der aktiven und passiven physikalischen Behandlung, balneologischen Therapie, Röntgenbestrahlung, aber auch noch medizinischen, sozialen und beruflichen Rehabilitation [11,26,98].

Konservativ-orthopädische Maßnahmen sind bei Gonarthrosen in noch nicht sehr weit fortgeschrittenen Stadien indiziert. Zur Anwendung kommen elastische Gummiabsätze, Laufflächenveränderung des Schuhwerkes, Kniehülsen und Knieführungsapparate [11,15].

2.6.2. Basistherapeutika

Seit den siebziger Jahren wird versucht, ein sog. chondroprotektives Therapiekonzept auf pharmakologischer Grundlage zu entwickeln. Allerdings ist es bis heute nicht möglich, die Knorpeldegeneration zuverlässig zu stoppen, geschweige denn reversibel zu machen [11]. Unter den sog. Basistherapeutika werden nach WAGENHÄUSER, F.J. [96] Medikamente verstanden, die direkt in den Metabolismus der Knorpelmatrix eingreifen. Es sind:

- a) Knorpel-Knochenmark-Extrakte wie Rumalon, Arumalon, i.m.
- b) Mukopolysaccharid-Schwefelsäureester (MPS) wie Arteparon, intraartikulär oder i.m.
- c) Glukosaminsalze wie DONA-200-S intraartikulär.

Die mögliche krankheitsmodifizierende Potenz der Chondroprotektiva stellt sich immer noch als fragwürdig dar [11,73].

2.6.3. Chirurgisch-orthopädische Therapie

Operative Maßnahmen sind dann indiziert, wenn die klinische Symptomatik nicht mehr ausreichend durch konservative Maßnahmen beeinflussbar ist und wenn pathogenetische Faktoren wie Fehlstellungen, statische Störungen und weitere präarthrotische Deformitäten behoben werden sollen [14,36,96,98]. Sie werden von BURRI, C. et al [11] eingeteilt in :

1. Intraartikuläre Eingriffe
2. Gelenkerhaltende Umstellungsosteotomien
3. Gelenkersetzende Alloarthroplastiken
4. Gelenksaufhebende Arthrodesen.

3. Radiologie der Gonarthrose

3.1. Radiologische Symptomatik

3.1.1. Gelenkspaltverschmälerung

Die Gelenkspaltverschmälerung ist ein Zeichen für die Verringerung der Knorpelschichtdicke. Sie kann von geringgradiger Einengung bis zur kompletten Obliteration des Gelenkraumes führen. Von der Annäherung der Gelenkflächen kann also der gesamte Gelenkspalt betroffen sein oder nur Teile desselben [82,97]. Mäßige Grade der Verschmälerung werden der Gonarthrose Grad II zugeordnet. Treten ein- oder beidseitige Verengungen des Gelenkspaltes auf, die mindestens die Hälfte der Gelenkspaltbreite ausmachen, so wird von einer Gonarthrose Grad III gesprochen. Ausgeprägte Gelenkdestruktionen mit massiver Obliteration des Gelenkspaltes werden der Gonarthrose Grad IV zugeordnet [11,36].

Die Gelenkspaltverschmälerung ist am häufigsten im medialen und patellofemorale Kompartiment zu beobachten, eine symmetrische Annäherung der Gelenkflächen wird als ungewöhnlich angesehen [93].

3.1.2. Subchondrale Sklerosierung

OTTE, P. [71] sieht die Sklerosierung "als indirektes Zeichen der Degeneration des Knorpels." Sklerotisches Knochengewebe ist regulär unterhalb von Kompartimenten zu eruieren, in denen eine Verschmälerung des Gelenkspaltes vorliegt. Massive Sklerosierungen kommen in Kompartimenten mit völli-

gem Verlust des Gelenkspaltes vor [93].

In Sklerosezonen ist die Spongiosa durch ein verwaschenes und unregelmäßig wolkiges Knochengewebe ersetzt. Häufig kommt es zu Mikrofrakturen oder makroskopisch sichtbaren Einbrüchen. In den meisten Fällen beträgt die Ausdehnung der Sklerosezonen nur maximal 3 - 5 cm vom Gelenkrand entfernt [93,97]. Mäßige subchondrale Sklerose und die beginnende Abflachung der Femurkondylen werden der Gonarthrose Grad II zugeordnet; ausgeprägte Sklerosezonen, sowie eine deutliche Entrundung der artikulierenden Flächen sind kennzeichnend für die Gonarthrose Grad III [11,36].

3.1.3. Knochennekrosen und -zysten

Die Osteonekrose stellt das initiale Moment für resorptive Vorgänge dar, die sich im Röntgenbild als subchondrale Aufhellungen zeigen [15,71]. Zystische Knochendefekte sind als späte Veränderungen der Gonarthrose nur gelegentlich zu diagnostizieren [93] und treten erst bei fortgeschrittenen Gonarthrosen Grad IV auf [11,36].

Bevorzugte Lokalisation der Geröllzysten sind (beim Genu varum) die medialen Gelenkanteile [11,93]. Manchmal sitzen sie symmetrisch beidseits des Gelenkspaltes und besitzen in der Regel eine Knochenschale, als Ausdruck einer Randsklerose [16].

3.1.4. Osteophyten

Osteophytäre Randwülste sind häufige und hervorstechende Merkmale der Gonarthrose, obwohl sie nicht an der Spitze der

Röntgensymptome stehen [97]. Von SCHACHERL, M. [85] werden sie als ein zuverlässiges Frühsymptom bezeichnet. THOMAS, R.H. et al [93] sehen die Osteophytose jedoch als das häufigste radiologische Zeichen der Gonarthrose.

Marginalexophyten an den gelenkseitigen Patellapolen sind ebenso wie dezente Deformierungen beider Interkondylenhöcker erste radiologische Zeichen der Gonarthrose und werden der Gonarthrose Grad I zugeordnet. Deutlich sichtbare Ausziehungen auch an den Tibiakonsolen sind charakteristisch für die Gonarthrose Grad II [11,16,36].

3.1.5. Freie Gelenkkörper

Freikörper befinden sich bevorzugt in physiologischen oder pathologischen Recessus der Gelenkkapsel, so z.B. im Recessus suprapatellaris [67,97]. Bei der Gonarthrose werden freie Gelenkkörper häufiger beobachtet als bei Arthrosen anderer Gelenke. Es muß aber immer daran gedacht werden, daß 10 - 20 % der Erwachsenen eine laterale Fabella haben, die häufig an den arthrotischen Deformierungen teilnimmt [16].

Die Struktur der freien Gelenkkörper zeigt sich im Röntgenbild als unregelmäßig, und oft haben sie ein durch Anlagerung von Kalksalzen zwiebelschalenartiges Aussehen [67].

3.2. Radiologische Systematik der Gonarthrose

Bei der Interpretation von radiologisch-pathologischen Veränderungen eines arthrotischen Kniegelenkes erscheint es sinnvoll, das Gelenk in drei Räume, bzw. Kompartimente zu untergliedern:

1. Mediales femorotibiales Kompartiment
2. Laterales femorotibiales Kompartiment
3. Patellofemorales Kompartiment [1,82].

RESNICK, D. [82] hat in Hinblick auf die Verteilung der pathologischen Veränderungen in den drei Kompartimenten bei ihren Patienten folgende Feststellungen gemacht:

- 81 % hatten Alterationen an der Patella
- 65 % im Sulcus intercondylaris
- 64 % am lateralen Condylus tibialis
- 55 % am medialen Condylus tibialis
- 43 % am medialen Condylus femoralis
- 36 % am lateralen Condylus femoralis.

Unter der Berücksichtigung von verschiedenen Auswahl- und Diagnosetechniken stellten CASSCELLS, S.W. et al [12] und WILEY, A.M. [99] vergleichbare Häufigkeiten und Verteilungen pathologischer Alterationen fest. AHLBACK, S. [1], THOMAS, R.H. et al [93] und TUREK, S.L. [94] schreiben hingegen, daß das mediale femorotibiale Kompartiment sehr häufig betroffen ist.

Nach THOMAS, R.H. et al [93] zeigten 25 % der Patienten arthrotische Alterationen in einem, 61 % in zwei und 14 % in drei Kompartimenten. 93 % der Kniegelenke hatten Veränderungen im medialen Kompartiment. Gewöhnlicherweise sind Alterationen des medialen Kompartimentes mit einer Retropatellararthrose kombiniert.

3.2.1. Röntgenstadien der Gonarthrose

JÄGER, M. et al [36] teilen die Gonarthrose in vier Grade ein:

Grad I = Initiale Gonarthrose: Lediglich minimale Ausziehungen der Eminentia intercondylaris und zarte Marginallexophyten an den Patellapolen.

Grad II = Mäßige Gonarthrose: Neben Osteophyten an den Femur- und Tibiarändern kommt es zur mäßigen Gelenkspaltverschmälerung, geringen subchondralen Sklerosierung und beginnenden Abflachung der Femurkondylen.

Grad III = Mittelgradige Gonarthrose: Zunehmende Begradigung der Femurkondylen, ausgeprägte subchondrale Sklerosierung, stetige Verringerung der Gelenkspalthöhe auf mindestens die Hälfte der physiologischen Breite und beginnende Valgisierung, bzw. Varisierung. Osteophyten an den Tibiakonsolen, Interkondylenhöckern, Innenkanten der Femurkondylen und den Patellapolen.

Grad IV = Ausgeprägte Gonarthrose: Völlige Obliteration des Gelenkspaltes. Die Gelenkkonturen stellen sich als unruhig dar. Neben Knochenzysten ist eine Subluxationsstellung des Femurs gegenüber der Tibia und eine Inaktivitätsosteoporose feststellbar.

3.3. Radiologische Diagnostik

Die a.p.- und seitliche Röntgenaufnahmen sind die Routineeinstellungen am Kniegelenk. Mit der a.p.-Technik können das Ausmaß der Gelenkspaltverschmälerung und eventuelle Achsenfehlstellungen diagnostiziert werden. Sie ist wegen ersterer Annahme im Stehen durchzuführen. Die seitliche Projektion kann frühzeitig Randwülste darstellen [1,4,16,22,85,93].

4. Grundlagen der Akupunktur

4.1. Heutige Bedeutung der Akupunktur

Die Entdeckung der Akupunktur wird auf den Mythos zurückgeführt, daß ein Krieger durch die Verwundung eines Pfeiles von seiner Krankheit geheilt wurde. In China hat die Akupunktur eine mehr als 2.500 Jahre alte Geschichte. Die über die Akupunktur gewonnenen Erkenntnisse wurden seit dem 3. Jahrtausend v.C. im "Huangdi Neijing", dem frühesten systematischen Werk chinesischer Medizin, gesammelt. Nachdem das Interesse an der Akupunktur bis ins 19. Jahrhundert abgenommen hatte, erfuhr sie ab 1949 mit der Gründung der Volksrepublik China unter Mao Tse Tung eine Renaissance, die unter anderem auf die Gründung mehrerer Fakultäten für chinesische Medizin zurückzuführen war [44,61,69,75,80,90].

Der Begriff "Akupunktur" ist aus den lateinischen Worten *pungere* (stechen) und *acus* (Nadel) gebildet. Als erstes wurde die Akupunktur in der westlichen Welt 1683 vom holländischen Physiker Willem van Rhyne beschrieben. Seither wurde sie mehrmals "wiederentdeckt". In Frankreich gab es um 1840

eine vorübergehende Akupunkturmode. Die älteste bestehende Gesellschaft für Akupunktur in Europa wurde aber erst 1937 gegründet [80,90]. Ab 1972 wurde die Akupunktur zur Therapie chronischer Schmerzzustände an vielen westlichen Schmerzkliniken eingeführt [44,80].

Der Durchbruch als Objekt wissenschaftlich experimenteller Forschung kam allerdings erst im Jahre 1976 mit der Entdeckung der Endorphine [80], nachdem MAYER, D.J. et al [62] und POMERANZ, B. et al [78] zeigten, daß die Akupunktur-Hypalgesie sowohl bei Versuchstieren, als auch menschlichen Probanden durch Naloxan blockierbar ist.

4.2. Technik der Nadelakupunktur [9,20,86,88,90]

Es werden drei Arten von Punkten ausgewählt:

1. Nahpunkte, in topographischer Nähe zum Zielgebiet,
2. Fernpunkte,
3. "Ah-Shi Punkte", Nadelung des Locus dolendi.

In den meisten Fällen werden die Akupunktur-Punkte ipsilateral zur Schmerzzone gewählt. Die Einstichtiefe beträgt je nach Topographie 0,5 bis 6 cm. Die inserierte Nadel wird mit hebend-senkenden und rotierenden Bewegungen so lange manuell stimuliert, bis sich das Nadelungsgefühl (De Qi) einstellt. Anschließend werden die Nadeln für 20 - 30 Minuten belassen und in 5 bis 20 minütigen Abständen wiederholt stimuliert.

Das Zeitintervall zwischen den Sitzungen ist um so kürzer und die Intensität der Stimulation ist um so stärker, je akuter das vorliegende Krankheitsbild ist. Bei chronischen Schmerzen sollte eine Therapieserie aus ca. 10 Sitzungen bestehen (jeweils 2 pro Woche). Es wird nur mäßig stimuliert.

4.3. Therapie der Gonarthrose [9,65,86,88,89]

In der chinesischen Akupunktur werden folgende Punkte bei Gonarthrose genadelt (s.a. Abb. 1):

Magen-Meridian (= Ma.) Punkt 34 Liangqui

Lokalisation: etwa zweieinhalb Querfinger oberhalb des lateralen Patellarandes.

Indikation: bei akuten Erkrankungen im Meridianverlauf, wie z.B. Kniegelenkserkrankungen.

Ma. 35 Dubi

Lokalisation: Bei leichter Kniegelenksflexion in der lateralen Vertiefung neben der Patellaspitze.

Indikation: Kniegelenkserkrankungen

Ma. 36 Zusanli

Lokalisation: Eine Fingerbreite lateral des Unterrandes der Tuberositas tibiae und 2 Querfinger unterhalb des Caput fibularis.

Indikation: Ein sehr häufig gestochener Punkt bei Schmerzen oder Schwellungen des Beines.

Ma. 44 Neiting

Lokalisation: Distal im Winkel zwischen den Grundlenden des 2. und 3. Os metatarsale.

Indikation: Bei starken Schmerzzuständen als Fernpunkt.

Milz-Pankreas-Meridian (= MP.) 9 Yinlingquan

Lokalisation: In der Vertiefung zwischen Condylus medialis und Tibiaschaft, auf Höhe der Tuberositas tibiae.

Indikation: Bei Ödemen und Schwellungen der unteren Extremität und Gonarthrose, bzw. Gonarthritis.

MP. 10 Xuehai

Lokalisation: Der höchste Punkt des M. vastus medialis am 90° flektierten Kniegelenk.

Indikation: Als immunstimulierender Punkt hat er eine akzessorische Bedeutung in der Gonarthrosetherapie.

Blasen-Meridian (= Bl.) 40 Weizhong

Lokalisation: In der Mitte der Beugefalte des Kniegelenkes.

Indikation: Spasmen und Paresen des Beines, Gonarthrose.
Wichtiger Fernpunkt an der unteren Extremität.

Bl. 60 Kunlun

Lokalisation: In der Mitte zwischen Malleolus lateralis und Achillessehne, über der proximalen Kante des Fersenbeines.

Indikation: Gonalgien.

Gallenblasen-Meridian (= Gb.) 34 Yanglingquan

Lokalisation: Vor dem Fibulaköpfchen, am Schnittpunkt der unteren und vorderen Begrenzung des Caput fibulae.

Indikation: Kniegelenksbeschwerden.

Extrapunkte (= Ex.) 31 Heding

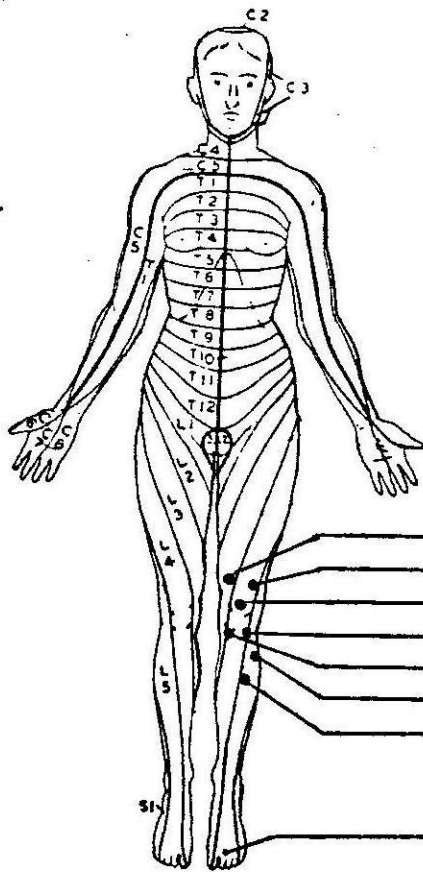
Lokalisation: in der Mitte des Oberrandes der Patella.

Indikation: Kniegelenkserkrankungen.

Ex. 32 Xiyan

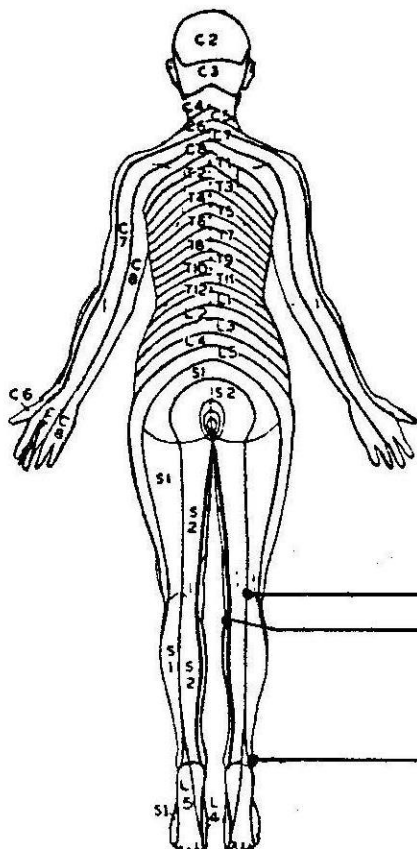
Lokalisation: Medial des Ligamentum patellae, in Höhe des Unterrandes der Patella.

Indikation: Kniegelenkserkrankungen.



- MP. 10 "Xuehai"
- Ma. 34 "Liangqui"
- Ex. 31 "Heding"
- Ma. 35 "Dubi"
- Ex. 32 "Ex-Le"
- Gb. 34 "Yanglingquan"
- Ma. 36 "Zusanli"

- Ma. 44 "Neiting"



- Bl. 40 "Weizhong"
- MP. 9 "Yinlingquan"

- Bl. 60 "Kunlun"

Abb. 1

4.4. Wissenschaftliche Grundlagen

4.4.1. Neurophysiologische Grundlagen

Die Nozizeption des peripheren Nervensystems erfolgt über "schnelle" Ad-Fasern (Gruppe III), die den hellen Oberflächenschmerz und "langsame" C-Fasern (Gruppe IV), die den dumpfen Oberflächenschmerz übermitteln [74,87,90]. Wahrscheinlich beruhen chronische Schmerzzustände auf abnormalen C-Faser-Aktivitäten [74].

Welche Gruppe von Nervenfasern nun durch die Akupunktur aktiviert wird, hängt von den Stimulationsparametern ab:

- Hohe Frequenzen niedriger Intensität aktivieren hauptsächlich afferente Fasern dicken Durchmessers (A β - oder Gruppe-II-Fasern), die ihrerseits eine Suppression der Nozeption auf segmentaler Basis bewirken ([30,39,63,90,101] -> "Gate Control Theorie").

- Niedrig frequente Stimulation hoher Intensität hingegen erregt hauptsächlich Ad- und C-Fasern, was in einer mehr diffusen Inhibition von Schmerzreizen auf im Hinterhorn konvergierenden Neuronen beruht ([30,39,51,90,101] -> Diffuse Noxious Inhibitory Controls = "DNIC").

Zwischen diesen beiden Extremvarianten ist der eigentliche Platz der Akupunktur zu suchen [30]. FOX, E.J. et al [21] erhielten in einer vergleichenden Studie mit Akupunktur und mittelfrequenter Transkutaner Nervenstimulation = TNS keinen signifikanten Unterschied beider Therapieformen.

4.4.1.1. Gate Control Theorie

MELZACK, R. et al [63] entwickelte 1965 die "Gate Control Theory". Sie besagt, daß die über C- und Ad-Fasern kleinen Durchmessers zum Rückenmark geleiteten Schmerzimpulse, an ihren Synapsen im Rückenmark durch gleichzeitige Stimulation myelinisierter Aß-Fasern großen Durchmessers blockiert werden, so daß die Schmerzimpulse höhere Ebenen des ZNS nicht mehr erreichen können. Die Inhibition benötigt hochfrequente Stimulation, sie entsteht mit geringer Latenz und überdauert die Stimulation nur geringfügig [39,103].

PERCIAVALLE, V. et al [75] schreiben 1988, daß die Fasern großen Durchmessers nach Eintritt in das Rückenmark direkt zum Enzephalon weiterführen, aber Kollateralen auf die Substantia gelatinosa (Lamina II) des Hinterhorns abgeben, wo sie eine hemmende Wirkung auf die dort konvergierenden Fasern kleinen Durchmessers ausüben.

Neben dem Mechanismus, wie er in der "Gate Control Theory" postuliert wird, muß noch ein anderer Mechanismus existieren, der durch einen verzögerten Maximaleffekt gekennzeichnet ist [79,81,100]. Er kann durch niedrigfrequente Elektroakupunktur = EA (1-2 Hz) ausgelöst werden und eine diffuse Hypalgesie produzieren [39]. MELZACK, R. [64] ergänzte daher 1976 seine Theorie. Zusätzlich zur segmentalen Gate Control gibt es ein System, welches Körperzonen analgesiert, die in keinem segmentalen Zusammenhang zum stimulierten Areal stehen. LE BARS, D. et al [51] summierten diesen Effekt 1979 unter den Begriff der "DNIC", weil diese Hypalgesie "nicht somatotopisch organisiert ist, sondern am gesamten Körper wirkt".

4.4.1.2. Diffuse Noxious Inhibitory Controls

Nach Umschaltung der peripheren Schmerzfasern im Hinterhorn werden die nozizeptiven Afferenzen zum größten Teil kontralateral im Tr. spinothalamicus lateralis zum Thalamus und der F. reticularis fortgeleitet. Vom Thalamus aus gibt es Projektionen zum sensomotorischen Cortex. Im Hirnstamm und Thalamus werden Schmerzen perzipiert und im Cortex bewußt wahrgenommen. Die F. reticularis modifiziert die Afferenzen zur Hirnrinde und übt eine deszendierende Kontrolle auf segmental-spinaler Ebene aus [6,25,75,87,90].

Der kleinere Teil der Schmerzbahn zieht ipsilateral im Tr. anterolateralis zum Periaquäduktalen Grau (PAG), von wo aus durch Schmerzimpulse aktivierte 5-HT-Neuronen eine inhibitorische Wirkung auf das Hinterhorn ausüben [25,75,103].

Das Hauptcharakteristikum dieser Kontrolle (DNIC) ist, daß sie von jedem Teil des Körpers ausgelöst werden kann; immer aber unter der Voraussetzung, daß der Stimulus nozizeptive Fasern erregt [52,79].

Sowohl aufsteigende als auch absteigende Neuronenwege sind an der DNIC beteiligt und konstituieren eine "komplexe, analgetische Schleife" zwischen Rückenmark und höheren ZNS-Arealen. Serotoninerge und opioiderge Strukturen bewirken über Hirnstammareale die Akupunktur-Hypalgesie [25,52,90].

Mehrere Studien, in denen eine Stimulation verschiedener supraspinaler Strukturen durchgeführt wurde, kamen zu dem Ergebnis, daß insbesondere das PAG und der Ncl. raphe magnus (NRM) eine komplette Analgesie des Organismus auslöst [6,28,57,70,74,90].

Periaquäduktales Grau

Die Afferenzen des PAG stammen dabei aus dem Hirnstamm, Cortex und Hinterhorn. Vom PAG aus projizieren 5-HT-Fasern zum NRM in der Medulla oblongata [6,25,60,90].

PERT, A. et al [76] erhielten in einer Studie an Ratten einen signifikanten ($p < 0.05$) Abfall der Endorphinkonzentration im PAG nach EA (7 Hz). XIE, G.X. et al [102] demonstrierten 1983 bei Hasen mit Mikroinjektionen von IgG-Antikörpern gegen β -Endorphine einen signifikant ($p < 0.001$) antagonistischen Effekt auf EA (2-15 Hz). Von allen Regionen des PAG aus kann mittels elektrischer Stimulation eine Inhibition der Hinterhorn-Neuronen und des Ncl. trigeminus caudalis erzeugt werden [6,60]. Nach Läsionen oder lokaler Anästhetika-Gabe wird eine komplette Blockade der Effekte elektrischer Stimulation beobachtet [6,25,90,92].

TAKESHIGE, C. [92] schreibt 1989, daß Akupunktur bei Hasen evozierte Potentiale im PAG produziert und Läsionen des PAG die Hypalgesie verhindern. Gleichzeitig bewirkt intraperitoneal appliziertes Naloxon (1 mg/kg) eine Blockade der durch Akupunktur induzierten evozierten Potentiale im PAG.

Ncl. raphe magnus

Der in der Medulla oblongata lokalisierte NRM spielt bei der Schmerzmodulation eine wichtige Rolle. Er projiziert über den dorsolateralen Funikulus = DLF zum Hinterhorn. Die Afferenzen zum NRM stammen hauptsächlich aus dem PAG, Ncl. caudatus und Ncl. accumbens [28,57,70,75]. BASBAUM, A.I. et al [6] und MARX, J.L. [60] beschreiben die Funktion des NRM als eine "Relay-Station" zwischen PAG und Hinterhorn.

NRM-Stimulation führt bei Katzen zu einer starken Blockade

der konvergierenden Hinterhornneurone [70]. Bei Ratten wurde nach Läsion des NRM eine massive und sofortige Reduktion der DNIC festgestellt [6,52,60,92]. Die durch Stimulation des NRM ausgelöste Inhibition spinaler Neurone bezieht sich ausschließlich auf schmerzhaft stimuli [57,60].

Die durch kontinuierliche Stimulation des NRM bewirkte Toleranzentwicklung zeigte sich nach 5-HTP Applikation als reversibel [70]. Lokale Opiatinjektionen bewirken einen inhibitorisch deszendierenden Effekt [6]. WOOLF, C.J. et al [101] demonstrierten 1980 bei normalen Ratten eine signifikante ($p < 0.01$) Reduktion der Akupunktur-Hypalgesie nach Gabe von PCPA (350 mg/kg), während bei spinalisierten Ratten kein signifikanter Antagonismus auf die Anhebung der Schmerzschwelle durch EA festgestellt wurde. LIU, X. et al [57] zeigten 1986 an Ratten, daß der Effekt der EA auf die deszendierenden "Raphe-Spinal-Neuronen" in einer Anhebung deren Aktivität besteht, die ihrerseits eine Hemmung der Schmerzantwort auf spinaler Ebene bewirkt.

Zusammenfassend scheinen die im DLF deszendierenden 5-HT-Fasern des NRM eine Kardinalrolle bei der durch Akupunktur induzierten DNIC zu spielen [28,30,57,60,70,75,101].

Die von PERCIAVALLE, V. et al [75] bis 1988 zusammengetragenen Erkenntnisse verdeutlicht Abb. 2:

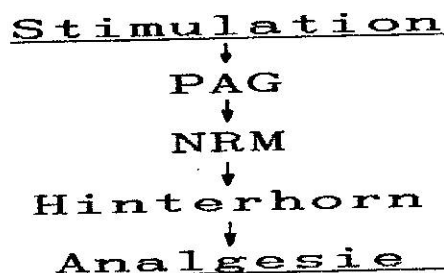


Abb. 2

Die von TAKESHIGE, C. [92] bis 1989 zusammengetragenen Mechanismen der Akupunktur-Hypalgesie zeigt Abb. 3:

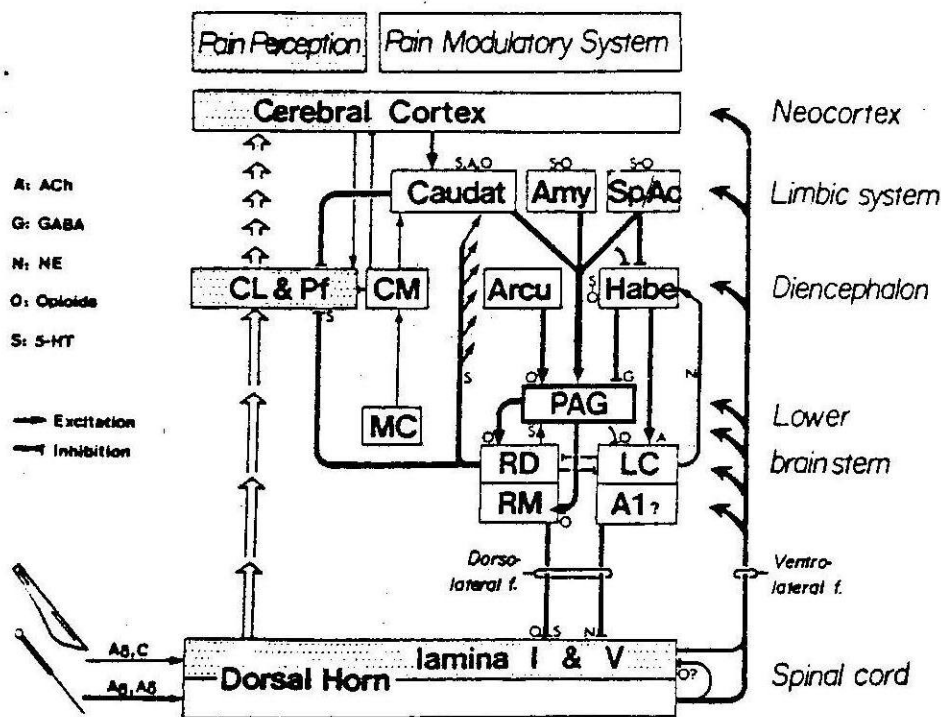


Diagram showing the possible mechanisms (neural pathways and neurotransmitters) for acupuncture analgesia. For details, see text. A?: Perikarya of noradrenergic neurons with descending fibers to the spinal cord (whether it is group A1 or A5-7 remains to be identified); Ac, nucleus accumbens; Amy, nucleus amygdala; Arcu, nucleus arcuatus hypothalami; Caudat, nucleus caudatus; CL, nucleus centrolateralis hypothalami; CM, nucleus centromedianus hypothalami; Habe, nucleus habenula; LC, locus coeruleus; MC, nucleus megalocellularis; PAG, periaqueducal grey; Pf, nucleus parafascicularis; RD, nucleus raphe dorsalis; RM, nucleus raphe magnus; Sp, septum

Abb. 3

4.5. Klinische Forschung zur Akupunktur

POMERANZ, B. [79] teilt die klinischen Akupunktur-Studien in vier Klassen ein:

- Klasse A: Studien ohne Kontrollgruppe.
- Klasse B: Studien, in denen die Kontrollgruppe "Schein"-Akupunktur an "falschen" Punktlokalisationen erhält.
- Klasse C: Studien mit einer Placebo-Kontrollgruppe, d.h. die Nadeln werden nur auf die Hautoberfläche getippt.
- Klasse D: Studien mit einer Kontrollgruppe, die konventionelle Therapieformen wie z.B. Physiotherapie erhält.

MATSUMOTO, T. et al [61] berichten 1974 über eine Einfach-Blind-Studie (Klasse B) bei 24 Patienten mit zervikaler Spondylarthrose. Je 12 Patienten erhielten Nadel-Akupunktur oder EA. Der Therapieerfolg lag bei 67 %, zwischen den Gruppen zeigte sich kein signifikanter Unterschied.

GAW, A.C. et al [24] führten 1975 eine Einfach-Blind Studie (Klasse B) zur Nadel-Akupunktur bei Osteoarthrose durch (n = 40). Nach durchschnittlich 8 Behandlungen zeigte sich sowohl in der Verum-, als auch "Schein"-Akupunktur-Gruppe eine signifikante Besserung ($p < 0.05$). Die Unterschiede zwischen den Gruppen waren nicht signifikant.

GHIA, J.N. et al [25] berichten 1976 über eine Cross-Over-Studie (Klasse B) an 38 chronischen Schmerzpatienten mit EA (150 Hz). 5 Patienten hatten eine Spondylarthrose. Nach durchschnittlich 7 Behandlungen ergab sich zwischen den Therapiegruppen kein signifikanter Unterschied.

JOHANSSON, V. et al [37] führten 1976 eine Cross-Over-Studie (Klasse B) über Spannungs-Kopfschmerz (n = 33) und Brachialgie (n = 26) durch. Nach 8-wöchiger Beobachtung zeigte die Verumgruppe bei Zephalgie ein signifikant besseres Resultat als die Placebogruppe ($p < 0.01$). Bei Brachialgie war kein signifikanter Unterschied feststellbar.

FROST, E.A.M. et al [23] zeigten 1976 in einer klinisch kontrollierten Studie (Klasse A) mit 100 chronischen Schmerzpatienten, daß im 3-Monate Follow-up bei allen Krankheitsbildern eine durchschnittliche Schmerzreduktion um 70 % erreicht werden konnte. Sowohl die Resultate der 9 Patienten mit "Knieschmerzen", als auch weitere statistische Daten sind der Studie nicht zu entnehmen.

FOX, E.J. et al [21] führten 1976 eine Cross-Over-Studie (Klasse A) mit TNS (60 Hz) und Nadel-Akupunktur bei tiefen Rückenschmerzen durch (n = 12). Mindestens 33 % Schmerzmin- derung zeigten 75 % der Nadel-Akupunktur-Gruppe und 66 % der TNS-Gruppe. Der Unterschied zwischen beiden Therapiegruppen war nicht signifikant.

KEPES, E.R. et al [44] behandelten 1976 in ihrer Studie (Klasse B) 199 chronische Schmerzpatienten. Die 4 Gruppen erhielten Nadel-Akupunktur, EA, "Schein"-Akupunktur und "Schein"-EA. Nach insgesamt 1.054 Behandlungen zeigte sich keine signifikante Differenz zwischen den vier Gruppen.

EDELIST, G. et al [19] zeigten 1976 in einer Studie (Klas- se B) über tiefe Rückenschmerzen (n = 30), daß keine signi- fikant besseren Ergebnisse mit EA (3-10 Hz) gegenüber "Schein"-Akupunktur erreicht wurden (46% v. 40% Besserung).

HOSSENLOPP, C.M. et al [33] ermittelten 1976 in einer kli- nischen Studie (Klasse A), daß nach durchschnittlich 8 Aku- punktur-Sitzungen 32 % der 87 Patienten mit chronischen Schmerzen (36 % Arthritis) nach 3 bis 5 Monaten eine minde- stens 50 %ige Schmerzreduktion aufwiesen.

JOHANSSON, F. et al [38] führten 1980 an 72 chronischen Schmerzpatienten eine klinisch kontrollierte Studie (Klasse A) mit TNS (80-100 Hz) durch. 37 Patienten (51 %) zeigten ein positives Therapieergebnis. Neurogene Schmerzen zeigten ein signifikant ($p < 0.001$) besseres Resultat als psychogene oder somatische Schmerzen.

FISCHER, M.V. [20] führten 1982 eine retrospektive Studie (Klasse A) mit 520 Schmerzpatienten durch. Die 13 Arthrose- patienten erhielten durchschnittlich 7 Nadel-Akupunktur-Be- handlungen. Der Therapierfolg war bei 9 positiv und 4 von 6

zeigten im 18-Monate Follow-up Rezidivfreiheit.

SANFORD KISER, R. et al [84] zeigten 1983 in einer kontrollierten Studie (Klasse A) mit 20 chronischen Schmerzpatienten, daß EA (6 Hz) über 9 Sitzungen eine signifikante ($p < 0.01$) Schmerzreduktion bewirkte.

LOY, T.T. [58] berichtet 1983 über eine prospektive Studie (Klasse D) mit Patienten, die an zervikaler Spondylarthrose litten ($n = 60$). Nach 6 Wochen zeigte die EA wesentlich bessere Resultate in Bezug auf Bewegungseinschränkung als die Physiotherapie. Die subjektive Schmerzminderung lag mit EA bei 87,2 % und mit Physiotherapie bei 53,9 %.

PRICE, D.D. et al [81] führten 1984 eine klinisch kontrollierte Studie (Klasse A) an 19 Patienten mit tiefen Rückenschmerzen durch. EA (4-7 Hz) bewirkte bei 60 % der Patienten einen deutlichen ($p < 0.0001$) Anstieg der Schmerzschwelle. Die chronischen Rückenschmerzen verringerten sich um durchschnittlich 49 % ($p < 0.01$).

KUBIENA, G. [48] berichtet 1985 über eine retrospektive Studie (Klasse A) mit 1079 chronischen Schmerz-Patienten. 56,2 % der Patienten zeigten nach durchschnittlich 10,6 Akupunktur-Sitzungen einen guten oder sehr guten Erfolg. Unter den 310 Patienten mit Schmerzen des Bewegungsapparates waren dies 53,1 %, auf Gonarthrose bezogen 29,3 %.

In einer retrospektiven Studie (Klasse A) fanden HAUG, H.U. et al [31] 1986 mit 233 Patienten nach durchschnittlich 7 Sitzungen eine gute Wirkung der Akupunktur bei 126 Patienten (54 %). Von 88 Patienten mit Schmerzen des Bewegungsapparates waren dies 59 %, von denen 55 Patienten (57 %) nach einem Jahr Rezidivfreiheit zeigten. Von 15 Patienten, die an Cox- und Gonarthrose litten, waren die Ergebnisse nicht

näher aufgeschlüsselt.

MOLSBERGER, A. [69] berichtet 1987 über eine klinisch kontrollierte Studie (Klasse C) an 48 Patienten mit *Epicondylitis humeri lateralis*. Nach durchschnittlich 12 Sitzungen trat eine mindestens 50 %ige Schmerzreduktion bei 19 Patienten (79,2 %) der Verum- und 6 Patienten (25 %) der Placebogruppe auf. Der Unterschied zwischen beiden Therapiegruppen war signifikant ($p < 0.001$).

AMMER, K. et al [3] berichten 1988 über eine Studie (Klasse D) mit 14 Gonarthrose-Patienten. Nach vierwöchiger Therapie waren in der Akupunkturgruppe nur 2 der 10 Prüfparameter (Druckschmerz und Gesamtschmerz) signifikant gebessert ($p < 0.05$). In der Physiotherapiegruppe waren 7 der 10 Parameter signifikant gebessert. Der Vergleich beider Therapiegruppen zeigt einen signifikanten Unterschied zugunsten der physikalischen Behandlung bei 5 von 7 klinischen Parametern.

RICHARDSON, P.H. et al [83] analysieren 1986 alle bis dahin verfügbaren Akupunktur-Studien und kommen zu dem Schluß, daß die Akupunktur eine gute, kurzfristige Wirksamkeit hat. Die meisten Studien zeigen keinen signifikanten Unterschied zugunsten der Akupunktur. Weil die meisten Studien statistische und methodische Klarheit vermissen lassen, kritisieren sie, daß eine gründliche Analyse fast unmöglich war. Daher ist die Forderung nach klinisch kontrollierten und randomisierten Placebo-Studien mit genauer Statistik und Methodik notwendig.

5. Material und Methode

5.1. Studienplan

Vor Untersuchungsbeginn wurde ein Studienplan erstellt, der in folgende Punkte gegliedert ist:

1. Fragestellung
2. Nullhypothese
3. Auswahl der Patienten
4. Durchführung der Studie und Beurteilungskriterien

5.1.1. Fragestellung der Studie

Die Studie untersucht drei Fragestellungen:

- a) Besteht eine Korrelation zwischen dem Röntgenbefund der Gonarthrose und der klinischen Symptomatik?
- b) Ist eine den traditionellen Regeln entsprechende Akupunkturbehandlung bei Gonarthrose therapeutisch wirksam und übertrifft dieser Effekt die Placebowirkung?
- c) Existieren klinische und radiologische Faktoren, die einen Voraussagewert über die Effektivität einer Akupunkturbehandlung bei Gonarthrose beinhalten?

Zusätzlich sollen Informationen erhalten werden:

- über die Intensität der Akupunktur-Hypalgesie,
- über die Einstellung der Patienten zur Akupunktur,
- über die Reduktion medikamentöser Therapien während des Behandlungszeitraumes.

5.1.2. Nullhypothesen

- Es existiert keine Korrelation zwischen dem radiologischen Stadium der Gonarthrose und der klinischen Symptomatik.
- Eine nach den Regeln der traditionellen chinesischen Medizin durchgeführte Akupunkturbehandlung bei Gonarthrose entspricht in ihrer therapeutischen Effektivität einer Placebotherapie.
- Es existieren keine für die therapeutische Effektivität relevanten klinischen und radiologischen Faktoren.

5.1.3. Auswahl der Patienten

Einschlußkriterien

Zur Studie werden alle Patienten zugelassen, die zum Zeitpunkt der Aufnahme in die Studie mindestens 6 Wochen an schmerzhafter Gonarthrose leiden und bei denen eine konservative Therapie indiziert ist. Das Einschlußalter betrug 20 bis 70 Jahre.

Ausschlußkriterien

Ausgeschlossen wurden:

- Patienten, die nach genauen Informationen über den Ablauf der Studie einer Teilnahme schriftlich nicht zustimmten,
- Patienten, die zum Zeitpunkt der Behandlung unter medikamentöser Behandlung stehen,
- Patienten, bei denen beidseitig eine Arthroskopie oder ein operativer Eingriff an den Kniegelenken durchgeführt wurde,
- Patienten, die nicht ihre Einwilligung zur Röntgenaufnahme des Kniegelenkes in zwei Ebenen gaben,

- Patienten mit einer akuten Infektion des Kniegelenkes oder einer systemischen Gelenkerkrankung (wie Primär Chronische Polyarthrititis, Psoriasis-Arthritis, etc.) leiden.

Rekrutierung der Patienten

Die Rekrutierung der Patienten erfolgte durch die Akupunktur-Schmerzambulanz der Orthopädischen Klinik der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf und durch Pressemitteilungen.

Bezugnehmend auf die Fleiss'schen Tafeln müssen bei einem erwarteten Erfolg von 70 % der Patienten der Verumgruppe und 30 % der Patienten der Placebo-Gruppe insgesamt 72 Patienten in die Studie aufgenommen werden.

5.1.4. Durchführung der Studie und Beurteilungskriterien

5.1.4.1. Randomisierung

Nach Aufnahme der Patienten in die Studie erfolgt die Randomisierung in eine Verum- und eine Placebogruppe. Hierzu wird aus einem Kasten für jeden Patienten ein Briefumschlag gezogen, der entweder eine rote (Verum-Gruppe) oder eine blaue Karte (Placebo-Gruppe) enthält.

5.1.4.2. Anamnese

Zu Beginn wird bei jedem Patienten eine Anamnese erhoben, wobei vor allem folgende Punkte von Bedeutung sind:

- Bisherige Diagnose
- Bisherige Therpieversuche
- Dauer der Erkrankung

- Schmerzqualität und Lokalisation
- Einstellung des Patienten zur Akupunktur

Nach genauen schriftlichen Informationen über den Ablauf der Studie müssen die Patienten ihr Einverständnis durch ihre Unterschrift bestätigen.

5.1.4.3. Schmerzdokumentation

Die Patienten werden aufgefordert, vor dem Beginn der Behandlung 10 Tage lang (jeweils am Abend jeden Tages) anhand von Schmerzprotokollbögen ihre Schmerzen zu dokumentieren ("Baseline"). Als Vorlage dienen Visuelle Analogskalen (VAS) modifiziert nach HUSKISSON, E.C. [34]. Besondere Vorkommnisse und deren Wirkung auf die Schmerzen werden täglich notiert.

Jeder Patient hat sich, sofern der arthrotische Prozeß bilateral ist, für die Beobachtung nur eines Kniegelenkes während des gesamten Studienverlaufes zu entscheiden. Ist bei einem Patienten eine Arthroskopie an einem Kniegelenk durchgeführt worden, so hat er sich für das nicht gespiegelte Gelenk zu entscheiden.

Während der Behandlung füllten die Probanden für jede der zehn Sitzungen einen zweiten Schmerzprotokollbogen aus, der einer Schmerzlinderungsskala entspricht (s. 5.1.4.4.).

Nach erfolgter Behandlungsserie (10 Sitzungen) waren die Probanden erneut angehalten, einen dritten Schmerzprotokollbogen über weitere zehn aufeinanderfolgende Tage auszufüllen. Eine etwaige Schmerzveränderung wurde dann wie vor der Therapie durch die bekannten Analogskalen bewertet. Wiederum ist zusätzlich eine Wertung der Therapieergebnisse durch

einen Assistenzarzt während der Nachuntersuchung durchgeführt worden.

5.1.4.4. Untersuchung und Dokumentation

Vor Beginn der Behandlungsserie wird der Patient von einem unabhängigen Untersucher (orthopädischer Assistenzarzt), der nicht mit dem Therapeuten identisch ist, untersucht. Der Patient führt unter Anleitung und Kontrolle zur Beurteilung seiner Beschwerden standardisierte Bewegungen des Kniegelenkes durch. Weiterhin füllen die Patienten einen nach KLOOS, J. [46] und LSYHOLM, J. et al [59] modifizierten Untersuchungsbogen aus, der die funktionelle Beeinträchtigung dokumentieren soll. Außerdem bewertet der Patient seine Beschwerden mit Hilfe der ihm schon bekannten VAS.

Alle erhobenen Daten werden auf einem Protokollbogen dokumentiert. Der Protokollbogen enthält zuaätzlich zwei horizontale Skalen. Die erste Skala mit Werten von "0 = kein Schmerz" bis "10 = unerträglicher Schmerz" benutzt der Patient vor der Behandlung, die zweite mit Werten von "0 = Kein Schmerz mehr spürbar" bis "10 = Schmerzen von unveränderter Intensität" (Schmerzlinderungsskala) nach der Behandlung.

Nach erfolgter Behandlungsserie (10 Akupunktur-Sitzungen) wird der Patient erneut untersucht (Nachuntersuchung). Hierbei ist der Untersucher die gleiche Person, die den Patienten vor Behandlungsbeginn untersucht hat. Zusätzlich führt der Patient erneut die standardisierten Bewegungen durch. Eine etwaige Schmerzreduktion wird dann wie vor Therapiebe-

ginn durch die bekannten VAS bewertet.

Im Anschluß an die Nachuntersuchung werden von jedem Patienten zwei Röntgenaufnahmen des behandelten Kniegelenkes angefertigt, eine a.p. und die andere seitlich. Die Aufnahmen werden von einem unabhängigen orthopädischen Assistenzarzt, der weder mit dem Untersucher, noch mit dem Therapeuten identisch ist, befundet und nach dem Vorschlag von JÄGER, M. et al [36] den Stadien I bis IV zugeordnet.

5.1.4.5. Die Behandlungsgruppen

Alle Patienten erhalten vorab die gleichen Informationen über Ablauf und zu erwartende Wirkung der Behandlung.

Von jedem Patienten werden im Anschluß an die Behandlung Röntgenaufnahmen des Kniegelenkes angefertigt.

1. Verum-Gruppe: Die Patienten erhalten eine Akupunktur-Behandlung nach den traditionellen Regeln der chinesischen Medizin. Die Nadeln werden an topographisch möglicher Stelle bis in die Gelenkkapsel inseriert. Die Punkte werden mit chinesischen Nadeln gestochen und initial manuell durch schnelle Auf- und Abbewegungen und Rotationen der Nadel stimuliert, um nach Möglichkeit eine "De Qi" Sensation zu erzeugen.

2. Placebo-Gruppe: Die Patienten werden an Punkten genadelt, die sich außerhalb der Meridiane befinden und nach den traditionellen Regeln chinesischer Medizin bei Gonarthrose unwirksam sind. Es handelt sich dabei um jeweils zwei Punkte an jedem Bein auf der Ventralseite der Tibia. Die kurzen ja-

panischen Nadeln werden intrakutan inseriert und nicht manuell stimuliert.

5.1.4.6. Erfolgskriterien

Als Erfolgskriterium wird eine Schmerzreduktion um mindestens 50 % [7,64] (gemessen mit Hilfe der modifizierten VAS nach HUSKISSON) definiert.

Die statistische Analyse erfolgte unter Anwendung folgender Testverfahren:

- a) Korrelation zwischen radiologischem und klinischem Befund mit Hilfe des korrigierten Rang-Korrelations Koeffizienten nach Spearman.
- b) Therapeutische Effektivität der Akupunktur mit Hilfe des T-Testes für unverbundene Stichproben.
- c) Korrelation zwischen analgetischer Effektivität der Akupunktur und radiologischen/klinischen Faktoren mit Hilfe des linearen Korrelationskoeffizienten und korrigierten Rang-Korrelations Koeffizienten nach Spearman.

5.2. Studiendokumentation

Schmerzprotokollbogen

Die in der Studie benutzten, nach HUSKISSON, E.C. [58] modifizierten VAS bestehen aus einer zehn Zentimeter langen Linie, deren Endpunkte als "Überhaupt kein Schmerz" und "Schmerzen von unerträglicher Intensität" (Schmerz lindrungsskala) definiert sind (siehe Anhang).

Gonarthrose Untersuchungsbogen

Die vor und nach der Behandlungsserie durchgeführte Untersuchung der Patienten durch einen unabhängigen Untersucher wird auf einem Untersuchungsbogen dokumentiert. Protokollierte Parameter waren: aktive und passive Mobilität und sonstige Befunde wie Erguß, Schwellung und Druckschmerz (siehe Anhang).

Schmerz-Fragebogen

Der von jedem Patienten vor Behandlungsbeginn auszufüllende Schmerzfragebogen umfasst folgende anamnestische Bereiche:

- Beschwerdedauer und -art,
- Medikamenteneinnahme und Dauer, bisherige Therpieversuche,
- Erfahrung und Einstellung zur Akupunktur (siehe Anhang).

Lysholm-Score

Der nach KLOOS, J. [46] und LYSHOLM, J. et al [59] modifizierte Gonarthrose-Score entwickelt sich aus einem standardisierten Fragebogen, der die Patienten über ihr Beschwerdebild befragt. Die Patienten geben Auskunft über ihr Schmerzgeschehen, körperliche Beschwerden und Behinderungen im alltäglichen Leben. Der Punktescore beinhaltet 10 Parameter durch die eine Gesamtpunktzahl von 100 (= Zustand eines Gesunden) erreicht werden kann (siehe Anhang).

6. Ergebnisse

6.1. Ergebnisse der Studie, gesamt

Die Gesamtrekrutierung für die Studie erfolgte aus einem Kollektiv von 422 Patienten. Endgültig ausgewählt wurden 103 Patienten. Von 97 Patienten (93,9 %) konnten die statistischen Daten ausgewertet werden. An der Studie nahmen 36 Männer und 61 Frauen teil, das Durchschnittsalter betrug 59,7 Jahre (Rang 36 - 70). Die durchschnittliche Erkrankungsdauer lag bei 93,9 Monaten (3 - 360) (Abb. 4 + 5).

41 Patienten (42,2 %) hatten klinisch eine beidseitige Gonarthrose. 56 Patienten (57,7 %) hatten eine einseitige Gonarthrose, 32 Patienten (33,0 %) rechts und 24 Patienten (24,7 %) links.

76 Patienten (78,4 %) wurden vorher schon medikamentös behandelt; die durchschnittliche Dauer der Medikation betrug 34,7 Monate (2 - 105). Kein Patient unternahm während des Behandlungszeitraumes einen medikamentösen Therapieversuch. 7 Patienten (7,2 %) gaben an, bisher keine andere Therapieform angewandt zu haben. Nach der Medikation wurden am häufigsten intraartikuläre Injektionen (61,9 %) angewandt. Die Häufigkeit anderer Therapieformen zeigt Tab. 1.

8 Patienten (8,2 %) hatten bisher Erfahrungen mit Akupunktur gemacht. 57 Patienten (58,8 %) standen der Akupunktur positiv gegenüber, 39 (40,2 %) hatten eine neutrale Einstellung und 1 Patient (1,0 %) zeigte eine negative Einstellung gegenüber der Akupunktur (Abb. 6 + 7).

Geschlechtsverteilung über alle Gruppen

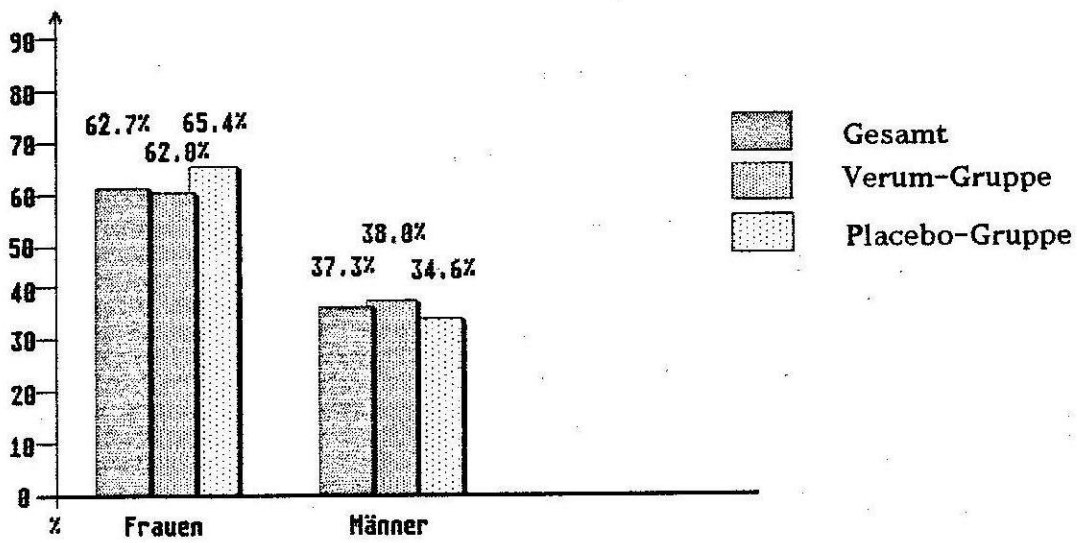


Abb.4

Durchschnittsalter über alle Gruppen

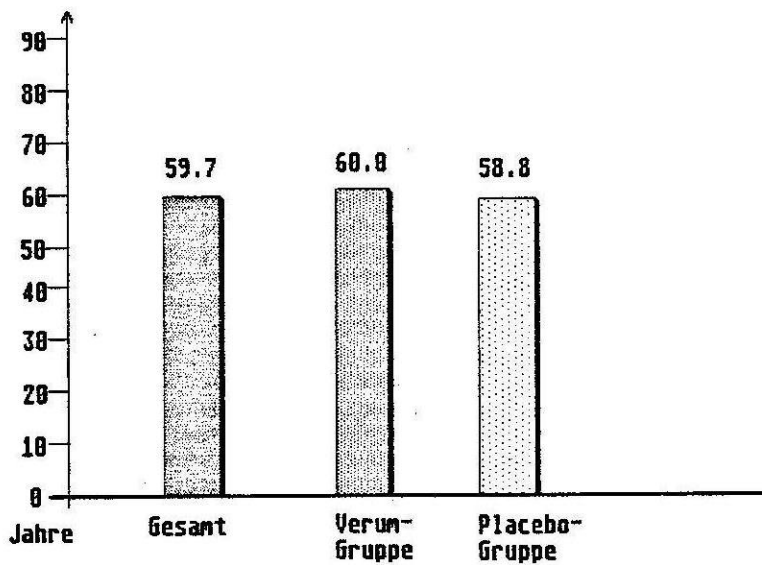


Abb.5

Akupunkturerfahrung über alle Gruppen

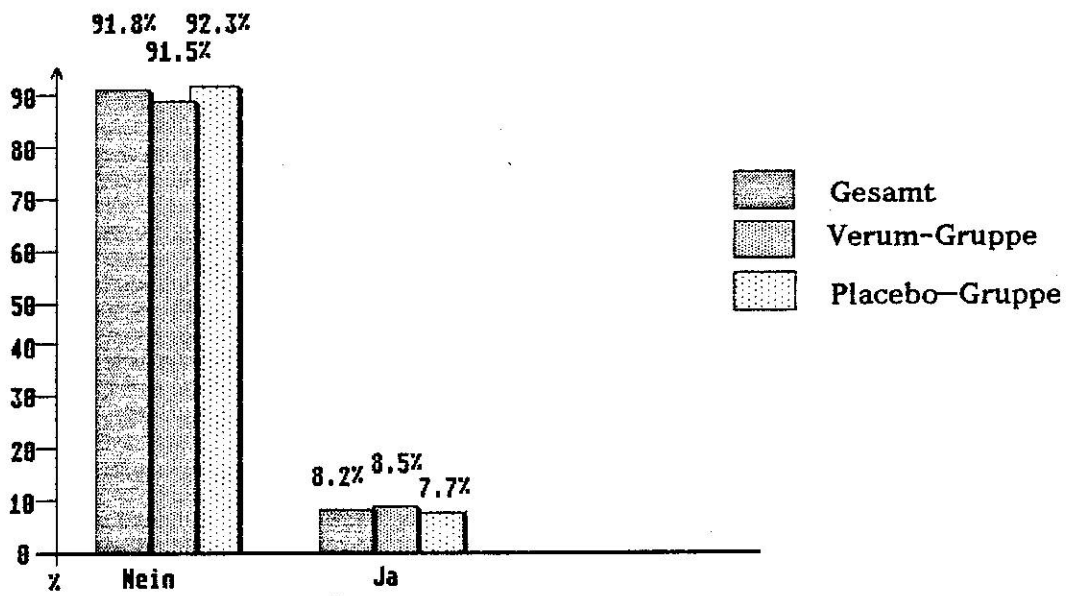


Abb.6

Einstellung zur Akupunktur

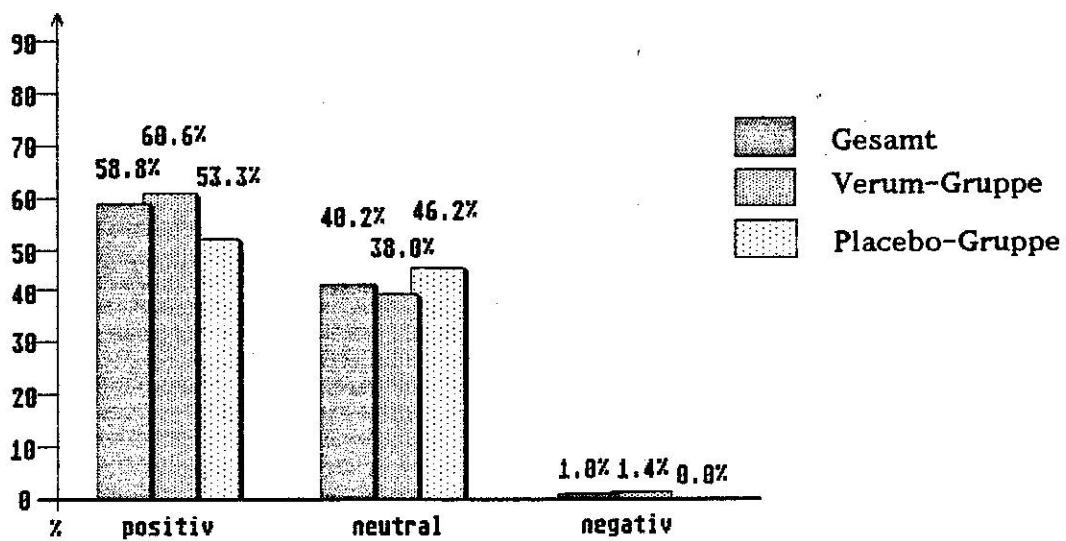


Abb.7

Röntgenstadien über alle Gruppen

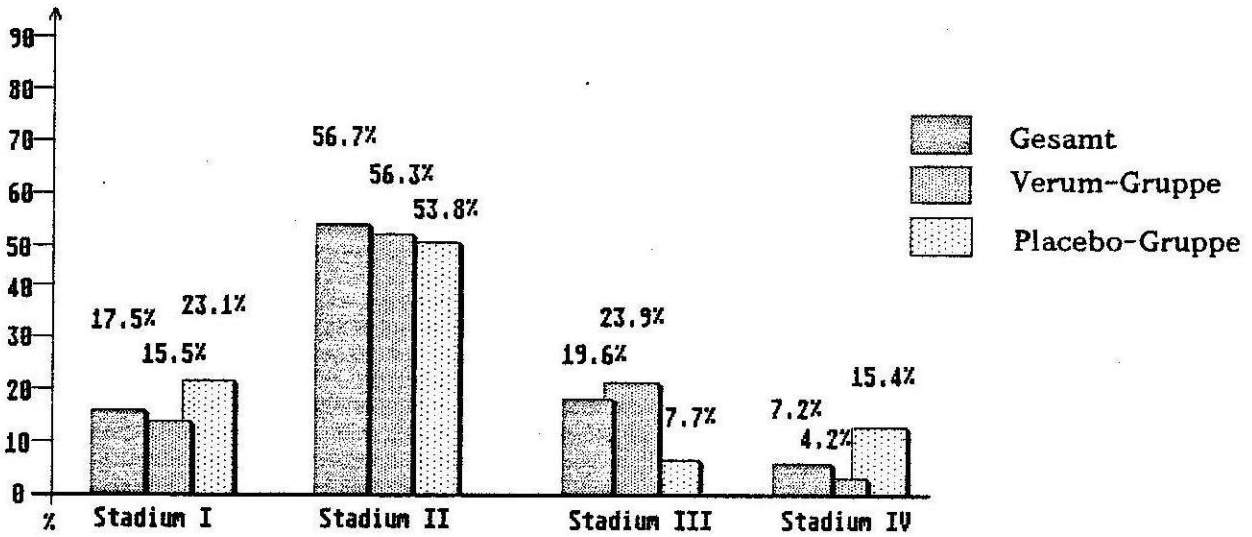


Abb.8

Medikation:	76	(78,4 %)
Injektionen:	60	(61,9 %)
Elektrotherapie:	42	(43,3 %)
Kälte-/Wärmetherapie:	32	(33,0 %)
Krankengymnastik:	19	(19,6 %)
Massagen:	4	(4,1 %)
Bestrahlung:	3	(3,1 %)
Frischzelltherapie:	1	(1,0 %)
Enelbin-Salbe:	1	(1,0 %)
keine andere Therapieform	7	(7,2 %)

Tab. 1

Die Röntgenaufnahmen zeigten bei 54 Patienten (55,7 %) ein Gonarthrose-Stadium Grad II, 17 Patienten (17,5 %) wiesen Grad I auf und 19 Patienten (19,6 %) Grad III. 7 Patienten (7,2 %) hatten Grad IV. Der Mittelwert betrug 2,16. Bei 79 Kniegelenken (81,4 %) war das mediale Kompartiment, bei 62 (63,9 %) das laterale und bei 86 (88,7 %) das femoropatellare Kompartiment betroffen (Abb. 8).

6.2. Vergleichbarkeit der Therapiegruppen

Die Therapiegruppen sind hinsichtlich der folgenden Parameter vergleichbar:

Parameter / Gruppe	VERUM	[%]	PLACEBO	[%]	Gesamt	
Alter	60,0		58,8		59,7	[Jahre]
Geschlecht männlich	27	(38,0)	9	(34,6)	36	[Anzahl]
weiblich	44	(62,0)	17	(65,4)	61	[Anzahl]
Beschwerdedauer	95,2		90,6		93,9	[Monate]
Medikation ja	56	(78,9)	20	(76,9)	76	[Anzahl]
nein	15	(21,1)	6	(23,1)	21	[Anzahl]
Akupunktur- positiv	43	(60,6)	14	(53,8)	57	[Anzahl]
einstellung neutral	27	(38,0)	12	(46,2)	39	[Anzahl]
negativ	1	(1,4)	0	(0,0)	1	[Anzahl]
Akupunktur- ja	6	(8,5)	2	(7,7)	8	[Anzahl]
erfahrung nein	65	(91,5)	24	(92,3)	89	[Anzahl]
Röntgenstadien I	11	(15,5)	6	(23,1)	17	[Anzahl]
II	40	(56,3)	14	(53,8)	54	[Anzahl]
III	17	(23,9)	2	(7,7)	19	[Anzahl]
IV	3	(4,2)	4	(15,4)	7	[Anzahl]
Schmerzintensität	4,79		4,46		4,70	[Punkte]
Lysholm-Score	47,00		50,85		48,03	[Punkte]

Tab. 2

6.3. Ergebnisse der Korrelation zwischen Röntgenstadium und klinischer Gonarthrose

Die Schmerzintensität, gemessen mit VAS, betrug bei allen Patienten ($n = 97$) im Durchschnitt 4,70 (Rang 1,5 - 10). Der Lysholm-Score betrug im Durchschnitt 48,03 (Rang 14 - 84). Der Gonarthrose-Scale nach JÄGER betrug im Durchschnitt 2,16 (Rang 1 - 4).

1. Die Korrelation zwischen Röntgenstadium und Schmerzintensität bei Gonarthrose ($n = 97$) betrug, gemessen mit dem korrigierten Rang-Korrelations Koeffizienten nach Spearman, $r_s = 0,246$. Die Prüfgröße ist $u = 2,41$. Der kritische Wert ist $u_{0,975} = 1,96$. Da $u > u_{0,975}$ ist die Nullhypothese mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5 % zu verwerfen. Das Signifikanzniveau beträgt $p < 0,01$.

Patienten mit Gonarthrose Grad I hatten im Durchschnitt eine Schmerzintensität von 3,95; Patienten mit Gonarthrose Grad II im Durchschnitt 4,76; Gonarthrose Grad III im Durchschnitt 5,31 und Grad IV im Durchschnitt 4,90 (s. Abb. 9).

2. Die Korrelation zwischen Röntgenstadium und Lysholm-Score bei Gonarthrose ($n = 97$) betrug, gemessen mit dem korrigierten Rang-Korrelations Koeffizienten nach Spearman, $r_s = -0,499$. Die Prüfgröße ist $u = -4,889$. Der kritische Wert ist $u_{0,95} = 1,65$. Da $u < -u_{0,95}$ ist die Nullhypothese mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5 % zu verwerfen. Das Signifikanzniveau beträgt $p < 0,005$.

Patienten mit Gonarthrose Grad I hatten im Durchschnitt einen Lysholm-Score von 61,1; Patienten mit Gonarthrose Grad

II im Durchschnitt 47,6; Gonarthrose Grad III im Durchschnitt 39,2 und Grad IV im Durchschnitt 36,6 (s. Abb. 9).

6.4. Ergebnisse der Behandlungen in den Therapiegruppen

Gruppe VERUM

Die durchschnittliche Schmerzintensität der 71 Patienten betrug 4,79 (Range 1,5 - 10). Die durchschnittliche Schmerzveränderung nach 10 Sitzungen, gemessen am Ausgangswert auf der VAS, betrug -2,2774 Punkte (Range -7,0 - +5,7) auf der VAS nach Huskisson, entspricht 47,5 %. Eine mindestens 50%ige Schmerzreduktion gaben 36 Patienten (50,7 %) an.

Der durchschnittliche Lysholm-Score betrug 47,0 (Range 14 - 84). Die durchschnittliche Änderung des Lysholm-Scores nach 10 Sitzungen, gemessen am Ausgangswert, betrug +7,8732 Punkte (Range -17 - +41), entspricht 16,8 %.

Gruppe PLACEBO

Die durchschnittliche Schmerzintensität der 26 Patienten betrug 4,46 (Range 1,8 - 8,3). Die durchschnittliche Schmerzveränderung nach 10 Sitzungen, gemessen am Ausgangswert auf der VAS, betrug -1,1640 Punkte (Range -4,7 - +2,3), entspricht 26,1 %. Eine mindestens 50%ige Schmerzreduktion gaben 8 Patienten (30,8 %) an.

Der durchschnittliche Lysholm-Score betrug 50,8 (Range 24 - 83). Die durchschnittliche Änderung des Lysholm-Scores nach 10 Sitzungen, gemessen am Ausgangswert, betrug +4,1538 Punkte (Range -14 - +29), entspricht 8,2 %.

6.5. Vergleich der Ergebnisse der Therapiegruppen

Der Test auf Normalverteilung zeigt, daß in den Therapiegruppen für die Schmerzintensität "Differenz" und für die Lysholm-Score "Differenz" mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5 % Normalverteilung anzunehmen ist.

6.5.1. Vergleich Schmerzintensität "Differenz" (SMDi)

Der Test auf gleiche Varianz zeigt mit $F = 1,33$, daß bei beiden Grundgesamtheiten mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5 % die gleiche Varianz angenommen werden kann.

In der Gruppe PLACEBO betragen die Mittelwerte (der SMDi) $\bar{x} = -1,1640$ und die Standardabweichung der Mittelwerte $s = 1,9661$. In der Gruppe VERUM betragen die Mittelwerte (der SMDi) $\bar{x} = -2,2774$ und die Standardabweichung der Mittelwerte $s = 2,2651$. Der t-Test für unverbundene Stichproben zeigt, daß mit $t = 2,18$ und $t_{\alpha} = 1,99 \Rightarrow t > t_{\alpha}$ die Nullhypothese mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5 % abgelehnt wird. Das Signifikanzniveau beträgt $p < 0.05$.

6.5.2. Vergleich Lysholm-Score "Differenz" (LDi)

Der Test auf gleiche Varianz zeigt mit $F = 1,42$, daß bei beiden Grundgesamtheiten mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5 % die gleiche Varianz angenommen werden kann.

In der Gruppe PLACEBO betragen die Mittelwerte (der LDi) $\bar{x} = 4,1538$ und die Standardabweichung der Mittelwerte $s = 11,4671$. In der Gruppe VERUM betragen die Mittelwerte (der LDi) $\bar{x} = 7,8732$ und die Standardabweichung der Mittelwerte $s = 13,6653$. Der t-Test für unverbundene Stichproben zeigt mit $t = -1,24$ und $t_{\alpha} = 1,99 \Rightarrow t > -t_{\alpha}$, daß die Nullhypothese anzunehmen ist. Das Signifikanzniveau beträgt $p < 0.22$.

6.6. Ergebnisse der Korrelation zwischen klinisch-radiologischen Parametern und der Akupunktur-Hypalgesie

Korrelation Röntgenstadium und Schmerzintensität "Differenz"

Der Spearman Rang-Korrelations Koeffizient beträgt für die Gruppe VERUM $r_s = -0,129$. Die Prüfgröße ist $u = -1,087$. Die Nullhypothese ist nicht zu verwerfen, da $u > -u_{0,975}$. Das Signifikanzniveau beträgt $p < 0,14$.

Korrelation Schmerzintensität und Schmerzintens. "Differenz"

Der lineare Korrelationskoeffizient beträgt für die Gruppe VERUM $r = -0,497$. Da $-r > r_{1;0,975}$ ist die Nullhypothese mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 2,5 % zu verwerfen. Das Signifikanzniveau beträgt $p < 0,001$. Zwischen der prätherapeutischen Schmerzintensität und der hypalgetischen Effektivität der Akupunktur scheint eine signifikant positive Korrelation zu bestehen.

Korrelation Lysholm-Score und Schmerzintensität "Differenz"

Der lineare Korrelationskoeffizient beträgt für die Gruppe VERUM $r = 0,103$. Da $r < r_{1;0,975}$ ist die Nullhypothese nicht zu verwerfen. Das Signifikanzniveau beträgt $p > 0,05$.

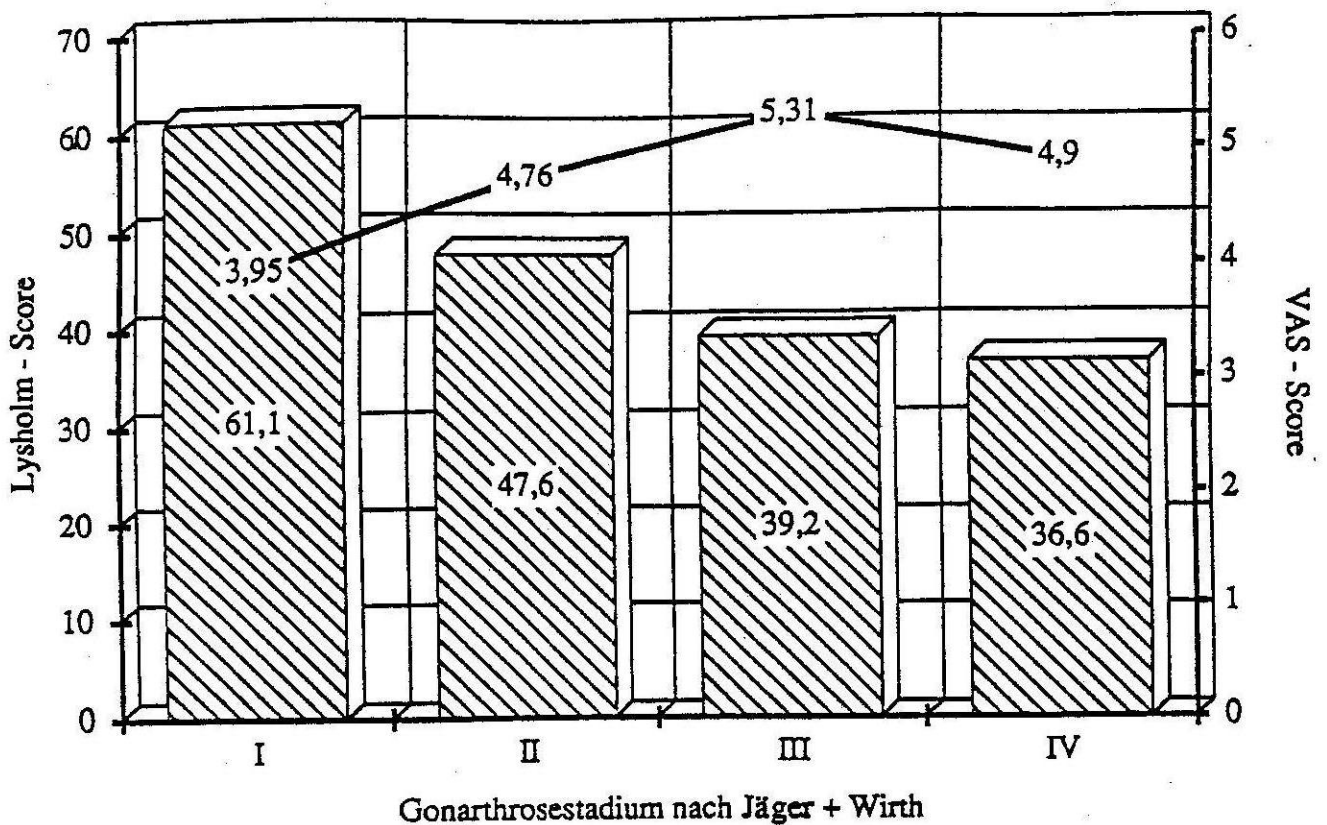


Abb. 9 Korrelation zwischen Gonarthrose Stadium nach Jäger + Wirth mit der Schmerzintensität und der subjektiven Beeinträchtigung des Patienten.

Die Schmerzintensität wurde mit der VAS Skala nach Huskisson gemessen und wird durch die obere Linie dargestellt (Werteachse rechts). Der Durchschnittswert beträgt: VAS = 4,7.

Die subjektive Beeinträchtigung des Patienten wurde mit dem nach Kloos modifizierten Lysholm Meßbogen ermittelt (Werteachse links). Die für die einzelnen Röntgenstadien ermittelten Werte werden durch die Säulen dargestellt. Der Durchschnittswert beträgt: Lys = 48,03.

7. Diskussion

Das Patientenkollektiv der Studie entspricht den Angaben in der Literatur. Tabelle 3 zeigt, daß die Parameter der Behandlungsgruppen untereinander vergleichbar sind. Die Randomisierung war erfolgreich. Es hat keine die Ergebnisse verfälschende Selektion stattgefunden.

Das Durchschnittsalter von 59,7 Jahren stimmt mit der Erfahrung überein, daß die Gonarthrose bevorzugt eine Erkrankung des Alters ist [17,49,50,77,82,92,95]. ECKENBERGER, H.P. [18] findet bei 4777 Gonarthrosepatienten ein Durchschnittsalter von 59,0 Jahren und 58,3 % Frauen. Der Anteil von 62,9 % Frauen in der vorliegenden Studie ist mit den Literaturangaben vergleichbar [50,54,77].

Der chronische Verlauf der Gonarthrose [4,11,72] wird mit einer durchschnittlichen Erkrankungsdauer von 93,3 Monaten (7,8 Jahren) bestätigt. 78,4 % der Patienten waren vor Studienbeginn schon mit Medikamenten vorbehandelt, 92,8 % der Patienten hatten andere Therpieversuche unternommen. ECKENBERGER, H.P. [18] findet unter 4777 Patienten, daß 60 % mit Medikamenten und 53 % mit physikalischen Maßnahmen vorbehandelt waren. Diese Häufigkeiten sind typische anamnestische Befunde [11,40,95,96].

In der vorliegenden Studie hatten 41 Patienten (42,2 %) eine beidseitige Gonarthrose. ISHIKAWA, K. et al [35] fanden 1982 unter 108 Patienten 41 beidseitige Gonarthrosen (37,9 %). ECKENBERGER, H.P. [18] findet 45,9 %.

In der vorliegenden Studie zeigten 17,5 % der Patienten eine Gonarthrose Grad I, 55,7 % Grad II, 19,6 % Grad III und 7,2 % Grad IV. Diese Verteilung ist vergleichbar mit den Er-

gebnissen von GRESHAM, G.E. et al [27], die an 150 Kniegelenken mit Gonarthrose folgende Häufigkeiten ermittelten: 20 % Grad I, 36 % Grad II, 29 % Grad III und 22 % Grad IV. MOHING, W. [67] gibt folgende Verteilung an: 80 % leichte, 9 % mittelschwere und 11 % schwere Arthrosen, leichte Arthrosen entsprechen dem Grad I + II. HOFMAN, H.F. [32] ermittelte 1981 bei 698 Patienten in 55,7 % eine "mäßige" Gonarthrose. ISHIKAWA, K. et al [35] fanden bei 120 Patienten mit einer 6teiligen Skala 21,2 % Grad 1, 26,9 % Grad 2, 21,1 % Grad 3 und 15,4 % Grad 4 bis 6. BERNAU, A. [8] und ECKENBERGER, H.P. [18] bestätigen, daß Grad II weitaus am häufigsten zu diagnostizieren ist.

In der vorliegenden Studie war in 81,4 % das mediale, in 63,9 % das laterale und 88,7 % das patellofemorale Kompartiment betroffen. SCHACHERL, M. [85] sieht Veränderungen am medialen Gelenkspalt mit 85 % gegenüber 43 % am lateralen. THOMAS, R.H. et al [93] ermittelten 1975, daß 85,7 % der Gonarthrosen am medialen, 33,9 % am lateralen und 83,9 % am patellofemorale Kompartiment Veränderungen aufwiesen. CASSCELLS, S.W. et al [12], RESNICK, D.J. [82] und WILEY, A.M. [99] fanden vergleichbare Veränderungen.

In der vorliegenden Studie betrug die durchschnittliche Schmerzintensität 4,70. Das entspricht einem "mäßigen" bis "mittelschweren" Schmerz. AMMER, K. et al [3] fanden bei 28 Gonarthrosepatienten auf einer 4-teiligen Skala (0 - 3) eine durchschnittliche Schmerzintensität von 1,9. Das entspricht einem "mäßigen" Schmerz. GAW, A.C. et al [24] fanden bei 56 Gonarthrosepatienten auf einer 4-teiligen Skala (1 - 4) eine durchschnittliche Schmerzintensität von 3,2.

In der vorliegenden Studie betrug der durchschnittliche Lysholm-Score 48,03. Das entspricht einer "mittelschweren" Beeinträchtigung der Funktionalität des Kniegelenkes und des subjektiven Befindens der Patienten. KLOOS, J. [46] findet 1986 bei 166 Gonarthrosepatienten einen durchschnittlichen Lysholm-Score von 45,8. ISHIKAWA, K. et al [35] fanden 1982 bei 120 Patienten unter Benutzung eines vergleichbaren Scores eine durchschnittliche Punktezahl von 60,7.

In der vorliegenden Studie zeigten 58,8 % eine positive, 40,2 % eine neutrale und 1 Patient eine negative Einstellung gegenüber der Akupunktur. Dieses Ergebnis ist repräsentativ für einen selbstselektierten Rekrutierungsmodus.

Methodik

Die Durchführung einer Placebobehandlung ist aufgrund fehlender Nebenwirkungen bei sachgemäßer Anwendung ethisch vertretbar [9,31,48]. Zudem erschien die Wirkung der Verum-Akupunktur bei Gonarthrose vor der Studie als nicht gesichert [3,24,83].

Ein besonderes Problem in der Durchführung klinisch kontrollierter Akupunkturstudien ist die Durchführung der Doppel-Blind Konstellation. Die Modifikation wurde dadurch erreicht, daß weder der Untersucher, noch die Patienten über die Gruppenzugehörigkeit informiert waren. Um die interindividuellen Effekte zu kontrollieren mußte jeder Patient von jedem der drei Therapeuten mindestens drei, höchstens vier mal behandelt werden.

BANGERT, J. et al [5] kommen 1984 in einer Analyse über Schmerzmessungsverfahren zu dem Ergebnis, daß im Rahmen von

klinischen Studien VAS der Verzug zu geben ist: "Insbesondere für kurzfristige Verlaufskontrollen des Schmerzniveaus erscheinen visuelle Analog-Skalen (VAS) als brauchbar." Die Vorteile der VAS liegen in der raschen Durchführbarkeit, guten Verständlichkeit für den Probanden und Vergleichbarkeit der Meßergebnisse zwischen verschiedenen Studien. Nach HUS-KISSON, E.C. [34] zeichnen sich VAS durch hohe Sensitivität und Reliabilität aus, wodurch sich ihre Eignung vor allem für Veränderungsmessungen im Studienverlauf ergibt.

Die von LYSHOLM, J. et al [59] 1982 entwickelte "Scoring-Scale" für Gonarthrose zeichnet sich dadurch aus, daß die speziell auf eine Erkrankungsgruppe zugeschnittene Punkteskala einer allgemeinen Skala deutlich überlegen ist. Der Modifikation dieser "Scoring-Scale" liegt das Bemühen zugrunde, eine objektive, mit statistischen Verfahren überprüfbare und mit anderen Untersuchungsmethoden vergleichbare Meßmethode zu entwickeln. Die Vorzüge liegen in einer speziell auf Gonarthrosepatienten zugeschnittenen Punkteskala. Durch die stärkere Bewertung einzelner Kriterien wird die Aussagekraft darüber, welche Veränderung aus der Sicht des Patienten erreicht wurde, wesentlich gesteigert. KLOOS, J. [46] schreibt 1986, daß sich der "Lysholm-Score" durch eine "gute Reproduzierbarkeit der Befundergebnisse" auszeichnet.

Für die vorliegende Studie war der Parameter "Schmerzsymptomatik" (Frage 1) ein wichtiges Kriterium, woraus sich die hohe Punktzahl von 35 ergibt (siehe Schmerzfragebogen V-LYS im Anhang). Die "Gehstrecke" (Frage 9) wurde als wichtiges Kriterium für die funktionelle Beeinträchtigung mit 15 Punkten bewertet. Die Kriterien "Bewegungseinschränkung" (Frage 4) und "Treppensteigen" (Frage 7) erhielten je 10 Punkte.

Die Parameter "Gangbild" (Frage 2), "Gehhilfe" (Frage 3), "Bewegungsausmaß" (Frage 5), "Kniegelenksschwellung" (Frage 6), "Hocksitz" (Frage 8) und "Lebensqualität" (Frage 10) erhielten je 5 Punkte. Hieraus kann sich ein Punktwert von 0 für eine maximale funktionelle Beeinträchtigung bis zu einem Punktwert von 100 für fehlende funktionelle Beeinträchtigung ergeben. Durch die für unsere Zwecke entsprechende Gewichtung der maßgeblichen Kriterien konnte eine gewisse Anlehnung an das frühere Schema erzielt werden.

Die vorliegende Studie hatte drei Zielfragestellungen:

1. Die Ermittlung einer (eventuellen) Korrelation zwischen radiologischem Gonarthrosestadium und klinischer Symptomatik.
2. Untersuchung der therapeutischen Effektivität der Akupunktur bei Patienten mit Gonarthrose.
3. Die Ermittlung einer (eventuellen) Korrelation zwischen therapeutischer Effektivität der Akupunktur bei Gonarthrose und klinischen Parametern unter Ein-schluß der Radiologie.

7.1. Korrelation zwischen radiologischem Gonarthrosestadium und klinischer Symptomatik

In der vorliegenden Studie wurde eine signifikant positive Korrelation zwischen dem Röntgenstadium und der Schmerzintensität ($p < 0.01$), bzw. klinischen Symptomatik ($p < 0.005$) bei klinisch manifester Gonarthrose ermittelt.

LAWRENCE, J.S. et al [50] ermittelten 1966 eine signifikante Korrelation. 39 bis 46 % der radiologischen Gonarthro-

sen wiesen gleichzeitig eine Schmerzanamnese auf.

SCHACHERL, M. [85] schreibt 1970, daß Arthrosepatienten ohne Schmerzen in 10 % Osteophyten aufweisen. Lagen Schmerzen vor, so betrug die Häufigkeit der Osteophyten etwa 50 %. Ähnliche Resultate ergaben sich für den Röntgenbefund der marginalen Gelenkentzündung.

GRESHAM, G.E. et al [27] konnten 1975 eine signifikante Korrelation ($p < 0.001$) von 45 % zwischen Gonarthrosestadium und Schmerzen ermitteln. Krepitus, Gelenkvergrößerung, Bewegungseinschränkung, Steifheit, Schmerzen, Druckschmerz und Instabilität kommen signifikant ($p < 0.05$) geringer bei normal befundeten Kniegelenken vor. Die Häufigkeit von Symptomen bei radiologischer Gonarthrose betrug für Krepitus 76 %, Bewegungseinschränkung 73 %, Schmerzen 46 %, Deformität 44 %, Gelenkvergrößerung 36 % und Instabilität 28 %.

THOMAS, R.H. et al [93] kommen 1975 zu folgenden Resultaten: Von 56 Kniegelenken wurden 4 als radiologisch und 0 als klinisch normal befundet. Arthrotische Veränderungen in nur einem Kompartiment zeigten sich radiologisch bei 8 und klinisch bei 14 Gelenken. Zwei Kompartimente waren radiologisch bei 26 und klinisch bei 34 Gelenken betroffen. Die Beteiligung aller drei Kompartimente wurde radiologisch bei 18 und klinisch bei 8 Gelenken ermittelt.

ECKENBERGER, H.P. [18] findet 1983 unter 4777 Gonarthrosepatienten mit Stadium I und II, daß 54 % in Stadium I keine Ruheschmerzen und 22 % in Stadium II keine Ruheschmerzen angaben. Mäßige bis starke Bewegungseinschränkung hatten 20 % in Stadium I und 52 % in Stadium II. Bei "7 Symptomen waren 'starke Beschwerden' bei Stadium I gegenüber Stadium II im Verhältnis 1:3 vorhanden".

BERNAU, A. [8] fand 1987 bei 141 Gonarthrosepatienten, daß gravierende Schmerzzustände (Dauerschmerzen) häufiger bei mittelgradigen (65 %) als bei leichten Gonarthrosen (40 %) bestehen.

SUMMERS, M.N. et al [91] zeigten 1988, daß das radiologische Stadium signifikant ($p < 0.05$) mit der funktionellen Beeinträchtigung korreliert, aber nur eine geringe Korrelation zur Schmerzintensität aufweist.

Im Gegensatz dazu stellten KELLGREN, J.H. et al [42] 1953 fest, daß bei nur 24 % der männlichen Arbeiter mit radiologischer Gonarthrose auch gleichzeitig eine Schmerzanamnese vorlag. Von den Arbeitern ohne radiologische Arthrosezeichen hatten immerhin 8 % klinisch eine Gonarthrose. Auch COBB, S. et al [13] fanden 1957, daß nur 30 % der Probanden mit radiologischer Gonarthrose Schmerzen an den zu morphologischen Veränderungen korrespondierenden Gelenkstellen hatten.

KLOOS, J. [46] stellt 1981 bei der Begutachtung von 51 posttraumatischen Arthrosen fest, daß "der Röntgenbefund mit dem klinischen Ergebnis kaum übereinstimmt."

LEQUESNE, M. [54] schreibt 1982, daß mehr als 50 % der Menschen mit radiologischer Gonarthrose keine klinischen Symptome aufweisen und nur 26 % der Frauen, bzw. 15 % der Männer aus der Gesamtpopulation therapiert worden sind. Die Prävalenz schmerzloser Gonarthrosen unter der älteren Bevölkerung ab dem 65. Lebensjahr wird auf 14-18 % beziffert.

SUMMERS, M.N. et al [91] kommen 1988 in der Analyse o.g. Arbeiten zu der Schlußfolgerung, daß zumindest eine positive Korrelation zwischen radiologischen und klinischen Symptomen besteht, immer aber bedacht werden muß, daß es einige Men-

schen gibt, die radiologisch bewiesene Gonarthrosen haben, ohne eine signifikant klinische Symptomatik aufzuweisen.

Die vorliegende Studie unterstützt die Annahme, daß eine positive Korrelation zwischen der radiologischen und klinischen Symptomatik besteht. Es kann als erwiesen angesehen werden, daß eine signifikante Korrelation des radiologischen Gonarthrose-Stadiums zur funktionellen Beeinträchtigung besteht.

Durch den Rekrutierungsmodus kommt es zur Verzerrung der Ergebnisse. Werden, wie in der vorliegenden Studie, nur klinisch manifeste Patienten untersucht, so ist nur ein Vergleich der Progredienzstadien bei klinisch manifester Gonarthrose gestattet. Eine Aussage über die Korrelation zwischen stummer Arthrose und radiologischer Manifestationsrate läßt sich nicht treffen.

Die Schmerzintensität scheint bei manifester Gonarthrose zumindest eine positive Korrelation zum Gonarthrose-Stadium aufzuweisen. Das in unserer Studie ermittelte Signifikanzniveau ($p < 0.01$) deutet auf eine schon mehrfach festgestellte positive Korrelation hin (s.o.). Es ist auffällig, daß die durchschnittliche Schmerzintensität von Gonarthrose Grad I bis Grad III ansteigend ist (3,95 -> 4,76 -> 5,31), aber bei Grad IV wieder abnimmt (4,90). Dieses Ergebnis scheint auf den "Erfahrungswert" hinzuweisen, daß massive Gonarthrosen mit geringfügiger Symptomatik vorkommen können.

Die Ursache dieser Diskrepanz könnte durch die in fortgeschrittenen Stadien ablaufende Destruktion anatomischer (und somit auch nozizeptiver) Strukturen erklärt werden. Eine genaue Erklärung dieses Sachverhaltes bleibt weiterer wissen-

schaftlicher Forschung vorbehalten.

7.2. Die Effektivität der Akupunktur bei Gonarthrose

Die durchschnittliche Schmerzreduktion betrug nach 10 Sitzungen in der Verum-Gruppe 47,5 % und in der Placebo-Gruppe 26,1 %. Der Anteil der Responder (mindestens 50%ige Schmerzreduktion [7,22,69]) betrug in der Verum-Gruppe 50,7 % und in der Placebo-Gruppe 30,8 %. Diese Resultate entsprechen denen in anderen Studien [83]; die Effektivität der Akupunktur wird dort mit 35 - 80 %, die Placeboeffektivität mit 30 bis 35 % angegeben [5,7,47,56,79,83,90].

Die durchschnittliche Besserung des Lysholm-Scores betrug in der Verum-Gruppe 16,8 % und in der Placebo-Gruppe 8,2 %. Diese Resultate sind vergleichbar mit den Ergebnissen der Studie von AMMER, K. et al [3]. Sie berichten 1988, daß bei Gonarthrose kein funktioneller Parameter mit Akupunktur signifikant gebessert wurde. GAW, A.C. et al [24] berichten 1975, daß sowohl Verum-Akupunktur, als auch "Schein-Akupunktur" eine signifikante ($p < 0.05$) Besserung der Parameter Schmerz und Gelenkaktivität bei Arthrose bewirkten.

Der Vergleich der Therapiegruppen zeigt, daß Gruppe VERUM mit 47,5 % eine signifikant ($p < 0.05$) stärkere Schmerzreduktion erzielte als Gruppe PLACEBO mit 26,1 %. Der Lysholm-Score zeigt mit 16,8 % Besserung in Gruppe VERUM gegenüber 8,2 % in Gruppe PLACEBO keinen signifikanten Unterschied.

Die vorliegende Studie unterstützt die Resultate verschiedener Autoren, daß die klassische Akupunktur eine akut analgetische Wirkung hat [83]. Die Tatsache einer deutlichen

Verbesserung des Schmerzzustandes in der Verum-Gruppe gegenüber der Placebo-Gruppe zeigt, daß die Nullhypothese mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5 % abgelehnt werden kann. Ein alleinig auf Placebowirkung zurückführbarer Effekt ist unwahrscheinlich.

Die Tatsache einer nicht signifikanten Verbesserung der subjektiven Beeinträchtigung in der Verum-Gruppe gegenüber der Placebo-Gruppe ($p < 0.22$) scheint auf die geringere Sensitivität des Lysholm-Scores gegenüber akuten Veränderungen zurückführbar zu sein. Da der Lysholm-Score ein mehrfaktorieller Score ist, setzt er voraus, daß sich mehrere Parameter gleichsinnig und gleichzeitig verändern müssen. Die dadurch bedingte "Trägheit" der Veränderungen hätte ein Follow-up Design erforderlich gemacht.

7.3. Der prädiktive Wert klinisch-radiologischer Faktoren bei der Gonarthrose-Therapie mit Akupunktur

Die Absicht dieser Untersuchungen ist, Voraussagefaktoren (= predictors) über die akut analgetische Effektivität einer Akupunktur-Therapie zu erstellen. Letztendlich können hieraus Indikationsstellungen mit Bezug auf das individuelle Krankheitsbild abgeleitet werden. Die praktischen und theoretischen Implikationen der Predictors bestehen (in gewissem Rahmen) in der Möglichkeit, prätherapeutische Voraussagen über die Effektivität einer Akupunktur-Therapie beim individuellen Patienten zu leisten.

In der vorliegenden Studie zeigt der Lysholm-Score keine signifikante Korrelation zur analgetischen Effektivität der

Akupunktur-Therapie ($p > 0.05$). Aus der subjektiven Beeinträchtigung des Patienten sind wahrscheinlich keine Voraussagefaktoren über das therapeutische Resultat abzuleiten. Sowohl Patienten mit starker, als auch geringfügiger Beeinträchtigung sprechen gleichermaßen auf die Behandlung an.

Bisher existiert keine Literatur über die Korrelation der subjektiven Beeinträchtigung zur therapeutischen Effektivität der Akupunktur.

In der vorliegenden Studie zeigt sich, daß die Schmerzintensität hoch signifikant ($p < 0.001$) positiv korreliert ist mit der analgetischen Effektivität der Akupunktur-Therapie.

KREITLER, S. et al [47] zeigten 1987, daß die kognitive Orientierung der Patienten (Selbsteinschätzung, Ziel-, Norm- und allgemeine Vorstellungen) und eine geringe 'Schmerzintensität' statistisch signifikant ($p < 0.01$) positiv zur Schmerzreduktion korreliert sind. Die Erwartungshaltung des Patienten gegenüber einer Akupunktur-Therapie scheint mit der therapeutischen Effektivität der Akupunktur korreliert zu sein. Weder die Schmerzdauer noch die Häufigkeit von Schmerzen hatten jedoch einen signifikanten Einfluß auf das Therapieergebnis. KREITLER, S. et al sehen die Schmerzen als eine Art Verhaltensweise, so daß die Schmerzreduktion von einer Veränderung der Verhaltensweisen abhängt: "Die 'Schmerz-Verhaltensweise' ist offensichtlich nicht identisch mit der 'Schmerzstärke'". Ein Vergleich mit der vorliegenden Studie ist somit nicht statthaft.

Im Gegensatz zu o.g. Studie erhielten PRICE, D.D. et al [81] 1984 bei Patienten mit tiefen Rückenschmerzen keine signifikante Beziehung zwischen der Erwartungshaltung des

Patienten und dem Outcome einer Akupunktur-Therapie. JOHANSON, F. et al [38] fanden 1980 bei 20 chronischen Schmerzpatienten keine Korrelation zwischen der Schmerzintensität (VAS) und der Akupunktur-Analgesie.

KEEFE, F.J. et al [41] schreiben 1989, daß kognitive Variablen wie Schmerzverarbeitung und Schmerz-Verhaltensweise signifikante Voraussagewerte für den Krankheitsverlauf bei Patienten mit Arthrosen darstellen. Hohe Grade von Schmerzintensität (VAS) scheinen sich als maladaptive Schmerzbewältigungsstrategie herauszustellen. So ermittelten HOSSENLOPP, L.M. et al [33] eine tendentiell geringere Schmerzreduktion durch Akupunktur, wenn die Patienten prätherapeutisch unter konstanten und intensiven Schmerzzuständen, die das Allgemeinbefinden beeinträchtigen, litten.

Inwieweit psychische Faktoren nun ein Resultat des allgemeinen Krankheitsbildes oder selber Induktoren einer somatisierten Schmerzsymptomatik sind, läßt sich nicht klären. Vor dem Hintergrund, daß die vorliegende Studie ein Korrelations-Design benutzt, ist es nicht zu entscheiden, ob die Schmerzintensität eine Wirkung auf die analgetische Effektivität hat oder vice versa. Nach BEECHER, H.K. et al [7] kann eine erhöhte analgetische Effektivität festgestellt werden, je höher die Stressfaktoren (Angst, Schmerz) sind. JOHANSON, F. et al [38] bestätigen dieses Resultat.

Der prädiktive Wert der Schmerzintensität ist angesichts der widersprüchlichen Resultate in der Literatur nicht eindeutig geklärt. Im Rahmen psychologischer Faktoren wie Schmerzverarbeitung und -bewältigung scheint sie als abhängiger Faktor Bedeutung für die Voraussage einer Akupunktur-Therapie zu besitzen [33,38,41,47].

In der vorliegenden Studie zeigte sich, daß das Röntgenstadium keine signifikante Korrelation zum Therapieergebnis aufweist ($p < 0.90$). LOY, T.T. [88] berichtet 1983, daß Patienten mit zervikaler Spondylarthrose in frühen radiologischen Arthrostadien tendentiell bessere Resultate mit Elektro-Akupunktur erzielten. Dieses Ergebnis ist mit der vorliegenden Studie vergleichbar. Patienten in frühen Gonarthrose-Stadien zeigten eine geringfügig stärkere Akupunktur-Analgesie. Das Röntgenstadium scheint jedoch keine prädiktive Wertigkeit für den Outcome einer Akupunktur-Therapie zu besitzen.

Zusammenfassend kann angenommen werden, daß das Röntgenstadium und die subjektive Beeinträchtigung keine Prädiktoren einer analgetischen Akupunktur-Therapie bei Gonarthrose sind. Die Schmerzintensität scheint eine nicht eindeutig klärbare prädiktive Wertigkeit zu besitzen.

Anhang

SCHMERZFRAGEBOGEN V-LYS
Schmerzambulanz Uni Düsseldorf
A. Molsberger

BITTE UNBEDINGT JEDESMAL EINTRAGEN

Name _____

Geb. Dat. _____

Bitte füllen Sie den Bogen wie folgt aus: Kästchen, die Nummern enthalten, werden wie gewöhnlich angekreuzt; in grau unterlegte Kästchen müssen Zahlenangaben eingetragen werden. Auf den Linien ohne Kästchen können Sie eigene Angaben machen.

1. Wie würden Sie Ihre Beschwerden beschreiben?

Keine Schmerzen 1

Auch unter Belastung keine Schmerzen 2

Leichte oder gelegentliche Schmerzen nur bei Belastung 3

Schmerzen bei Belastung nach vorhergehender längerer Ruhe (Morgensteifigkeit, Anlaufschmerz) 4

Ständige und/oder heftige Schmerzen bei Belastung bzw. Belastung nicht möglich 5

Gelegentliche und/oder leichte Schmerzen auch ohne wesentliche Belastung 6

Ständige und/oder heftige Schmerzen auch ohne wesentliche Belastung 7

2. Hinken Sie beim normalen Gehen?

nein 1

wenig/gelegentlich 2

stark und ständig 3

3. Benötigen Sie Gehhilfen?

keine 1

Stock oder eine Gehstütze 2

Zwei Gehstützen 3

4. Haben Sie kurzfristige Bewegungseinschränkungen des Kniegelenks?

nein 1

selten/gelegentlich 2

häufig 3

5. Wie groß ist das Bewegungsausmaß in Ihrem Kniegelenk?

vollständig 1

etwas eingeschränkt (120/5/0) 2

deutlich eingeschränkt (90/15/0) 3

stark eingeschränkt (<70/15/0) 4

6. Ist Ihr Kniegelenk geschwollen?

nein, das Kniegelenk ist nicht deutlich größer als normal bzw. als auf der Gegenseite 1

nur nach starker Belastung schwillt das Knie an 2

auch nach geringer Belastung schon Schwellung 3

ständig deutlich geschwollen 4

7. Haben Sie Schwierigkeiten beim Treppensteigen?

keine Schwierigkeiten 1

leichte Schwierigkeiten 2

nur durch Nachziehen eines Beines möglich 3

unmöglich 4

8. Ist Hocken ohne Schwierigkeiten möglich?

ja 1

mit leichten Schwierigkeiten möglich 2

nur bis 90 Grad (rechtwinklig) möglich 3

unmöglich 4

9. Wie lange können Sie ohne Pause gehen?

unbegrenzt 1

über 20 Min. 2

weniger als 20 Min. 3

gar nicht 4

10. Welche Tätigkeiten können Sie trotz Ihrer Beschwerden noch ausüben?

Leichte körperliche Tätigkeit
Freizeitsport 1

Treppensteigen
Spaziergehen 2

Sport nicht möglich
Aufenthalt vor allem zu Hause 3

MEDIZINISCHE EINRICHTUNGEN DER UNIVERSITÄT DÜSSELDORF

Postanschrift:
Medizinische Einrichtungen der Universität Düsseldorf
Schmerzambulanz der Orthopädischen Klinik
Moorenstraße 5 4000 Düsseldorf 1

Schmerzamb. Orthop. Uni Klinik Moorenstr. 5 4 Ddf 1

Orthopädische Klinik und
Poliklinik
Leiter : Prof. Dr. K.-P. Schulitz

SCHMERZAMBULANZ
Dr. med. Albrecht Molsberger

Tel. Anmeldung: 0211 - 311 7977

SCHMERZPROTOKOLLEBEN

Liebe Patienten,

damit Sie und wir uns ein Bild über den Verlauf Ihrer Beschwerden innerhalb von mehreren Tagen machen können, bitten wir Sie, in den nächsten 10 Tagen diesen Schmerzprotokollbogen auszufüllen.

Wir bitten Sie, Ihre Beschwerden auf den Skalen in Form einer Zahl von 0-10 anzugeben. Hierbei bedeutet:

0 = beschwerdefrei
10 = unerträgliche Beschwerden

So würde z. B. jemand, der mäßige Beschwerden hat, diese mit 5 bezeichnen, jemand mit leichten Beschwerden diese zwischen 2 und 3 angeben und jemand mit starken Beschwerden eine Zahl zwischen 7 und 8 wählen.

Pro Tag sollten Sie sich einmal über Ihre Beschwerden Rechenschaft ablegen und abends hierfür einen Wert in den Protokollbogen eintragen.

Zusätzlich finden Sie ein Feld, in dem Sie besondere Vorkommnisse nennen können. Diese können Ihre Krankheit betreffen; z. B. eine unerwartete Veränderung der Schmerzqualität oder des Schmerzortes (stechender Schmerz kann sich z. B. in dumpfen Schmerz wandeln, der Schmerz kann an einer anderen Stelle auftreten). In dieses Feld sollten Sie aber auch eintragen, wenn Sie an dem betreffenden Tag durch ein spezielles Ereignis besonders aufgeregt wurden, sich sehr unter Streß gesetzt fühlten oder vielleicht lustlos, eher depressiv an diesem Tag waren. Außerdem sollten Sie hier mögliche Schmerzbehandlung wie z.B. Massagen, Entspannungstraining, Bein hochlegen etc. vermerken.

Bringen Sie den ausgefüllten Schmerzverlaufsbogen bitte ebenso wie den Schmerzfragebogen zu Ihrem nächsten Termin mit.

Wir danken für Ihre Mitarbeit.

Dr. med. A. Molsberger

Schmerzverlaufsbogen

Schmerzambulanz Universität
Düsseldorf
A. Molsberger

Bitte unbedingt jedesmal eintragen

Name _____

Geb.-Datum _____

keine Schmerzen

unerträgliche Schmerzen

0

5

10

Eigene Eintragungen:

1. Tag
Datum



2. Tag



3. Tag



4. Tag



5. Tag



6. Tag



7. Tag



8. Tag



9. Tag



10. Tag



Untersuchungsbogen V 2

Schmerzambulanz Universität
Düsseldorf
A. Molsberger

Bitte unbedingt jedesmal eintragen

Name _____

Geb.-Datum _____

Datum: _____

vor der Behandlung:

nach der Behandlung:

aktive Bewegungen im Kniegelenk:

Flexion bis Grad

bis Grad

Extension bis Grad

bis Grad

Hinhocken möglich

möglich

aus der Hocke aufstehen möglich

möglich

passive Beweglichkeit:

Flexion bis Grad

bis Grad

Extension bis Grad

bis Grad

Patellasymptomatik:

Patellareiben ja
Klopfschmerz ja
Verschiebeschmerz ja

ja
ja
ja

Patellarandschmerz med/lat/Spitze ja

ja

Facettenschmerz med/lat ja

ja

Zahlenzeichen + ++ , +++

+ ++ +++

Einschätzung der Beschwerden durch den Patienten nach der Untersuchung:



LITERATURANGABEN

- 1: AHLBACK, S., Osteoarthritis of the knee. A radiographic investigation. Acta Radiol (Diagn) Suppl 277, 1968.
- 2: ALTMAN, R.D., Criteria for the classification of osteoarthritis of the knee and hip. Scand J Rheumatol, Suppl 65, 1987.
- 3: AMMER, K. et al, Vergleich der Wirksamkeit von Akupunktur und Physiotherapie bei ambulanten Gonarthrosepatienten. Wien Med Wschr 22, 1988.
- 4: BANDI, W., Chondromalacia patellae und femoro-patellare Arthrose. Helvetica Chirurgica Acta, Suppl 11, 1972.
- 5: BANGERT, J. et al, Schmerzdiagnostik und Schmerzmessung. Anästh Intensivther Notfallmed 19, 1984.
- 6: BASBAUM, A.I. et al, Endogenous pain control systems: Brainstem spinal pathways and endorphin circuitry. Annu Rev Neurosci 7, 1984.
- 7: BEECHER, H.K. et al, The powerful placebo. J Am Med Ass 159, 1955.
- 8: BERNAU, A., Therapie des arthrotischen Reizknie. Orthopädische Praxis, Sonderdruck 9, 1987.
- 9: BISCHKO, J., Einführung in die Akupunktur. Heidelberg, Haug 1986.
- 10: BRANDT, K.D. et al, Nonsteroidal antiinflammatory drugs in treatment of osteoarthritis. Clin Orthop Rel Res 213, 1986.
- 11: BURRI, C. et al: Das Knie. Verletzungen, Verletzungsfolgen, Erkrankungen. Stuttgart, Hippokrates 1982.
- 12: CASSCELLS, S.W. et al, Gross pathological in the knee joint of the aged individual: A study of 300 cases. Clin Orthop Rel Res 132, 1978.
- 13: COBBS, S. et al, The relation of symptoms to osteoarthritis. J Chronic Dis 5, 1957.
- 14: COTTA, H. et al, Das posttraumatische Reizknie. Hefte Unfallheilk 128, 1976.
- 15: DEBRUNNER, A.M., Orthopädie. Die Störungen des Bewegungsapparates in Klinik und Praxis. Bern, Stuttgart, Wien, Huber 1983.
- 16: DIHLMANN, W., Gelenke - Wirbelverbindungen. Klinische Radiologie einschließlich Computertomographie - Diagnose, Differentialdiagnose. Stuttgart, New York, Thieme 1987.
- 17: DINKEL, R., Der ökonomische Nutzen der Langzeitbehandlung von Coxarthrose-Patienten mit Arumalon. Akt Rheumatol 9, 1984.
- 18: ECKENBERGER, H.P., Die Therapie der Gonarthrose mit Arteparon. Rheumamedizin 5, 1983.
- 19: EDELIST, G. et al, Treatment of low back pain with acupuncture. Canad Anaesth soc 23, 1976.
- 20: FISCHER, M.V., Akupunkturtherapie in der Anästhesieambulanz des Universitätsklinikums Heidelberg. Anaesthesist 31, 1982.
- 21: FOX, E.J. et al, Transcutaneous electrical stimulation and acupuncture: comparison of treatment for low-back pain. Pain 2, 1976.
- 22: FRIES, J. et al, Radiologic assessment of disease progression in osteoarthritis. Arth Rheum 29, 4, Suppl, 1986.
- 23: FROST, E.A.M. et al, Acute and chronic pain - a study of the comparative values of acupuncture therapy. In: J.J. Bonica et al (Hg.), Advances in Pain Research and Therapy, Vol. 1, New York, Raven Press 1976.

- 24: GAW, A.C. et al, Efficacy of acupuncture on osteoarthritic pain. A controlled, double-blind study. *New Engl J Med* 21, 1975.
- 25: GHIA, J.N. et al, Acupuncture and chronic pain mechanism. *Pain* 2, 1976.
- 26: GREILING, H., Biochemische Untersuchungen zur medikamentösen Therapie der Arthrose. *Hefte Unfallheilk* 128, 1976.
- 27: GRESHAM, G.E. et al, Osteoarthritis in Knees of Aged Persons. Relationship between roentgenographic and clinical manifestations. *J Am Med Ass* 233, 1975.
- 28: HA, H. et al, Naloxone reversal of acupuncture analgesia in the monkey. *Exp Neurol* 73, 1981.
- 29: HACKENBROCH, M.H., Präarthrose und präarthrotische Deformität. *Z Orthop* 116, 1978.
- 30: HAN, J.S. et al, Neurochemical basis of acupuncture analgesia. *Ann Rev Pharmakol Toxikol* 22, 1982.
- 31: HAUG, H.U. et al, Die Akupunktur als Objekt allgemeinmedizinischer Forschung. *Z Allg Med* 62, 1986.
- 32: HOFMANN, H.F., Arteparon - Basismittel in der Therapie von Arthrosen. *Therapiewoche* 31, 1981.
- 33: HOSSENLOPP, C.M. et al, Psychological factors in the effectiveness of acupuncture for chronic pain. In: J.J. Bonica et al (Hg.), *Advances in Pain Research and Therapy*. Vol. 1, New York, Raven Press 1976.
- 34: HUSKISSON, E.C., Measurement of pain. *Lancet* 2, 1974.
- 35: ISHIKAWA, K. et al, Klinische Prüfung von intraartikulär injiziertem Glykosaminglykanpolysulfat bei Gonarthrosen (kontrollierte, multizentrische Doppelblindstudie). *Z Orthop* 120, 1982.
- 36: JÄGER, M. et al, *Praxis der Orthopädie*. Stuttgart, New York, Thieme, 1986.
- 37: JOHANSSON, V. et al, Effect of acupuncture in tension headache and brainstem reflexes. In: J.J. Bonica et al (Hg.), *Advances in Pain Research and Therapy*. Vol. 1, New York, Raven Press 1976.
- 38: JOHANSSON, F. et al, Predictors for the outcome of treatment with high frequency transcutaneous electrical nerve stimulation in patients with chronic pain. *Pain* 9, 1980.
- 39: KAADA, B., Neurophysiology and acupuncture: a review. In: J.J. Bonica et al (Hg.), *Advances in Pain Research and Therapy*. Vol. 1, New York, Raven Press 1976.
- 40: KALBHEN, D.A., Experimentell-pharmakologische Prüfung der antiarthrotischen Wirkung des Knorpelknochenmarkextraktes Rumalon. *Therapiewoche* 31, 1981.
- 41: KEEFE, F.J. et al, Coping with rheumatoid arthritis pain: catastrophizing as a maladaptive strategy. *Pain* 37, 1989.
- 42: KELLGREN, J.H. et al, Rheumatic complaints in an urban population. *Ann Rheum Dis* 12, 1953.
- 43: KELLGREN, J.H. et al, Radiological assessment of osteoarthritis. *Ann Rheum Dis* 16, 1957.
- 44: KEPES, E.R. et al, A critical evaluation of acupuncture in the treatment of chronic pain. In: J.J. Bonica et al (Hg.), *Advances in Pain Research and Therapy*. Vol. 1, New York, Raven Press 1976.
- 45: KISS, L. et al, The roentgenmorphology of the femoro-patellar joint and its clinical significance. *Radiol Diagn* 28, 1987.

- 46: KLOOS, J., Die arthroskopisch-chirurgische Behandlung der Gonarthrosen - Nachuntersuchungsergebnisse. Dissertation Düsseldorf 1986.
- 47: KREITLER, S. et al, Cognitive orientation as predictor of pain relief following acupuncture. Pain 28, 1987.
- 48: KUBIENA, G., Akupunktur und peripherer Schmerz. DZA 5, 1985.
- 49: LAWRENCE, J.S. et al, Degenerative joint disease in random samples and occupational groups in the epidemiology of chronic rheumatism. Oxford, Blackwell Scientific 1963.
- 50: LAWRENCE, J.S. et al, Osteoarthrosis. Prevalence in the population and relationship between symptoms and x-ray changes. Ann Rheum Dis 25, 1966.
- 51: LE BARS, D. et al, Diffuse noxious inhibitory controls (DNIC). Pain 6, 1979.
- 52: LE BARS, D. et al, Neurophysiological mechanisms involved in the pain-relieving effects of counterirritation and related techniques including acupuncture. In: B. POMERANZ et al (Hg.), Scientific Bases of Acupuncture. Berlin, Heidelberg, New York, Springer 1989.
- 53: LEACH, R.E. et al, Obesity: It's relationship to osteoarthritis of the knee. Clin Orthop Rel Res 93, 1973.
- 54: LEQUESNE, M., Clinical features, diagnostic criteria, functional assesement and radiological classifications of osteoarthritis (excluding the spine). Rheumatology 7, 1982.
- 55: LEQUESNE, M. et al, Indexes of severity for osteoarthritis of the hip and knee. Scand J Rheumatol, Suppl 65, 1987.
- 56: LEWITH, G.T. et al, On the evaluation of the clinical effects of acupuncture. Pain 16, 1983.
- 57: LIU, X. et al, Relationship between electroacupuncture analgesia and descending pain inhibitory mechanism of nucleus raphe magnus. Pain 24, 1986.
- 58: LOY, T.T., Treatment of cervical spondylosis, electroacupuncture versus physiotherapy. Med J Austr 9, 1983.
- 59: LYSHOLM, J. et al, Evaluation of knee ligament surgery results with special emphasis on use of a scoring scale. Am J Sports Med 10, 1982.
- 60: MARX, J.L., Analgesia: how the body inhibits pain perception. Science 195, 1977.
- 61: MATSUMOTO, T. et al, Clinical evaluation of acupuncture. Am Sur 40, 1974.
- 62: MAYER, D.J. et al, Antagonism of acupuncture analgesia by the narcotic antagonist naloxone. Brain Res 121, 1977.
- 63: MELZACK, R. et al, Pain mechanisms: A new theory. Science 150, 1965.
- 64: MELZACK, R., Akupunktur und Schmerzbeeinflussung. Anesthesist 25, 1976.
- 65: MELZACK, R. et al, Trigger points and acupuncture points for pain: Correlations and implications. Pain 3, 1977.
- 66: MIEHLE, W., Arthrosis or osteoarthritis: Do these terms imply therapy with pure analgesics or non-steroidal antirheumatic drugs? Scand J Rheumatol, Suppl 65, 1987.
- 67: MOHING, W., Die Arthrosis deformans des Kniegelenks. Berlin, Heidelberg, New York, Springer 1966.
- 68: MOHING, W., Die Arthrose des Kniegeleks. In: H. Mathies, Arthrosen. München-Gräfling, Banaschewski 1970.

- 69: MOLSBERGER, A., Die sofort-analgetische Wirkung der Akupunktur bei der Epicondylitis humeri lateralis und die Langzeittherapie der chronischen Epicondylitis humeri lateralis mit Akupunktur. Dissertation Düsseldorf 1987.
- 70: OLIVERAS, J.L. et al., Analgesic electrical stimulation of feline nucleus raphe magnus: Development of tolerance and its reversal by 5-HTP. Brain Res 146, 1978.
- 71: OTTE, P., Degeneration des Gelenkknorpels. Klinische und radiologische Aspekte. Münch Med Wschr 46, 1968.
- 72: OTTE, P., Ätiologische und pathogenetische Vorstellungen bei der Arthrose. Z Rheumatol 42, 1983.
- 73: OTTE, P., Über die Beziehungen zwischen Alterungsphänomenen und Arthroseentwicklung. Z Orthop 124, 1986.
- 74: PAUSER, G., Neurophysiologische und neuropharmakologische Untersuchungen über (mögliche) Mechanismen der peripheren Stimulationsanalgesie. Wien Klin Wschr Suppl 92, 1988.
- 75: PERCIAVALLE, V. et al., Fundamentale und wissenschaftliche Forschung über Akupunktur. DZA 2, 1987.
- 76: PERT, A. et al., Alterations in rat central nervous system endorphins following transauricular electroacupuncture. Brain Res 224, 1981.
- 77: PEYRON, J.G., The Epidemiology of osteoarthritis. Rheumatology 7, 1982.
- 78: POMERANZ, B. et al., Naloxone blockade of acupuncture analgesia: Endorphin implicated. Life Sci 19, 1976.
- 79: POMERANZ, B. et al., Scientific Bases of Acupuncture. Berlin, Heidelberg, New York, Springer 1989.
- 80: PORKERT, M., Die chinesische Medizin. Düsseldorf, Wien, Econ 1986.
- 81: PRICE, D.D. et al., A psychophysical analysis of acupuncture analgesia. Pain 19, 1984.
- 82: RESNICK, D., Diagnosis of Bone and Joint Disorders. Philadelphia, London, Toronto, Montreal, Sydney, Tokyo, Saunders 1988.
- 83: RICHARDSON, P.H. et al., Acupuncture for the treatment of pain: a review of evaluative research. Pain 24, 1986.
- 84: SANFORD KISER, R. et al., Acupuncture relief of chronic pain syndrome correlates with increased plasma met-enkephalin concentrations. The Lancet 17, 1983.
- 85: SCHACHERL, M., Röntgendiagnostik der Arthrose. In: H. Mathies, Arthrosen. München-Gräfling, Banaschewski 1970.
- 86: SCHNORRENBERGER, C.C., Schmerzbekämpfung mittels Akupunktur bei Erkrankungen des Bewegungsapparates. Orthopäde 13, 1984.
- 87: STRUPPLER, A. et al., Anatomie der schmerzleitenden und schmerzverarbeitenden Systeme des Menschen. In: R. Frey et al., Schmerz und Schmerzbehandlung heute. Stuttgart, New York, Fischer 1977.
- 88: STUX, G. et al., Lehrbuch der klinischen Akupunktur. Berlin, Heidelberg, New York, Springer 1981.
- 89: STUX, G. et al., Atlas der Akupunktur. Berlin, Heidelberg, New York, Springer 1982.
- 90: STUX, G. et al., Basics of Acupuncture. Berlin, Heidelberg, New York, Springer 1988.
- 91: SUMMERS, M.N. et al., Radiographic assessment and psychologic variables as predictors of pain and functional impairment in osteoarthritis of the knee or hip. Arth Rheum 31, 1988.
- 92: TAKEHIGE, C., Mechanism of acupuncture analgesia based on animal experiments. In: B. POMERANZ et al (Hg.), Scientific Bases of Acupuncture. Berlin, Heidelberg, New York, Springer 1989.

- 93: THOMAS, R.H. et al, Compartment evaluation of osteoarthritis of the knee. A comparative study of available diagnosis modalitis. Radiology 116, 1975.
- 94: TUREK, S.L., Orthopedics. Principals and their Applikation. Bd. 2, Philadelphia, Saunders 1984.
- 95: WAGENHAUSER, F.J., Allgemeine klinische Diagnostik und Differentialdiagnostik der Arthrose. In: H. Mathies, Arthrosen. München-Gräfling, Banaschewski 1970.
- 96: WAGENHAUSER, F.J., Die medikamentöse Basisbehandlung der Arthrosen. FortbildK Rheumatol 5, 1978.
- 97: WEISS, K., Degenerative Gelenkerkrankungen. In: DIETHELM, L., Handbuch der Medizinischen Radiologie. Bd. 2, Röntgendiagnostik der Skeletterkrankungen. Berlin, Heidelberg, New York, Springer 1973.
- 98: WESELOH, G. et al, Therapeutische Aspekte bei degenerativen Gelenkschäden. Orthopäde 12, 1983.
- 99: WILEY, A.M., Pathological and clinical aspects of degenerative disease of the knee. Can J Surg 11, 1968.
- 100: WILLER, J.C. et al, Comparative effects of electroacupuncture and transcutaneous nerve stimulation on the human blinkreflex. Pain 14, 1982.
- 101: WOOLF, C.J. et al, Antinociceptive effect of peripheral segmental electrical stimulation in the rat. Pain 8, 1980.
- 102: XIE, G.X. et al, Electroacupuncture analgesia blocked by microinjection of anti-beta-endorphin antiserum into periaqueductal gray of the rabbit. Intern J Neurosci 18, 1983.
- 103: ZIMMERMANN, M., Physiologische Grundlagen von Nociception, Schmerz und Schmerzbehandlung. In: R. FREY et al, Schmerz und Schmerzbehandlung heute. Stuttgart, New York, Fischer 1977

Abbildungsnachweise

- Abb 2: PERCIAVALLE, V. et al, Fundamentale und wissenschaftliche Forschung über Akupunktur. DZA 2, 1987.
- Abb 3: TAKESHIGE, C., Mechanism of acupuncture analgesia based on animal experiments. In: B. POMERANZ et al (Hg.), Scientific Bases of Acupuncture. Berlin, Heidelberg, New York, Springer 1989.

Michael Lorek

Klinisch-radiologische Prädiktoren der Gonarthrose-Therapie mit Akupunktur und die Korrelation zwischen klinischem und radiologischem Befund.

Zusammenfassung

In einer klinisch-kontrollierten, randomisierten Studie mit 97 Gonarthrose-Patienten wird untersucht,

- ob eine Korrelation zwischen klinischen und radiologischen Faktoren besteht,
- ob eine klassische Akupunktur-Therapie therapeutische Effektivität besitzt,
- ob klinisch-radiologische Parameter einen prädiktiven Wert über den Outcome der Akupunktur-Therapie besitzen.

Das Röntgenstadium wurde nach der Einteilung von JÄGER, M. et al [36] erstellt. Die Schmerzintensität wurde mit Visuellen Analogskalen (VAS) modifiziert nach HUSKISSON, E.C. [34] gemessen. Die subjektive Beeinträchtigung wurde anhand des von LYSHOLM, J. et al [59] entwickelten, modifizierten Gonarthrose-Scores ermittelt.

Es zeigte sich, daß eine signifikant positive Korrelation zwischen Röntgenstadium und Schmerzintensität ($p < 0.01$), bzw. der subjektiven Beeinträchtigung ($p < 0.005$) besteht.

Nach 10 Akupunktur-Sitzungen zeigte die Verum-Gruppe ($n = 71$) mit durchschnittlich 47,5 % Schmerzreduktion ein signifikant ($p < 0.05$) besseres Resultat als die Placebo-Gruppe ($n = 26$) mit durchschnittlich 26,1 % Schmerzreduktion. Die Verbesserung der subjektiven Beeinträchtigung in der Verum-Gruppe war mit durchschnittlich 16,8 % nicht signifikant ($p < 0.22$) besser als in der Placebo-Gruppe (8,2 %).

Die Analyse der prädiktiven Wertigkeit klinisch-radiologischer Parameter für den Ausgang der Akupunktur-Therapie ergab, daß das Röntgenstadium (durchschnittlich 2,16) nicht signifikant ($p < 0.14$) mit der Schmerzreduktion korreliert ist. Die Schmerzintensität (durchschnittlich 4,70) zeigte eine hoch signifikante ($p < 0.001$) positive Korrelation mit der analgetischen Effektivität der Akupunktur. Die subjektive Beeinträchtigung (durchschnittlich 48,03) war nicht signifikant ($p > 0.05$) mit der Schmerzreduktion korreliert.

gez. Priz.Doiz. Dr. Peter Wehling (Referent)