

**Wirkeffekte einer additiven seriellen manuellen Therapie
der thorakalen Wirbelsäule zur Standardphysiotherapie auf
Parameter der funktionalen und funktionellen Gesundheit
bei ankylosierender Spondylitis**

INAUGURALDISSERTATION

zur Erlangung des Grades eines Doktors der Medizin
des Fachbereichs Medizin
der Justus-Liebig-Universität Gießen

vorgelegt von

Christof Martin Sperling
aus Neuenbürg

Gießen 2011

Aus der
Kerckhoff-Klinik, Bad Nauheim
Professur für Internistische Rheumatologie, Osteologie, Physikalische Medizin am
Zentrum Innere Medizin der Justus-Liebig-Universität Gießen
Leiter: Prof. Dr. med. Uwe Lange

Gutachter: Prof. Dr. U. Lange
Gutachter: Prof. Dr. C. Melzer

Tag der Disputation: 07.12.2011

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Die ankylosierende Spondylitis.....	1
1.2	Historische Aspekte.....	1
1.3	Ätiologie und Pathogenese.....	3
1.4	Epidemiologie.....	4
1.5	Klinische Symptome und Diagnostik.....	5
1.5.2	Radiologische Veränderungen.....	10
1.5.3	Labor.....	12
1.6	Therapie der ankylosierenden Spondylitis.....	13
1.6.1	Medikamentöse Therapie.....	14
1.6.2	Physiotherapie und Physikalische Therapie.....	14
1.6.3	Bedeutung der Physiotherapie und physikalischen Medizin bei AS.....	16
2	Problem und Fragestellung	18
3	Material und Methoden	21
3.1	Patientenkollektiv.....	21
3.2	Physiotherapie.....	25
3.2.1	Allgemeine Krankengymnastik.....	25
3.2.2	Manuelle Therapie.....	25
3.3	Assessments und Aktivitätsparameter.....	32
3.3.1	Bath Ankylosing Spondylitis Disease Activity Index (BASDAI).....	32
3.3.2	Bath Ankylosing Spondylitis Disease Functional Index (BASFI).....	32
3.3.3	Bath Ankylosing Spondylitis Global Score (BAS-G).....	33
3.3.4	Visuelle Analog Skala (Schmerz).....	33
3.3.5	Morgensteifigkeit.....	33
3.3.6	Inspiratorische Vitalkapazität (Lungenfunktion).....	33

3.4 Beurteilung des Bewegungsausmaßes	34
3.4.1 Schober-Maß	34
3.4.2 Ott-Maß	34
3.4.3 Fingerbodenabstand (FBA)	34
3.4.4 Lateralflexion (Seitneigung).....	35
3.4.5 Atemumfangsdifferenz (AUD)	35
3.5 Statistische Methodik.....	36
4 Ergebnisse	37
4.1 Allgemeine Ergebnisse	37
4.1.1 MT-Gruppe	37
4.1.2 Kontrollgruppe	38
4.1.3 Gruppen-Unterschiede	38
4.1.4 Veränderungen / Differenzen im Vergleich zum Zeitpunkt Aufnahme	38
4.2 Ergebnisse der Bewegungsausmaße	39
4.2.1 Ott-Maß	39
4.2.2 Schober-Maß	41
4.2.3 Lateralflexion links	42
4.2.4 Lateralflexion rechts	43
4.2.5 Atemumfangsdifferenz (AUD)	45
4.2.6 Fingerbodenabstand (FBA)	47
4.3 Ergebnisse der Assessments/Aktivitätsparameter.....	47
4.3.1 Bath Ankylosing Spondylitis Patient Global Score (BAS-G)	47
4.3.2 Bath Ankylosing Disease Activity Index (BASDAI)	49
4.3.3 Bath Ankylosing Functional Index (BASFI).....	51
4.3.4 Morgensteifigkeit	54
4.3.5 Visuelle Analogskala (VAS).....	55
4.4 Ergebnisse der Lungenfunktionsprüfung.....	57

5	Diskussion	60
5.1	Auswirkung auf die Beweglichkeit	61
5.2	Veränderung der Atemumfangsdifferenz und inspiratorischen Vitalkapazität	62
5.3	Beeinflussung des Schmerzzustandes	64
5.4	Auswirkungen auf Assessments und Aktivitätsparameter	65
6	Zusammenfassung	68
	Literaturverzeichnis	72
	Anhang I Fragebögen zur Bestimmung der Krankheitsaktivität.....	78
	Anhang II Übersicht der Messwerte/Statistik beider Patientenkollektive	83
	Anhang III Erklärung, Publikationen, Danksagung	89

Kapitel 1

Einleitung

1.1 Die ankylosierende Spondylitis (AS)

Die ankylosierende Spondylitis zählt zum Formenkreis der chronisch-entzündlichen rheumatischen Systemerkrankungen und betrifft in erster Linie das Achsenskelett und die Kreuzdarmbeingelenke. Im deutschsprachigen Raum ist diese auch oft unter dem Namen Morbus Bechterew wieder zu finden. Die AS stellt den Prototyp der Spondyloarthritiden dar. Zum Spektrum dieser Spondyloarthritiden werden des Weiteren die Reaktive Arthritis, die mit chronisch-entzündlichen Darmerkrankungen assoziierten Arthritiden, die Psoriasisarthritis als auch undifferenzierte Spondyloarthritiden gezählt (Braun 2002).

Synonyme: Spondylarthritis ankylopoetica, Morbus Bechterew, Morbus Strümpell-Pierre-Marie-Bechterew, Spondylarthritis ankylosans, Spondylitis ossificans, Spondylitis ankylosans (Ott und Wurm 1957).

1.2 Historische Aspekte

Bei der Bezeichnung Morbus Bechterew, als Synonym zur ankylosierenden Spondylitis, könnte ein jeder denken, dieser sei wie bei vielen medizinischen Begriffen nach seinem Erstbeschreiber benannt. Dass Wladimir Bechterew (1857-1927) jedoch nur einer von vielen war, der in der modernen Zeit der Rheumatologie dieses Krankheitsbild beschrieb, wird bei dem in Deutschland früher gebräuchlichen Begriff des Morbus Strümpell-Marie-Bechterew deutlich. Von Bechterew schilderte damals im neurologischen Zentralblatt 5 Fälle von „Steifigkeit der Wirbelsäule und ihre Verkrümmung als besondere Erkrankungsform“ (Bechterew 1893).



Abb. 1.2.1 und Abb. 1.2.2 zeigen Wladimir von Bechterew

Kurze Zeit später beschrieb der Leipziger Mediziner Adolf Strümpell (1853- 1925) als erster Deutscher in seinem Werk „*Lehrbuch der Speciellen Pathologie und Therapie der inneren Krankheiten*“ die komplette Verknöcherung der Wirbelsäule (Strümpell 1919). Der französische Neurologe Pierre Marie (1853-1940) beschrieb zu dieser Zeit das Krankheitsbild in seiner Schrift „*Sur la spondylose rhizomélique*“ am genauesten mit dem Bild der abgeflachten und fixierten Lendenwirbelsäule, der pathologischen Haltung der Halswirbelsäule sowie einer zunehmenden Flexion in Hüften und Knien (Marie 1898, Miehle 2000).

Die frühe Geschichte der AS wurde aber schon einige Zeit vor Bechterew, Strümpell und Marie geprägt, denn bereits 100 Jahre vor Christus beschrieb der griechische Autor Pausanias eine Verschmelzung der kleinen Rippengelenke am Körper eines Olympiasiegers (Jones 1977).

Der Ire Bernard Connor (1666-1698) war einer der Erstbeschreiber, der nach Auffinden eines ungewöhnlichen Skelettbefundes, die ankylosierende Spondylitis eindeutig und pathologisch genauer als „knöcherne Ankylose der Wirbelsäule“ definierte (Blumberg 1958).

In den darauf folgenden Jahren war es schließlich Sir Benjamin Collins Brodie (1783-1862) der das Auftreten der klinischen Veränderungen mit den pathologischen Aspekten erklärte und die Iritis im Zusammenhang mit dieser Erkrankung erkannte (Spencer et al. 1980).

1.3 Ätiologie und Pathogenese

Die Ursache der Entstehung der ankylosierenden Spondylitis ist bis heute nicht eindeutig geklärt.

Es gibt Modelle, in denen zum einen eine bakterielle Ursache in Verbindung mit chronisch-entzündlichen Darmerkrankungen und reaktiven Arthritiden diskutiert wird (May et al. 2000) und zum anderen wird die Bedeutung von Histokompatibilitätsantigen-Molekülen (HLA-Moleküle) für die Entstehung dieser entzündlichen Erkrankung verantwortlich gemacht.

Eine bakterielle Genese für die Entstehung einer primären AS scheint laut Sieper et al. (1995) gut möglich zu sein.

Die Funktion der HLA-Moleküle besteht in der Präsentation von Peptiden gegenüber T-Zellen. Das HLA-B27 zählt zu den HLA-Klasse-I-Molekülen, welches Aminosäureketten (Nonamere) gegenüber CD8-positiven Zellen präsentiert (Sieper und Braun 1995).

Die ausgeprägte Assoziation von ca. 90-95% zwischen Histokompatibilitätsantigen B27 (HLA-B27) und der AS ist bereits seit dem Jahre 1973 bekannt (Brewerton et al. 1973). Jedoch bedeutet das Vorhandensein dieses Faktors keinesfalls die Diagnose einer Spondylarthropathie, sondern stellt lediglich einen Dispositionsfaktor dar, da 6 – 8 % der gesunden Bevölkerung ebenfalls diesen Faktor aufweisen (Hettenkofer 2003).

Die momentan diskutierte Hypothese zur Rolle des HLA-B27 in Bezug auf die Entstehung der AS spiegelt sich in folgenden Punkten wider:

Tab.1.3.1: (Märker-Hermann et al. 1996)

Aktuelle Rolle des HLA-B27 zur Pathogenität bei AS

- HLA-B27 modulierte bakterielle Zellinvasion
- Molekulares Mimikry zwischen HLA-B27 und Enterobakterien
- Modell des arthritogenen Peptids
- HLA-B27 als Autoantigen für CD4-positive Zellen

Weitere auslösende bzw. begünstigende Faktoren für die AS scheinen das Vorliegen des HLA-B60 oder zumindest ein mit HLA-B60 gekoppeltes Gen (Robinson et al. 1989) sowie eine, in Zwillingsstudien belegte, familiär genetische bedingte Ursache zu sein (Braun und Sieper 2002).

1.4 Epidemiologie

Meist wird die Prävalenz der AS mit einer Häufigkeit von 0,1-0,2% angegeben. Insgesamt kann man jedoch davon ausgehen, dass dieser Wert unterschätzt wird und die Prävalenz der AS mit 0,86-1% einen vergleichbaren Anteil in der Bevölkerung aufweist wie die rheumatoide Arthritis, jedoch auf Grund von milden Verläufen viele Fälle nicht erfasst werden können (Schilling 1981, Braun et al. 1998).

Bei der Geschlechterverteilung liegt nach heutiger Erkenntnis im Gegensatz zu früher, als das Verhältnis Männer zu Frauen noch mit 8:1 beschrieben wurde, dieses bei 3(2):1 zu Gunsten der Männer. Es wird aber auch inzwischen vermutet, dass Frauen genauso häufig erkranken wie Männer, jedoch der radiologische Nachweis erst später oder nur unvollständig erfolgt (van der Linden et al. 1985, Kennedy et al. 1993, Brophy 1997).

Das mittlere Erkrankungsalter der AS liegt bei 25,7 Jahren. Dabei traten die ersten Symptome in einer Studie von Feldtkeller et al. (2000) bei der Hälfte der Patienten vor dem 25. Lebensjahr und bei 75% vor dem 30. Lebensjahr auf.

Lediglich 6% beschrieben erste Krankheitssymptome nach dem 40. Lebensjahr und bei weiteren 10% zeigten sich diese bereits vor Vollendung des 17. Lebensjahres.

1.5 Klinische Symptome und Diagnostik

Typisch für die ankylosierende Spondylitis ist der initiale Befall der Iliosakralgelenke mit möglichen fortlaufenden entzündlichen Veränderungen der gesamten Wirbelsäule, welche eine Einschränkung der Wirbelsäulenbeweglichkeit sowie den typischen tiefsitzenden Rückenschmerz mit Ausstrahlung in die Glutealregion mit sich bringt. Calin et al. definierten 1977 erstmals Kriterien für das Vorliegen eines entzündlichen Rückenschmerzes.

Tab.1.5.1: Entzündlicher Rückenschmerz (Calin et al. 1977)

-
- Beginn erfolgt vor dem 40. Lebensjahr
 - Langsamer, schleichender Beginn
 - Dauer über mindestens 3 Monate
 - Morgensteifigkeit
 - Besserung auf Bewegung
-

Zur klinischen Diagnose müssen mindestens 4 der 5 Kriterien erfüllt werden.

Durch eine Kompression der Kreuzdarmbeingelenke kann bei bestehender Sakroiliitis meist eine Schmerzprovokation erfolgen (Zeichen nach Mennell). Dies kann als klinisch diagnostischer Hinweis einer Entzündung im Bereich der Kreuzdarmbeingelenke dienen (Schilling 1981).

Im Anfangsstadium kommt es neben der Entzündung zu einer Proliferation des Bindegewebes mit knorpelartiger Umwandlung des kollagenen Gewebes und später möglich folgender Ossifikation des gebildeten Knorpels (Fassbender 1975).

Bei starker Progression kann es im weiteren Verlauf zu meist von kaudal nach kranial aufsteigenden Veränderungen, im Sinne einer Ausbildung von Syndesmophyten (Ossifikation des Anulus fibrosus) mit konsekutiver Verknöcherung

der Wirbelkörper kommen, und somit zu einer bleibenden Versteifung der Wirbelsäule und der Iliosakralgelenke.

Der klassische Verlauf der AS kann nach Schmidt, wie in Tab.1.5.2 dargestellt, eingeteilt werden.

Tab. 1.5.2: Klassischer Verlauf der AS (nach Schmidt 1991)

Stadium 0	klinische Symptome, jedoch ohne Nachweis einer Sakroiliitis
Stadium I	Nicht fixierte Wirbelsäulenversteifung mit radiologisch nachgewiesener Sakroiliitis
Stadium II	Irreversible Ankylose in einem Abschnitt der Wirbelsäule mit nachweisbaren Syndesmophyten
Stadium III	Verknöcherungen in mindestens 2 Abschnitten der Wirbelsäule
Stadium IV	Verknöcherungen in allen 3 Abschnitten der Wirbelsäule (Spät- bzw. Endstadium)

Die Erkrankung kann in jedem der jeweiligen Stadien zum Stillstand kommen.

Der entzündliche Rückenschmerz äußert sich meist bei Verharren in statischen Positionen, wie zum Beispiel im Schlaf (Schmerzmaximum in der zweiten Nachthälfte), bei langem Stehen oder Sitzen und bessert sich bei zunehmender Bewegung im Tagesverlauf. Ebenso typisch, wie auch für den Patienten einschränkend, ist die ausgeprägte Steifigkeit der Gelenke, die vor allem in den frühen Morgenstunden auftritt. Durch den entzündlichen Befall der Brustwirbelsäule, Costosternal- sowie Costovertebralgelenke kann es im Verlauf der Erkrankung mit zunehmender Ankylose zu einer Einschränkung der Thoraxmobilität und einer damit einhergehenden Abnahme der Vitalkapazität (Restriktion) kommen (Falkenbach 2005).

Durch den Schmerzcharakter der tief sitzenden Rückenschmerzen im Initialstadium erfolgt in vielen Fällen die Fehldiagnose einer muskulär bedingten Lumboischialgie und verzögert somit die zutreffende Diagnose der ankylosierenden Spondylitis beträchtlich (Feldtkeller 2000).

Im Verlauf der Erkrankung kommt es zur Veränderung der Statik mit Vertikalstellung des Beckens, Aufhebung der Lendenlordose, Zunahme der Brustkyphose und der

Halswirbelsäulen-Lordose. Ebenso kann es zur Beugstellung von Hüft- und Kniegelenken sowie der Überdehnung der Bauchmuskulatur („Fußballbauch“) kommen (Lange 2011).

Des Weiteren werden häufig Arthritiden der peripheren Gelenke (bei 20-50% der Patienten) im Laufe einer ankylosierenden Spondylitis beobachtet, die vor allem als Mon- oder Oligoarthritis die unteren Extremitäten betreffen (Braun et al. 2002). Enthesiopathien, die ebenso vorwiegend die unteren Extremitäten insbesondere im Bereich der Achillessehnen und Trochanteren betreffen, treten im Rahmen der entzündlichen Prozesse auf und können für den Patienten als starke Einschränkungen im Alltag imponieren (Francois et al. 2001).

Extraartikuläre Manifestationen äußern sich vor allem als Uveitis anterior (Iridozyklitis) die als häufigste extraartikuläre Manifestation gesehen wird. Jedoch gilt, dass deren Prävalenz (33,2%) in Abhängigkeit von der Erkrankungsdauer zu betrachten ist (Zeboulon et al. 2008).

Weiterhin werden zu den extraartikulären Manifestationen kardiale Veränderungen im Sinne von Reizleitungsstörungen, Aortitis und Klappendestruktionen gezählt sowie pulmonale Veränderungen, die sich vermehrt in fibrobulösen Veränderungen äußern (Bulkley et al. 1973). Diese treten jedoch insgesamt recht selten auf. Weitere viszerale Affektionen, die häufiger zu beobachten sind und somit auch eindeutig mit der AS assoziiert sein können, spiegeln sich in urogenitalen Beteiligungen (Prostatitis, Urethritis), Darmbeteiligungen (Morbus Crohn und Colitis ulcerosa), IgA-Nephropathien und der sekundären Amyloidose als Komplikation, wider (Braun 2002, Märker-Hermann 2008).

Die Diagnose der AS erfolgt zu Beginn durch die Erhebung der klinischen Symptomatik mit frühmorgendlichen tief sitzenden Kreuzschmerzen mit Besserung auf Bewegung und einer Mindestdauer von 3 Monaten, thorakale Schmerzen im Bereich der Sternocostal- und Costovertebralgelenke, periphere Arthritiden bevorzugt der Hüft-, Knie- und Sprunggelenke sowie Morgensteifigkeit. Ebenso sollten durchgemachte Augenentzündungen im Sinne einer Uveitis sowie bestehende oder bereits abgeklungene Sehnenentzündungen erfragt werden, um eine extraartikuläre Mitbeteiligung auszuschließen.

Zu einer allgemeinen Festlegung einer einheitlichen Klassifikation der AS wurden 1961 die Rom-Kriterien aufgestellt. Kurz darauf (1966) wurde diese Klassifikation überholt und schließlich als New York-Kriterien neu veröffentlicht. Zur Verbesserung der Sensitivität wurden 1984 die modifizierten New York-Kriterien ins Leben gerufen.

Tab.1.5.3: Modifizierte New York Kriterien (van der Linden et al. 1984)

Modifizierte New York Kriterien für die ankylosierende Spondylitis, 1984

Klinische Kriterien

- 1) tief sitzender Kreuzschmerz und Steifigkeit für mindestens 3 Monate, gebessert durch Bewegung aber nicht durch Ruhe
- 2) Limitierte sagittale und frontale Bewegungen in der LWS
- 3) Limitierte Thoraxexkursion < 2,5 cm alters- geschlechtsabhängig

Radiologische Kriterien

- 1) Bilaterale Sakroiliitis Grad 2-4
- 2) unilaterale Sakroiliitis Grad 3-4

Sichere ankylosierende Spondylitis: Radiologisches Kriterium sowie mindestens ein klinisches Kriterium

Wahrscheinliche ankylosierende Spondylitis:

- Radiologisches Kriterium vorhanden ohne Vorliegen klinischer Symptome
 - Vorliegen aller 3 klinischen Symptome
-

Um die AS in einem noch früheren Stadium zu diagnostizieren wurden von der „Assessment of SpondyloArthritis international Society“ neue Klassifikationskriterien (ASAS-Kriterien) entwickelt und validiert. Die Erfassung der Sakroiliitis mit Hilfe des MRT gilt hierbei neben dem Nachweis im Röntgenbild als gleichberechtigtes

bildgebendes Verfahren (Rudwaleit et al. 2009). Dazu wurden Messinstrumente für verschiedene Parameter der Erkrankung definiert die für eine therapeutische Intervention bedeutend sind. Zu diesen Parametern zählen Krankheitsaktivität, Schmerz, körperliche Funktionsfähigkeit, Wirbelsäulenbeweglichkeit, Wirbelsäulensteifigkeit/Entzündung und Schwäche/Müdigkeit (Haibel et al. 2006).

Bei der körperlichen Untersuchung fallen vor allem Einschränkungen in der Beweglichkeit der Wirbelsäule auf. Als erste Bewegungsrichtung ist die Rotation der Lendenwirbelsäule und die Lateralflexion eingeschränkt. Ihr folgen Bewegungen der Flexion und Extension in der Sagittalebene.



Abb. 1.5.1: Dorsalansicht eines Patienten mit AS (Stadium IV) und beidseitiger Sakroiliitis (Prof. Dr. med. Uwe Lange, Bad Nauheim)



Abb. 1.5.2: Seitansicht eines AS-Patienten mit deutlicher Kyphose der Wirbelsäule, Dorsalkippung des Beckens und Kugelbauch

Bei den gemessenen Strecken handelt es sich im Bereich der Lendenwirbelsäule um das Schober-Maß, im Bereich der Brustwirbelsäule um das Ott-Maß. Bei Einschränkung der Halswirbelsäule zeigt sich das Flèche-Maß (Abstand des

Hinterhauptes zur Wand) verändert. Weitere Maße, die erhoben werden können sind der Fingerbodenabstand bei maximaler Flexion des Oberkörpers nach ventral als auch die Atemumfangsdifferenz zwischen maximaler Inspiration und Expiration als Maß der Thoraxbeweglichkeit auf Höhe der Mamillen (Ott und Wurm 1957).

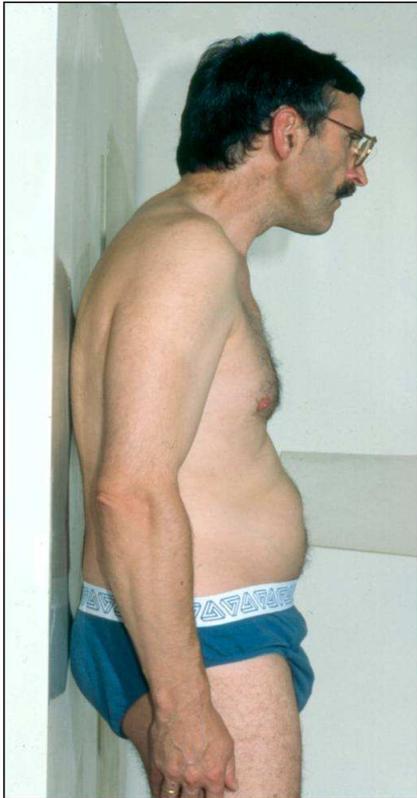


Abb. 1.5.3: Deutlicher Hinterhaupt-Wandabstand (Flèche-Zeichen) bei der Funktionsprüfung

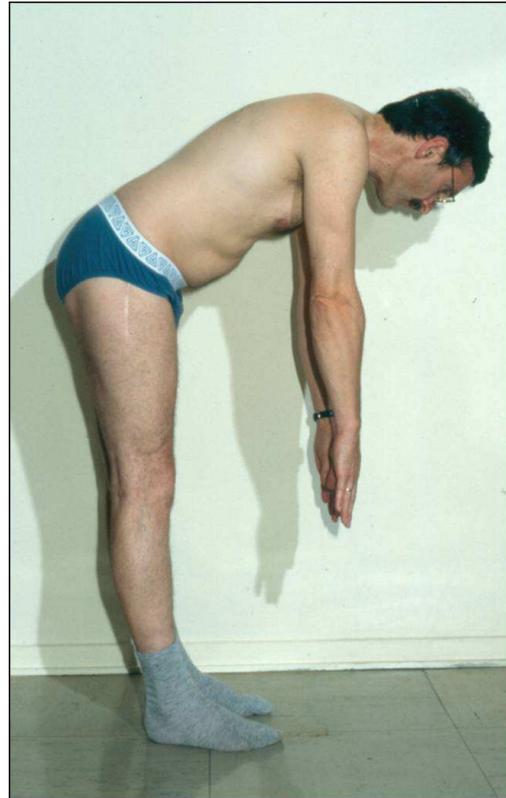


Abb. 1.5.4: Messung des Fingerbodenabstands mit deutlich sichtbarer Abflachung im LWS-Bereich und Kyphose der der BWS

Ausführliche Erläuterungen der Vorgehensweise bei der Messung können 3.4 entnommen werden.

1.5.2 Radiologische Veränderungen

Im Initialstadium der Erkrankung entstehen erste Veränderungen im Bereich der Iliosakralgelenke, welche meist einseitig beginnen (Ott und Wurm 1957, Hettenkofer 2003) und im späteren Verlauf in eine bilaterale Sakroiliitis übergehen. Bei Fortschreiten der Erkrankung kommt es bei 61% der Fälle zu einem Befall der Wirbelsäule im lumbalen Bereich (Vignon et al. 1978).



Abb.1.5.2.1: Normale Iliosakralgelenke
(Prof. Dr. med. Uwe Lange, Bad Nauheim)



Abb.1.5.2.2: Vollständig ankylosierte
Iliosakralgelenke (Stadium IV)

Zur radiologischen Stadieneinteilung der Sakroiliitis wird im Allgemeinen die New York Klassifikation verwendet.

Tab. 1.5.2.1: Radiologische Einteilung der Sakroiliitis bei AS (Braun und Sieper 2002)

Grad 0	normal
Grad 1	verdächtig, verwaschener Gelenkspalt
Grad 2	Sklerose, geringe Erosionen
Grad 3	starke Erosionen, Erweiterung des Gelenkspaltes, leichte Ankylose
Grad 4	totale Ankylose

Häufig folgt der Wirbelsäulenbefall den entzündlichen Veränderungen der Iliosakralgelenke und es kommt zur Ausbildung von Syndesmophyten, knöcherne apositionale Veränderungen am Anulus fibrosus und subligamentärer Anteile des paravertebralen Bindegewebes, die sich bevorzugt im ventralen und lateralen Bereich bilden (Ott und Wurm 1957, Lange 2002).

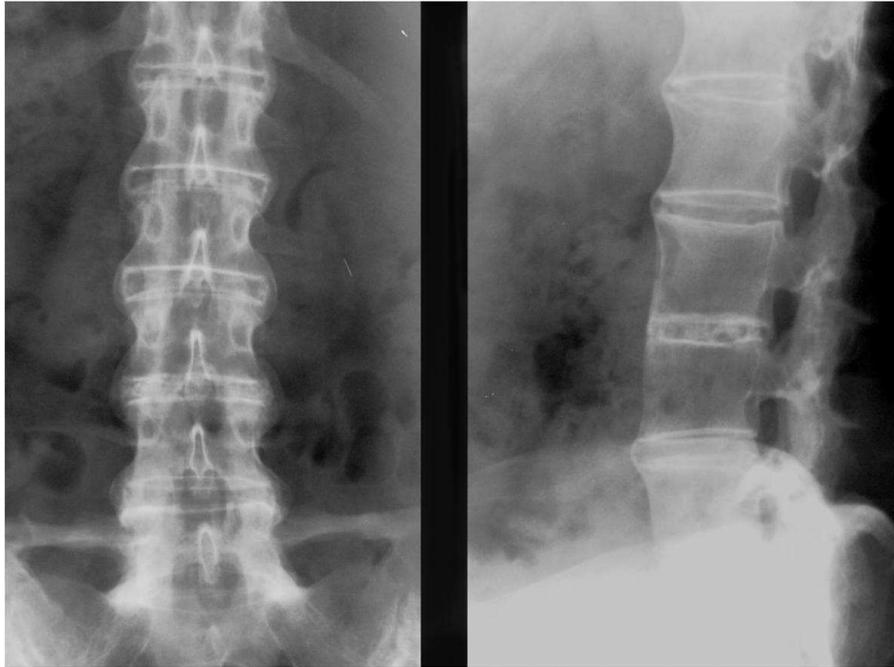


Abb.1.5.2.3: Komplett ankylosierte Wirbelsäule mit Bambusstabdeformität und linke Abbildung mit Verknöcherung des Lig. Iliolumbale (Prof. Dr. med. Uwe Lange, Bad Nauheim)

1.5.3 Labor

Die Laborbefunde sind für die Diagnostik der AS von geringerer Bedeutung. In erster Linie wird diese anhand der klinischen als auch der radiologischen Befunde gestellt und kann durch die Labordiagnostik ergänzt und erhärtet werden (Ott und Wurm 1957, Lange 2002).

Bei Patienten mit bestehender AS zeigt sich lediglich bei 20-30% eine erhöhte Blutkörperchen-Senkungs-Geschwindigkeit (BSG) (Ott und Wurm 1957). Bei gleichzeitig bestehenden extraartikulärem Befall zeigen sich meist höhere Werte bei der BSG (Wilkinson und Bywaters 1958).

Das C-reaktive Protein erwies sich hierbei als ein besserer Marker (Mau und Zeidler 1990).

Der Faktor HLA-B27 zeigt sich bei 90% der Betroffenen positiv und ist vor allem für die Frühdiagnostik der AS wichtig. Jedoch kann bei positivem HLA-B27 ohne Vorliegen klinischer Symptome keine Diagnose festgelegt werden, da wie bereits erwähnt, 6-8% der gesunden europäischen Bevölkerung diesen Faktor ebenfalls aufweisen (Hettenkofer 2003).

1.6 Therapie der ankylosierenden Spondylitis

Grundsätzlich gehört zur Behandlung der AS ein multimodales Therapieregime. Traditionell gesehen stellen die Physiotherapie sowie die gleichzeitig durchgeführte medikamentöse Therapie mit nichtsteroidalen Antirheumatika (NSAR) wichtige Säulen zur adäquaten Behandlung dar, da für die komplikationsfreie physikalische Behandlung eine geringe Floridität von Vorteil ist um keine Progression der Entzündung und Schmerzsituation durch die Anwendungen zu provozieren (Lange et al. 2005, Müller-Ladner et al. 2007).

Tab.1.6.1: Therapiemöglichkeiten (nach Lange 2002)

Therapiemöglichkeiten bei AS
A. Medikamentöse Therapie <ul style="list-style-type: none">- nichtsteroidale Antirheumatika (NSAR)- Krankheitsmodifizierende Langzeittherapie (DMARD's)- Glukokortikoide (nur bei Sonderfällen indiziert)
B. physikalische balneotherapeutische Verfahren, Bewegungserhaltende und -fördernde Maßnahmen
C. Strahlentherapie (nur in Sonderfällen unter strengen Kautelen)
D. chirurgisch-orthopädische Maßnahmen <ul style="list-style-type: none">- Synovektomie, Synoviorthese- Endoprothetik- Aufrichtungsoperationen und Fixierung bei atlanto-axialer-Dislokation
E. Kurorttherapie
F. multidisziplinäre Maßnahmen <ul style="list-style-type: none">- psychologische Beratung- Berufswechsel oder Umschulung- Familienberatung- Teilnahme an Selbsthilfegruppen

1.6.1 Medikamentöse Therapie

Eine Therapie mit NSAR ist besonders sinnvoll für die Schmerzreduktion überwiegend im Bereich der Wirbelsäule aber auch an peripheren Gelenken (Sturrock et al. 1974, Dougados et al. 1994).

Was eine Behandlung mit Krankheitsmodifizierenden antirheumatischen Medikamenten (DMARD´s) betrifft, ist lediglich Sulfasalazin hervorzuheben, welches jedoch weniger für die Wirbelsäulensymptomatik als auf die peripheren Arthritiden einen Benefit aufweisen kann (Dougados et al. 1995).

Auch für die Wirkung der Biologika (TNF- α -Blocker), welche heutzutage einen hohen Stellenwert in der Behandlung der AS (insbesondere bei entzündlicher axialer Manifestation) eingenommen haben, konnte in vielen Studien eine gute Wirksamkeit mit hoher Evidenz nachgewiesen werden (Brandt et al. 2003, van der Heijde et al. 2005, van der Heijde et al. 2006). Für den Einsatz dieser Medikamentengruppe besteht jedoch aufgrund ihres Nebenwirkungsprofils eine strikte Indikation.

1.6.2 Physiotherapie und Physikalische Therapie

Die physikalische Medizin besitzt die älteste Tradition in der Behandlung entzündlich-rheumatischer Krankheiten und ist auch im heutigen gültigen Therapie-Konzept einer integrativen multimodalen Kuration und Rehabilitation ein wesentlicher Faktor (Memorandum der Deutschen Gesellschaft für Rheumatologie zur wohnortnahen Versorgung und zur Rehabilitation, 1999).

Ebenso muss man beachten, dass die Möglichkeiten, welche die Physiotherapie mit all ihren Therapieoptionen aus verschiedensten Konzepten und Techniken bietet, der medikamentösen Therapie im Punkte Vielfältigkeit überlegen ist (Engel et al. 2003).

Der klinische Alltag zeigt auch, dass durch eine komplexe Rehabilitation eine Verbesserung der Wirbelsäulenfunktion als auch der Lebensqualität der Patienten erreicht werden kann, auch wenn die Datenlage für einen eindeutigen Wirksamkeitsnachweis bei einigen Maßnahmen (noch) fehlt (Miehle et al. 2004) bzw. sich als gering erweist.

Somit ergibt sich die Tatsache, dass die Physio- und Physikalische Therapie einen grundlegenden Bestandteil eines modernen „multimodalen“ Therapiekonzepts rheumatisch-entzündlicher Erkrankungen darstellt und eine Therapie ohne den Einsatz von verschiedenen physikalischen Anwendungen unvollständig ist und zu keinem optimalen und zufriedenstellenden Therapieerfolg führen würde (Lange et al. 2007, Lange 2010 A).

Zu den Zielen der physiotherapeutischen und physikalisch-medizinischen Behandlung gehören unter anderem (nach Fetaj 2008):

- Schmerzlinderung/-beseitigung
- Erhaltung und Verbesserung der Wirbelsäulenbeweglichkeit und anderer betroffener Gelenke
- Verbesserung der Thoraxmobilität sowie Atemfunktion
- Korrektur von Fehlstellung und Vermeidung von Kontrakturen
- Ausgleichen von muskulären Dysbalancen
- Verhütung einer Ankylosierungskyphose

Physiotherapie besteht sowohl aus aktiven als auch passiven Maßnahmen.

Bei den aktiven Formen der Physiotherapie handelt es sich um aktive Bewegungsübungen, die achsengerecht ausgeführt werden. Des Weiteren stehen geführte Bewegungen, Haltungsschulung, Krankengymnastik mit Gerät, Unterwasserbewegungstherapie sowie Atemtherapie im Mittelpunkt.

Die passiven Maßnahmen enthalten vorwiegend Dehnungen und Mobilisationstechniken (z.B. Manuelle Therapie) aber auch Extensionen sowie Traktionen.

Tab.1.6.2.1: Konzepte der Physiotherapie in der Rheumatologie (Berliner 2008)

- Gelenkmobilisationen (z.B. Manuelle Therapie, postisometrische Relaxation usw.)
- Stabilisationen (Gelenk- und Wirbelsäulenstabilisation nach Brügger, Stemmführung nach Brunkow)
- Komplexbewegungen (z.B. neurophysiologische Konzepte wie z.B. PNF, funktionelle Bewegungslehre nach Kleinvogelbach)
- Atemtherapie (z.B. Thoraxdehnübungen, Atemübungen mit dem Giebelrohr oder kombinierte Ein- und Ausatemübungen)

Die physiotherapeutische Behandlung sollte sich nie allein nur auf die bestehende Diagnose und das vorliegende Stadium beziehen, sondern immer befundbezogen ausgerichtet sein (differentialindikativer Einsatz) (Lange 2008). Dafür sind eine Anamnese sowie eine ausführliche Befunderhebung notwendig um die Funktionsstörung adäquat zu behandeln und ggf. zu vermindern oder gar zu beseitigen (Engel et al. 1990).

Befund und Therapie sollten im Verlauf der Behandlung stets überprüft und an die aktuellen Beschwerden und die bereits erreichten Therapieziele angepasst werden (Smolenski et al. 2003, Lange et al. 2005).

1.6.3 Bedeutung der Physiotherapie und physikalischen Medizin bei AS

„Ohne jeden Zweifel stellt die krankengymnastische (Einzel- und Gruppen) Übungsbehandlung für Patienten mit einer Sp. a. in jedem Stadium die entscheidende Therapie dar“ (Miehle und Tomiak 2004).

Die große Bedeutung der Physiotherapie als auch der physikalischen Therapie leitet sich aus der geringen Wirksamkeit der entzündungshemmenden medikamentösen Therapie auf die Einsteifung der Wirbelsäule ab. Somit ist sie die einzige Behandlungsmaßnahme die der Ankylosierung entgegen wirken kann (Braun und Sieper 2002).

Dies belegen zahlreiche Studien, die zu physiotherapeutischen Behandlungen durchgeführt wurden und somit stellt die Durchführung dieser Therapiemöglichkeiten

die Grundlage einer jeden Langzeitbehandlung dar (Schmidt 1995, Mucha 1999, Lange 2009).

In einem aktuellen Cochrane-Review wurde eindeutig die Wirksamkeit von verschiedenen Formen der Physiotherapie bei AS-Patienten nachgewiesen (Dagfinrud et al. 2008).

Für den AS-Patienten sind die Erhaltung der Beweglichkeit sowie der Erhalt der aufrechten Körperhaltung zur Bewältigung des Alltages von großer Bedeutung.

Trotz vielfältiger medikamentöser Therapiemöglichkeiten und Zulassung von Biologika für die AS ist eine anhaltende Remission bei heutigem Standpunkt jedoch nur bei maximal 70% der Fälle gegeben. Daraus wird deutlich, dass außer der medikamentösen Therapie weitere Therapieoptionen notwendig sind.

Diese nachgewiesene Evidenz zeigt, welchen Stellenwert physiotherapeutische und physikalisch-medizinische Verfahren im Management der AS besitzen (Mau 2008).

Kapitel 2

Problem und Fragestellung

Bei der ankylosierenden Spondylitis, bei welcher es unter anderem im Verlauf zur allmählichen Abnahme der Wirbelsäulenbeweglichkeit führt, spielt die Physiotherapie zur Erhaltung als auch zur Verbesserung der Funktionsfähigkeit im Sinne einer besseren Mobilität der Wirbelsäule eine zentrale Rolle.

Vor allem stehen hierbei krankengymnastische Konzepte im Vordergrund, die eine Mobilisierung der Wirbelsäule und des Thorax bewirken.

Es liegen bereits zahlreiche Studien zu krankengymnastischen Therapieformen vor, die eine positive Wirkung dieser mit zum Teil hoher Evidenz belegen (Lange 2008, Lange et al. 2009 + Lange 2010 B).

Obwohl die Wirkung von physiotherapeutischen und physikalischen Maßnahmen in vielen Studien nachgewiesen wurde (Zochling et al. 2006, Dagfinrud et al. 2008), liegen zunehmend immer noch erschwerte Bedingungen durch die Heilmittelverordnungen sowie geringe Richtgrößenvolumen für Heilmittelausgaben vor, welche die adäquate Versorgung und Behandlung der Rheumakranken und somit auch der AS-Patienten in höchstem Maße ambulant einschränken (Mau 2008). Dies bedeutet folglich, dass es zu einer deutlichen Abnahme von Verordnungen im ambulanten Bereich gekommen ist. Aus diesem Grund ist es wichtig, eine Therapieform mit großem Nutzen für den Patienten auszuwählen.

Aus therapeutischer Erfahrung scheint die Anwendung von Manueller Therapie als erfolgversprechend. Sie führt oft zu schnellen und guten Therapieergebnissen. Nach Lange et al. (2005) gehört die Manuelle Therapie in vielen Stadien der AS zu den empfohlenen Therapieformen.

Trotz allem zeigt sich die Studienlage zur Wirksamkeit von Manueller Therapie bisher sehr begrenzt.

Auch konnte die Cochrane Database, was die Manuelle Therapie betrifft, trotz subjektiv positiver Berichte und klinischer Studien mit Nachweis einer Wirkung, keine ausreichende Evidenz belegen (Lange 2009).

Durch die Zusammenfassung verschiedener manueller Techniken unter dem Begriff „Manipulation“ wird auch oft nicht erkennbar, welche genauen Techniken bei Studien verwendet wurden und somit wirkt dies eher irritierend (Breen et al. 2000).

Eine recht neue Studie von Bautmans et al. (2010) konnte jedoch, auch mit recht hoher Evidenz, die Wirkung von Manueller Therapie bei Patienten mit verstärkter Kyphose nachweisen. Dies erfolgte allerdings im Gegensatz zur vorgelegten Studie bei Patienten mit Osteoporose über den Zeitraum von drei Monaten.

In der vorliegenden Studie war es von Interesse ob die Manuelle Therapie (MT) sich als eine effektive Therapieform im Rahmen der Behandlung der ankylosierenden Spondylitis erweist und ob dies in der Zeit während des stationären Aufenthaltes zu erreichen ist. Hierfür wurden die Patienten in einer prospektiven Studie über den Zeitraum von der Aufnahme bis zu 3 Monate danach beobachtet.

Besonderes Augenmerk galt dabei folgenden Fragestellungen:

1. Kann durch die zusätzliche Behandlung mit MT eine signifikante Verbesserung der Brustwirbelsäulenbeweglichkeit im Sinne einer Vergrößerung des Ott-Maßes erreicht werden und wie lange hält diese an?
2. Kann durch die Behandlung eine Verringerung des Schmerzzustandes (VAS) erreicht werden?
3. Zeigt sich eine Verbesserung der Atmung bei der angewandten Therapie im Sinne einer Erhöhung der Atemumfangsdifferenz (AUD) sowie der inspiratorischen Vitalkapazität (IVC%)?

4. Ist durch die Therapie eine Verbesserung des Allgemeinbefindens mit
Besserung der für die ankylosierende Spondylitis typischen
Aktivitätsparameter/Assessments zu verzeichnen?

Kapitel 3

Material und Methoden

3.1 Patientenkollektiv

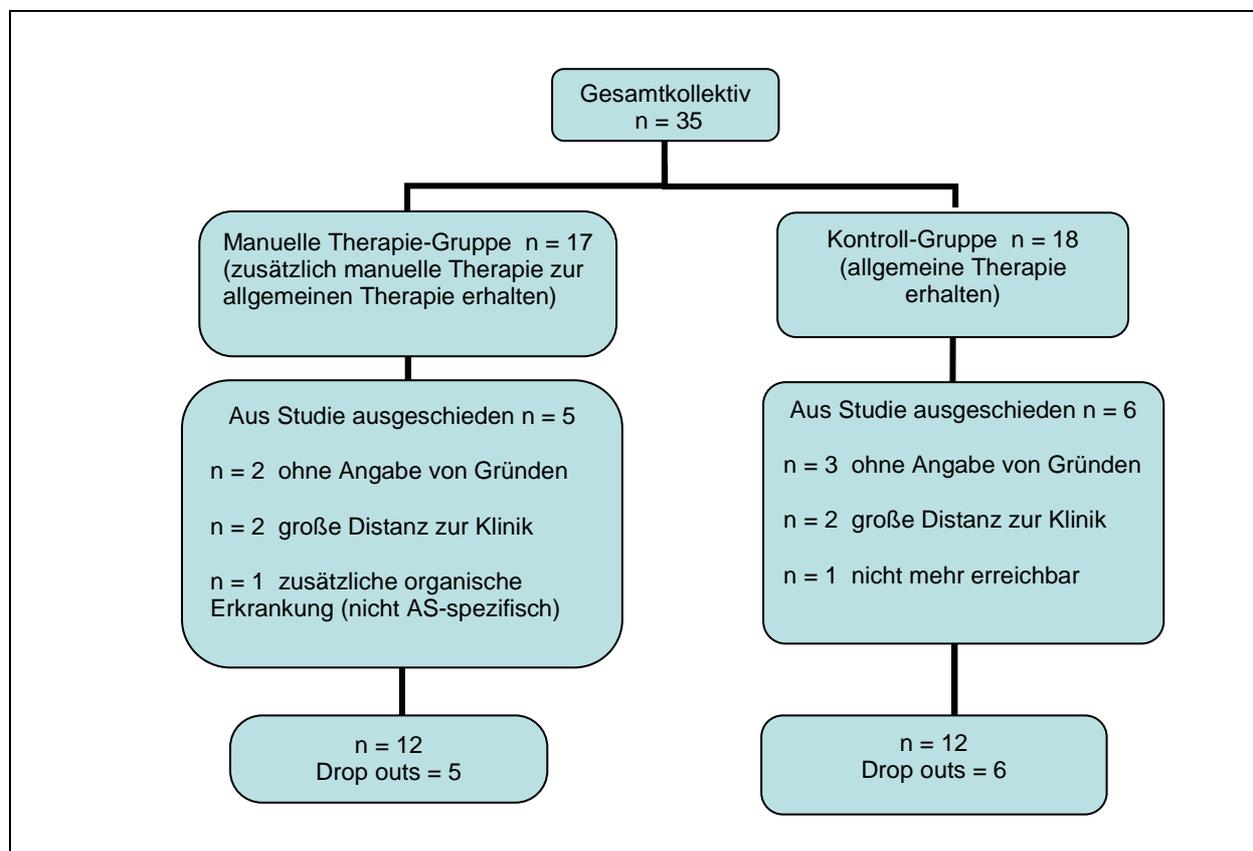
Für die Studie wurden 24 Patienten, verteilt auf zwei Patientenkollektive, mit der Diagnose einer ankylosierenden Spondylitis ausgewählt.

Diese befanden sich bei Aufnahme in die Studie zur stationären Behandlung in der Rheumatologischen Abteilung der Kerckhoff-Klinik, Bad Nauheim.

Die Untersuchungen erfolgten im Zeitraum von September 2007 bis August 2010.

In der folgenden Abbildung (Abb.3.1.1) ist das Zustandekommen der beiden Patientenkollektive dargestellt.

Abb. 3.1.1: Entstehung der Patientenkollektive



Beide Kollektive wurden mit einer allgemeinen Physiotherapie/Krankengymnastik behandelt während die Interventionsgruppe zusätzlich mit Manueller Therapie (Mittelwert: 6,42 Therapieeinheiten) behandelt wurde.

Die Kontrollgruppe bestand aus 12 Personen (8 Frauen, 4 Männer) mit einem Durchschnittsalter von 47,2 Jahren.

Die Stadieneinteilung (nach Schmidt 1991) zeigte sich wie folgt: Stadium I: 6 Patienten, Stadium II: 4 Patienten, Stadium III: 2 Patienten und 0 Patienten im Stadium IV. Keiner der Patienten hatte eine Ankylose im Brustwirbelsäulenbereich. Ein positives HLA-B27 zeigte sich bei 6 der 12 Patienten.

Die Medikation der Patienten in dieser Gruppe enthielt bei 10 Patienten ein NSAR, 2 Patienten erhielten ein DMARD und 3 Patienten hatten ein Biologikum in ihrer Medikation.

Tabelle 3.1.1 gibt einen Überblick über das Patientenkollektiv.

Tab. 3.1.1: Patientenkollektiv Vergleichsgruppe

Patient	Alter (Jahre)	Geschlecht	Krankheitsdauer bis Diagnose (Jahre)	AS-Stadium	HLA-B27
1	48	männlich	9	I	positiv
2	48	weiblich	7	I	positiv
3	40	weiblich	2	III	positiv
4	67	weiblich	38	II	negativ
5	23	männlich	5	II	negativ
6	71	weiblich	5	III	negativ
7	49	weiblich	33	II	negativ
8	54	männlich	4	II	negativ
9	21	weiblich	0	I	positiv
10	61	weiblich	3	I	positiv
11	46	weiblich	0	I	negativ
12	38	männlich	2	I	positiv

Die Gruppe der zusätzlich mit Manueller Therapie behandelten Patienten bestand ebenfalls aus 12 Personen (6 Frauen, 6 Männer) mit einem Durchschnittsalter von 46,2 Jahren.

Es befanden sich im Stadium I: 7 Patienten, Stadium II: 4 Patienten, Stadium III: 1 Patient und im Stadium IV: 0 Patienten. 10 der 12 Patienten wiesen hierbei einen positiven Faktor HLA-B27 auf. Auch in dieser Gruppe hatten die Patienten keine Ankylose im BWS-Bereich.

Bei dieser Patientengruppe enthielt die Medikation bei 11 Patienten ein NSAR, 2 Patienten erhielten zusätzlich ein DMARD und 5 Patienten hatten ein Biologikum in der Medikation.

Tab. 3.1.2: Patientenkollektiv MT-Gruppe

Patient	Alter (Jahre)	Geschlecht	Krankheitsdauer bis Diagnose (Jahre)	AS-Stadium	HLA-B27
1	37	männlich	6	II	positiv
2	48	weiblich	14	I	positiv
3	60	weiblich	0	II	negativ
4	55	weiblich	1	II	negativ
5	44	weiblich	11	II	positiv
6	18	weiblich	4	I	positiv
7	41	männlich	2	I	positiv
8	34	männlich	4	I	positiv
9	61	männlich	19	I	positiv
10	40	weiblich	3	I	positiv
11	54	männlich	3	I	positiv
12	62	männlich	9	III	positiv

Eine Kontrolle der Outcome-Parameter erfolgte bei Aufnahme und Entlassung, sowie nach einem Monat und drei Monaten. Hierbei wurden der Fingerbodenabstand (FBA), das Schober- und Ott-Maß, das Ausmaß der Lateralflexion zu beiden Seiten und die Atemumfangsdifferenz (AUD) gemessen.

Die Aktivität der AS wurde mit Hilfe des Bath Ankylosing Spondylitis Disease Activity Index (BASDAI), die Funktionseinschränkung im Alltag mit dem Bath Ankylosing Spondylitis Functional Index (BASFI) und der allgemein vorliegende Gesundheitszustand mit dem Bath Ankylosing Spondylitis Patient Global Score erfasst. Der aktuelle Schmerzzustand wurde anhand der Visuellen-Analog-Skala (VAS) erhoben. Tabelle 3.1.3 gibt einen Überblick über Parameter beider Patientenkollektive.

Tab. 3.1.3: Parameter der AS-Patienten der MT- und Kontrollgruppe (baseline)

	MT-Patienten (n=12)	Kontrollgruppe (n=12)
Alter (Jahren)	46,2	47,2
HLA-B27-Nachweis	n = 10	n = 6
BASDAI	5,43 ±2,58	5,32 ±2,07
BASFI	4,53 ±2,27	4,94 ±2,87
BAS-G	6,79 ±1,67	6,29 ±1,86
Morgensteifigkeit (h)	1,0 ±0,7	0,77 ±0,75
Reduktion der Medikation	n = 7	n = 0
Periphere Gelenkbeteiligung		
Früher	n = 10	n = 11
Aktuell	n = 5	n = 8
Enthesitis	n = 3	n = 7
Iritis	n = 3	n = 4
Krankheitsdauer bis Diagnose (Jahren)	6,3	9,0

Mittelwert ± Standardabweichung

Des Weiteren wurde bei der Aufnahme, der Entlassung und 3 Monate nach Therapiebeginn ein möglicher Einfluss auf die inspiratorische Vitalkapazität im Rahmen einer Lungenfunktionsdiagnostik evaluiert.

Als Ausschlusskriterien für diese Studie galten das Vorliegen einer Osteoporose, ausgeprägte Adipositas sowie eine bereits vorliegende Ankylose im Bereich der Brustwirbelsäule (Röntgenologischer Ausschluss).

3.2 Physiotherapie

3.2.1 Allgemeine Krankengymnastik

Unter allgemeiner Krankengymnastik werden hier sämtliche Therapieformen nach dem Heilmittel-Katalog zusammengefasst. Diese beinhalten Krankengymnastik in Form von Stabilisation und Mobilisation, Atemtherapie, klassische Massagen, Unterwasserbewegungstherapie, Elektrotherapie, Wärmeanwendungen, Gruppengymnastik und Entspannungstherapie.

Manuelle Therapie, im Sinne von Gelenkspieltechniken im Bereich der Wirbelsäule, wurde hierbei nicht angewandt.

Die Therapieeinheiten wurden von qualifiziertem Personal der physikalischen Abteilung der Kerckhoff-Klinik in Bad Nauheim durchgeführt.

3.2.2 Manuelle Therapie

Die Manuelle Therapie beschreibt ein mehr als 5000 Jahre altes Behandlungskonzept der Physiotherapie (Wolf 2001) und wurde bereits durch Hippokrates (460-385 v.Chr.) praktiziert und in Schriften festgehalten (Pettman 2007). Heutzutage existieren verschiedene Konzepte der Manuellen Therapie. Im Rahmen dieser Arbeit wurde die Methode nach Kaltenborn und Evjenth angewendet. Ziele des Konzeptes nach Kaltenborn und Evjenth sind die

Untersuchung bzw. das Auffinden mechanischer Dysfunktion des Bewegungsapparates und deren Behandlung mit Hilfe von Weichteil- und Gelenktechniken. Der Behandlung geht stets die Befunderhebung mit resultierender biomechanischer Diagnose voraus. Daraufhin folgen eine Probebehandlung zur Bestätigung der Diagnose sowie weitere Behandlungen zur Beseitigung der Dysfunktion (Kaltenborn und Evjenth 1992, Schulz et al. 2005).

Die Behandlung mit Manueller Therapie erfolgte während des stationären Aufenthaltes der Patienten in der Rheumatologischen Abteilung der Kerckhoff-Klinik Bad Nauheim. Als Voraussetzung zur Behandlung mit Manueller Therapie ist ein manual-therapeutischer Befund mit Prüfung des Gelenkspiels (joint-play) der Wirbelsäule, besonders im Brustwirbelsäulenbereich, unabdingbar. Bei einer Affektion der Wirbelsäule im Rahmen der AS lässt sich meist ein pathologisches Endgefühl bzw. deutlich vermindert elastisches Endgefühl feststellen solange noch keine Ankylose vorliegt. In diesem Fall würde ein hartes Endgefühl vorliegen (Kaltenborn and Evjenth 1992).

Die Anzahl der Behandlungen entsprach im Mittel 6,42 Behandlungen während des Aufenthalts, was in etwa der Verordnungsgröße eines Rezeptes mit physiotherapeutischen Anwendungen in Deutschland entspricht.

Die Behandlung der Manuellen Therapie-Gruppe erfolgte wie im weiteren Verlauf beschrieben.

1) Vorbereitung der Strukturen der Wirbelsäule auf die Manuelle Therapie

Diese erfolgte in Anlehnung an die Funktionelle Bewegungslehre (FBL) nach Klein-Vogelbach bei der die Übung als „Die Schlange“ bezeichnet wird (Klein-Vogelbach 1992).

Die Ausgangsposition des Patienten ist hierbei der aufrechte Sitz ohne Rückenlehne und mit den Füßen auf dem Boden (siehe Abb. 3.2.2.1).

Der Patient rollt sich nun langsam, vom Kopf her beginnend, ein und führt somit eine Flexion der Wirbelsäule in der Sagittalebene durch. Zusätzlich erfolgt eine Kippung des Beckens nach dorsal (siehe Abb. 3.2.2.2 und 3.2.2.3).

Nach Erreichen des Bewegungsendes erfolgt die Bewegung in entgegengesetzte Richtung mit Aufrichtung/Extension der Wirbelsäule und einer Ventralbewegung des Beckens (Klein-Vogelbach 1992, Suppé und Spirgi-Gantert 2007).



Abb. 3.2.2.1: Ausgangsposition



Abb. 3.2.2.2: Zunehmende Flexion der Wirbelsäule (v.a. HWS und BWS)



Abb. 3.2.2.3: Endstellung mit maximaler Flexion aller Wirbelsäulenabschnitte

Diese Übung erfolgte über ca. 8-10 Wiederholungen bzw. 2-3 Minuten.

2) Manuelle Mobilisation der Brustwirbelsäule

Der Patient liegt entspannt in Bauchlage auf einer Behandlungsliege mit den Armen seitlich am Körper anliegend. Somit kann die Mobilisation der Wirbelkörper mit der Schwerkraft nach ventral erfolgen. Die Manuelle Mobilisation erfolgt nach dem Konzept von Kaltenborn und Evjenth.

Der Therapeut sucht, durch Palpation und mit Hilfe der Orientierung an den Processi spinosi, die Processi transversi bzw. Querfortsätze des jeweiligen Brustwirbelkörpers auf.

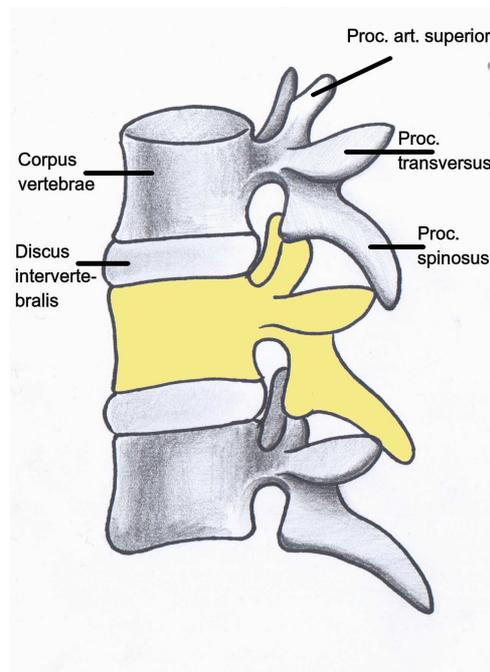


Abb. 3.2.2.4: Anatomische Verhältnisse eines Bewegungssegmentes

Nun legt er Zeige- und Mittelfinger der einen Hand nach kranial gerichtet auf beide Querfortsätze im aktuellen Segment. Anschließend wird die Ulnarseite der anderen Hand auf die distalen Bereiche der bereits positionierten Finger gelegt. Der Therapeut lehnt sich nun über den Kontaktpunkt der Finger mit den Processi transversi und führt somit durch senkrechten Druck auf den Wirbelkörper ein translatorisches Gleiten (Stufe III = Dehnung) des kaudalen Gelenkpartners nach ventral durch (Neumann 1989, Kaltenborn und Evjenth 1992, Kaltenborn et al. 1995). Hierbei wird das Gelenk an sein Bewegungsende gebracht und in dieser Position die

Strukturen der Wirbelsäule gedehnt was folglich zu einer Verbesserung des Bewegungsausmaßes der Wirbelsäule führt (siehe Abb. 3.2.2.5 – 3.2.2.6).



Abb. 3.2.2.4: Position der Finger auf Proc. transversi

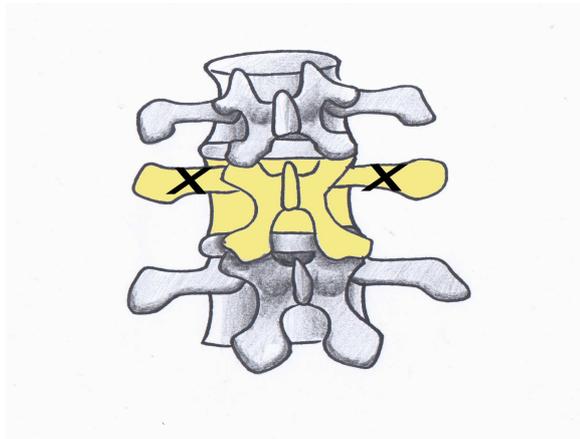


Abb. 3.2.2.5: zeigt die Druckpunkte (X) der Finger auf die Proc. transversi

Mit zunehmendem Kyphosewinkel der Brustwirbelsäule muss die Mobilisationsrichtung angepasst werden, so dass z.B. im Bereich der oberen Brustwirbelsäule der Wirbelkörper in Richtung ventro-kaudal mobilisiert werden muss (Kaltenborn et al. 1995, Wolf 2001).

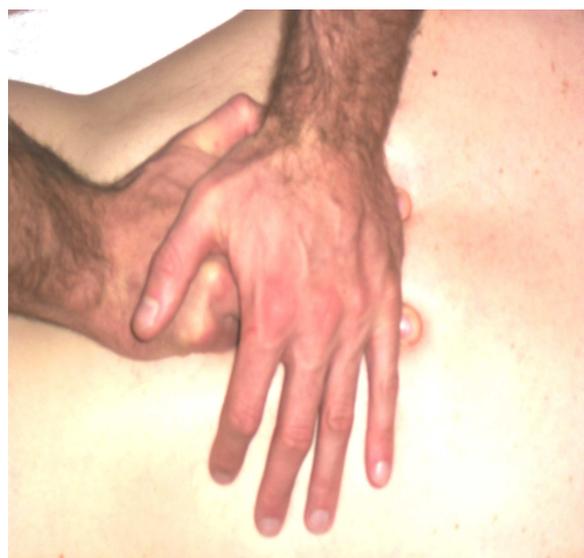


Abb. 3.2.2.6: Position der zweiten Hand



Abb. 3.2.2.7: Verlagerung des Gewichtes mit Mobilisation des Wirbelkörpers nach ventral

Diese Position wird nun, in Abhängigkeit von Schmerz, Ischämie und Behandlungserfolg für längere Zeit gehalten (Wolf 2001). Pro Segment erfolgt dies für ungefähr drei Minuten.

Nach dem gleichen Prinzip wird bei sämtlichen Wirbelkörpern der Brustwirbelsäule verfahren, was bei Behandlung aller Segmente zu einer Behandlungszeit mit Manueller Therapie von ca. 36 Minuten führt.

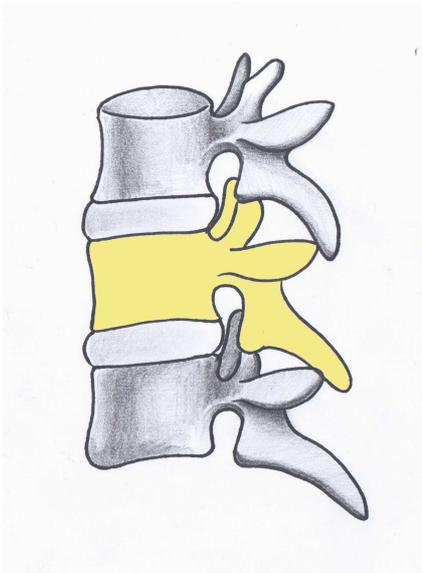


Abb. 3.2.2.8: Bewegungssegment in Ruhe

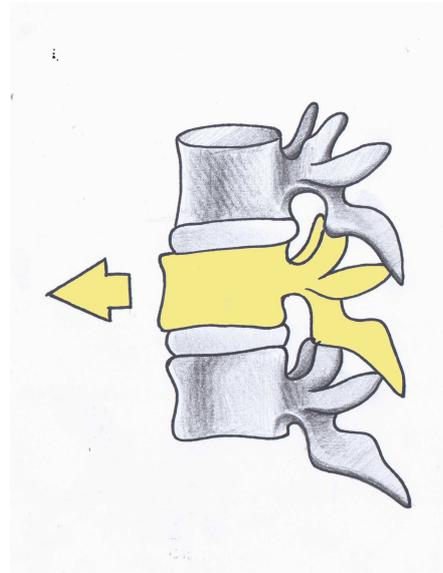


Abb. 3.2.2.9: Ventralgleiten des Wirbelkörpers bei manueller Mobilisation

3) Stabilisation des neu erreichten Bewegungsausmaßes

Nach jeder Beendigung der Manuellen Therapie-Einheit erfolgte zum Erhalt des neu erreichten Bewegungsausmaßes und somit zur Verbesserung der aufrechten Haltung und Verminderung des Kyphosewinkels eine Stabilisationsübung im Sinne von PNF(Propriozeptive Neuromuskuläre Fazilitation)- Scapula Pattern im Sitzen. Gewählt wurde hierfür die bilaterale posteriore Depression der Scapulae. Der Patient wird hierbei, nach erfolgter Anleitung, aufgefordert beide Schulterblätter nach kaudal in Richtung Wirbelsäule zu ziehen und dort für einige Zeit zu halten (Hedin-Andén 2002, Buck et al. 2005).

Bei korrekter Ausführung wurde die Übung durch Stabilisationsübungen der Hände, in Form von schnell wechselnden Bewegungen, ergänzt um den Patienten weiter zu fordern (siehe Abb. 3.2.2.10 – 3.2.2.12).

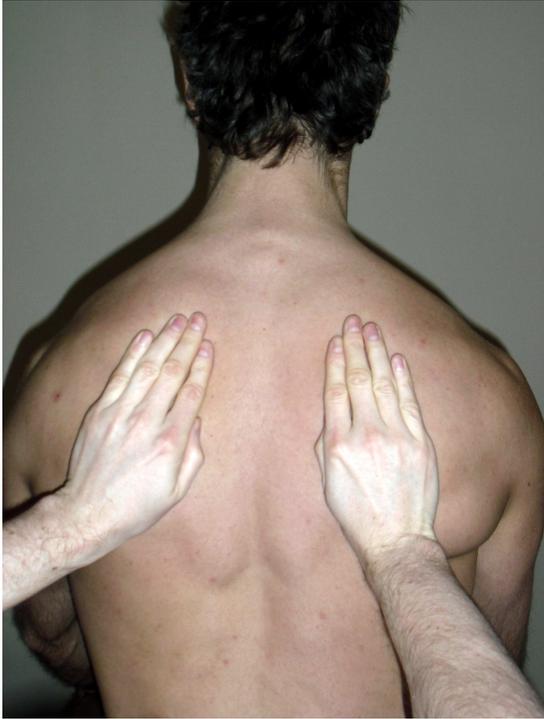


Abb. 3.2.2.10: Anleitung der PNF-Pattern

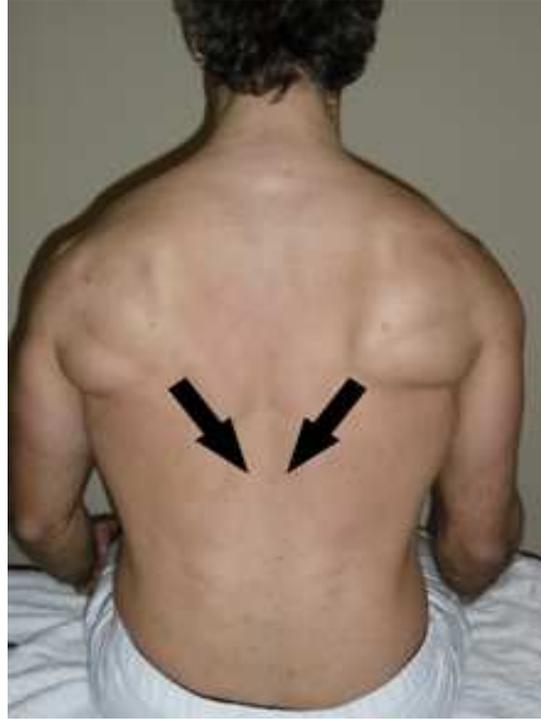


Abb. 3.2.2.11: Eigenständige Durchführung der PNF-Pattern



Abb.3.2.2.12: Kombination der PNF-Pattern mit Stabilisationsübung

Diese Übung wurde für 3-5 Minuten durchgeführt.

3.3 Assessments und Aktivitätsparameter

Sämtliche unten aufgeführten Fragebögen zur Ermittlung der aktuellen Krankheitsaktivität, Schmerzsituation und Alltagsbelastung der Patienten können im Anhang eingesehen werden und sind jeweils unter www.dgrh.de oder aber auch unter www.bechterew.de erhältlich.

3.3.1 Bath Ankylosing Spondylitis Disease Activity Index (BASDAI)

Der BASDAI ist ein verlässlicher und aussagekräftiger Test/Fragebogen zur Erfassung der Krankheitsaktivität bei ankylosierender Spondylitis. Dieser Test basiert auf 6 Fragen, die sich auf die letzten sieben Tage beziehen und das Wohlbefinden und somit die bereits erwähnte Krankheitsaktivität widerspiegeln. Erfragt werden in diesem Fragebogen das Ausmaß von Müdigkeit, Nacken-, Hüft- und Rückenschmerz, Beschwerden an peripheren Gelenken, Enthesitis und Morgensteifigkeit.

Bei diesem Fragebogen zur Erfassung der Krankheitsaktivität können als Gesamtpunktzahl zwischen 0 und 10 Punkten erreicht werden. Ab einer Gesamtpunktzahl von 4 Punkten kann man von einer erhöhten Krankheitsaktivität sprechen (Garrett et al. 1994).

3.3.2 Bath Ankylosing Spondylitis Disease Functional Index (BASFI)

Dieser Test dient der Beurteilung der Einschränkung des Patienten im Alltag. Er besteht aus 10 Fragen, bei denen pro Frage jeweils zwischen 0 und 10 Punkte erreicht werden können und ist vom Patienten schnell und einfach ausfüllbar. Zur Auswertung werden die Punkte addiert und der Mittelwert gebildet. Auch hierbei können zwischen 0 (keine Einschränkung) und 10 Punkten (starke Einschränkung) erreicht werden (Calin et al. 1994).

3.3.3 Bath Ankylosing Spondylitis Global Score (BAS-G)

Der BAS-G hilft der Einschätzung des Wohlbefindens des Patienten bezogen auf die vergangene Woche als auch auf die letzten 6 Monate.

Auch er basiert auf dem Prinzip der Visuellen Analog Skala (VAS) bei der jeweils 10 Punkte erreicht werden können.

Zur Auswertung des BAS-G wird erneut der Mittelwert errechnet und somit zwischen 0 und 10 Punkten erreicht.

Er zeigt den Behandlungserfolg über einen längeren Zeitraum, jedoch nicht so detailliert auf wie der BASDAI und der BASFI (Jones et al. 1996).

3.3.4 Visuelle Analog Skala (Schmerz)

Die Visuelle Analog Skala (VAS) ist eine 100 Millimeter lange Skala (ohne Skalierung) auf der der Patient sein momentanes Schmerzempfinden angibt. Das linke Skalenende zeigt die völlige Schmerzfreiheit an, während mit dem rechten Skalenende ein maximaler, fast unerträglicher Schmerzzustand beschrieben wird. Sie dient der Kontrolle des momentanen Schmerzgefühls.

3.3.5 Morgensteifigkeit

Bei der Morgensteifigkeit wird die Dauer der Steifigkeit nach dem Aufstehen in Minuten beurteilt.

3.3.6 Inspiratorische Vitalkapazität (Lungenfunktion)

Die Lungenfunktion wird mit Hilfe eines Spirometers gemessen.

In diesem Fall war dies der Master-Screen® Body von Viasys Healthcare, Version 5.2 (Art.Nr. 781039052).

Im Falle der ankylosierenden Spondylitis steht vor allem die Vitalkapazität im Vordergrund, die hierbei durch eine Restriktion d.h. Abnahme der Ausdehnungsfähigkeit der Lunge meist erniedrigt ist.

Die Vitalkapazität ist abhängig von Alter, Geschlecht sowie Körpergröße und wird in Liter oder Prozent (des Referenzwertes) angegeben (Haber 2007).

3.4 Beurteilung des Bewegungsausmaßes

3.4.1 Schober-Maß

Das Schober-Maß dient der Beurteilung der Beweglichkeit der Lendenwirbelsäule. Hierfür wird im Stehen ein Punkt markiert, der 10 cm oberhalb der Verbindungslinie der Spinae iliacae post. sup. liegt.

Anschließend wird die Zunahme des Bewegungsausmaßes in Zentimetern bei der Flexion mit durchgestreckten Beinen gemessen.

Bei gesunden Personen mit normaler LWS-Beweglichkeit beträgt die Streckenzunahme mindestens 4-5 cm.

3.4.2 Ott-Maß

Das Ott-Maß dient der Beurteilung der Beweglichkeit der Brustwirbelsäule.

Hier wird ähnlich verfahren wie beim Schober-Maß.

Als Ausgangspunkt der Messstrecke dient der 7. Halswirbeldornfortsatz. Von hier aus wird eine Strecke von 30 cm, die ungefähr der Länge der Brustwirbelsäule entspricht, nach unten abgemessen. Im Anschluss wird die Streckenzunahme bei der Flexion mit durchgestreckten Beinen gemessen.

Bei einer physiologischen Beweglichkeit der BWS sollte mindestens eine Streckenzunahme von 3-4 cm erreicht werden.

3.4.3 Fingerbodenabstand (FBA)

Der Fingerbodenabstand ist ein Maß für die Beurteilung der Beweglichkeit der gesamten Wirbelsäule.

Dabei wird der Abstand der Fingerspitzen des Patienten zum Boden bei maximaler Flexion und durchgestreckten Beinen gemessen.

3.4.4 Lateralflexion (Seitneigung)

Die Lateralflexion wird als zusätzliches Maß für die Wirbelsäulenbeweglichkeit verwendet.

Hierbei wird die Differenz des Bewegungsausmaßes im Stand mit hängenden Armen bei der Seitneigung gemessen.

Gemessen wird der Abstand von den Fingerspitzen, anliegend am Oberschenkel, zum Boden und anschließend bei der Seitneigung. Aus beiden Werten wird die Differenz gebildet.

3.4.5 Atemumfangsdifferenz (AUD)

Die Atemumfangsdifferenz dient der Beurteilung des Ausmaßes der Thoraxbeweglichkeit sowie der Brustwirbelsäulenbeweglichkeit.

Hierbei ist die Differenz des Thorax zwischen maximaler Expiration und maximaler Inspiration von Bedeutung.

Gemessen wird der Thoraxumfang beim stehenden Patienten auf Höhe des 4. Intercostalraums. Beim Mann verläuft dieser idealerweise auf Höhe der Mamillen. Bei Frauen wird das untere Sternumdrittel als Referenzpunkt verwendet.

Bei Männern beträgt diese AUD zwischen 5-8 cm, bei Frauen liegt der Wert etwas darunter (Falkenbach 2005).

3.5 Statistische Methodik

Die deskriptive Darstellung der metrisch skalierten Parameter erfolgt tabellarisch mit der Darstellung des arithmetischen Mittelwertes, der Standardabweichung und eines Konfidenzintervalls für den Mittelwert. Als alternative Lage- und Streuungsmaße sind der Median (50%-Quartil) und der Interquartilbereich, d.h. das Intervall des 25% und 75% Quartil, angegeben.

Die Daten wurden mit Normal Q-Q Plots und dem Shapiro-Wilk-Test auf Normalverteilung überprüft. Die Überprüfung ergab in der Regel einen Widerspruch zur Hypothese der Normalverteilungsannahme.

Sämtliche Vergleiche zwischen den zwei Gruppen wurden somit mit dem nichtparametrischen Mann-Whitney U-Test durchgeführt.

Um die Veränderungen im zeitlichen Verlauf zwischen Aufnahme und Entlassung sowie Aufnahme und nach drei Monaten zu beurteilen, wurden für jeden Parameter die entsprechenden Differenzen berechnet. Mit dem Mann-Whitney U-Test wurde für diese Differenzen (Maß für die Veränderung) auf Unterschiede zwischen den Gruppen getestet.

Für Vergleiche zwischen zwei Zeitpunkten innerhalb einer Gruppe wurde der nichtparametrischen Wilcoxon-Test verwendet.

Die aufgeführten Signifikanzniveaus wurden nach Bonferroni korrigiert.

Das Alpha-Niveau der Studie liegt bei $p = 0.05$. Dies bedeutet, dass Werte die kleiner als 0.05 sind als signifikant und Werte größer $p = 0.05$ als nicht signifikant bezeichnet werden.

Die Auswertung der Daten der vorliegenden Studie erfolgte mit dem Programm R für Windows Version 2.80.

Kapitel 4

Ergebnisse

4.1 Allgemeine Ergebnisse

Zu Beginn der Studie wiesen die beiden Kollektive eine ausgeprägte Homogenität auf, denn es zeigten sich keine signifikanten Unterschiede (außer beim Parameter Lateralflexion rechts) zwischen den beiden Gruppen zum Zeitpunkt der Aufnahme.

4.1.1 MT-Gruppe (p-Wert des Wilcoxon-Tests auf Unterschiede zum Zeitpunkt Aufnahme)

Signifikante Unterschiede innerhalb der Gruppe im Gegensatz zum Zeitpunkt der Aufnahme konnten bei der Atemumfangsdifferenz (AUD) und der inspiratorischen Vitalkapazität (IVC%) bei Entlassung sowie 3 Monate nach Aufnahme festgestellt werden.

Die Aktivitätsparameter BAS-G, BASDAI und BASFI sowie das Ott-Maß als Parameter für die Beweglichkeit der Brustwirbelsäule zeigten sowohl nach Entlassung als auch einen und drei Monate nach Aufnahme eine signifikante Besserung.

Die Visuelle Analog Skala als Ausdruck des Schmerzempfindens zeigte innerhalb der Gruppe ebenfalls einen Trend zur Abnahme des Schmerzgeschehens bei Entlassung sowie nach einem und drei Monaten.

Die Bewegung der Lateralflexion nach links war lediglich bei Entlassung signifikant besser.

Bei den Parametern Fingerbodenabstand, Schober-Maß, Morgensteifigkeit und Lateralflexion nach rechts war zu keinem der Zeitpunkte ein signifikanter Unterschied innerhalb der Gruppe zu verzeichnen.

4.1.2 Kontrollgruppe (p-Wert des Wilcoxon-Tests auf Unterschiede zum Zeitpunkt Aufnahme)

Bei der Kontrollgruppe ergaben sich für sämtliche Parameter keine signifikanten Unterschiede innerhalb der Gruppe.

4.1.3 Gruppen-Unterschiede (p-Wert des Mann-Whitney U-Tests)

Signifikante Unterschiede zwischen den beiden Gruppen zeigten sich bei Entlassung, nach einem Monat und nach drei Monaten nur bei der Atemumfangsdifferenz (AUD).

Gruppenunterschiede für das Ott-Maß zeigten sich bei Entlassung als auch nach einem Monat.

Die Lateralflexion nach links wies nach einem und drei Monaten deutliche Unterschiede auf. Bei der Lateralflexion nach rechts zeigte der Wert lediglich noch nach einem Monat einen Unterschied auf.

4.1.4 Veränderungen / Differenzen im Vergleich zum Zeitpunkt Aufnahme

Signifikante Unterschiede in den Tests auf Gruppenunterschiede für Differenzen zeigten sich in Bezug auf die Aufnahme für die Zeitintervalle zu Entlassung und zum drei Monate follow-up für die Parameter Atemumfangsdifferenz, inspiratorische Vitalkapazität und BAS-G zu Gunsten der MT-Gruppe.

Für die Differenz Aufnahme vs. Entlassung ergab sich für die MT-Gruppe eine signifikante Verbesserung für die Parameter Ott-Maß, BASDAI und BASFI. Eine alleinige Verbesserung mit Gruppenunterschied für die Zeit von Aufnahme zum 3 Monats Kontrolltermin konnte für keinen Parameter detektiert werden.

Die Parameter Fingerbodenabstand, Morgensteifigkeit, Schober-Maß, Lateralflexion rechts als auch links und die aktuelle Schmerzsituation im Sinne der Visuellen Analogskala zeigten keinerlei Veränderungen / Differenzen im Vergleich zum Zeitpunkt der Aufnahme.

4.2 Ergebnisse der Bewegungsausmaße

4.2.1 Ott-Maß (in Zentimetern)

MT-Gruppe

	Aufnahme	Entlassung	Nach 1 Monat	Nach 3 Monaten
Mean ± SD	1,89 ±1,45	3,12 ±1,48	2,88 ±1,4	2,66 ±1,82
*p-Wert	0,355	0,002	0,009	0,213
#p-Wert		0,002	0,002	0,004

*p-Wert des Mann-Whitney U-Tests auf Gruppenunterschiede.

p-Wert des Wilcoxon-Tests auf Unterschiede zum Ausgangszeitpunkt Aufnahme

Während der Beobachtung kam es innerhalb der Gruppe zu einer signifikanten Verbesserung des Ott-Maßes gegenüber dem Zeitpunkt der Aufnahme.

Deutliche Unterschiede zwischen den beiden Gruppen zeigten sich sowohl bei Entlassung als auch nach einem Monat.

Kontrollgruppe

	Aufnahme	Entlassung	Nach 1 Monat	Nach 3 Monaten
Mean ± SD	1,41 ±0,93	1,58 ±1,06	1,69 ±0,84	1,88 ±0,88
*p-Wert	0,355	0,002	0,009	0,213
#p-Wert		0,227	0,081	0,065

*p-Wert des Mann-Whitney U-Tests auf Gruppenunterschiede.

p-Wert des Wilcoxon-Tests auf Unterschiede zum Ausgangszeitpunkt Aufnahme

Innerhalb der Gruppe ergaben sich keine signifikanten Veränderungen gegenüber der Aufnahme.

Im Gruppenvergleich ergaben sich jedoch signifikante Unterschiede zugunsten der MT-Gruppe.

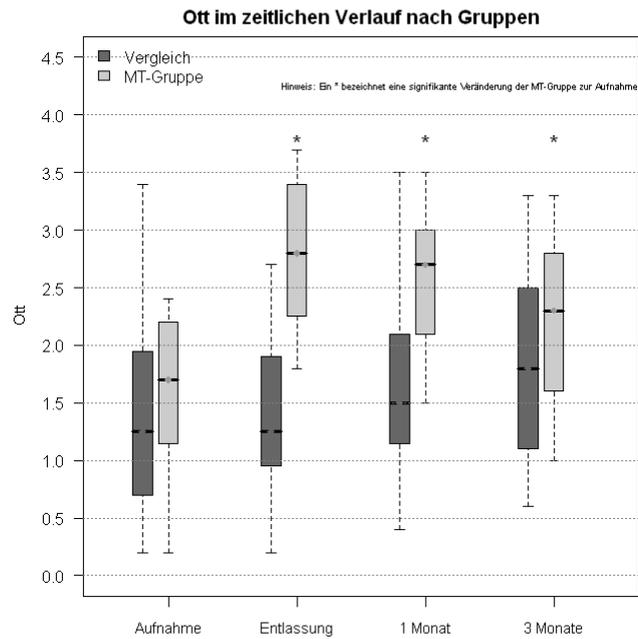


Abb. 4.2.1.1: Die Veränderung des Ott-Maß im zeitlichen Verlauf mit signifikanter Verbesserung in der MT-Gruppe.

Differenzen/Veränderung des Ott-Maß

	Differenz Aufnahme vs Entlassung	Differenz Aufnahme vs 3 Monate
Mean \pm SD MT-Gruppe	1,23 \pm 0,7	0,77 \pm 0,66
Mean \pm SD Kontrolle	0,18 \pm 0,49	0,47 \pm 0,74
*p-Wert	<0,001	0,306

*p-Wert des Mann-Whitney U-Tests auf Gruppenunterschiede angewendet auf Differenzen zwischen zwei Zeitpunkten.

Das Ott-Maß zeigt sich zwischen Aufnahme und Entlassung in der MT-Gruppe hochsignifikant verbessert gegenüber der Kontrollgruppe. Im follow-up nach drei Monaten zeigen sich jedoch keinerlei signifikante Unterschiede mehr zwischen den Gruppen.

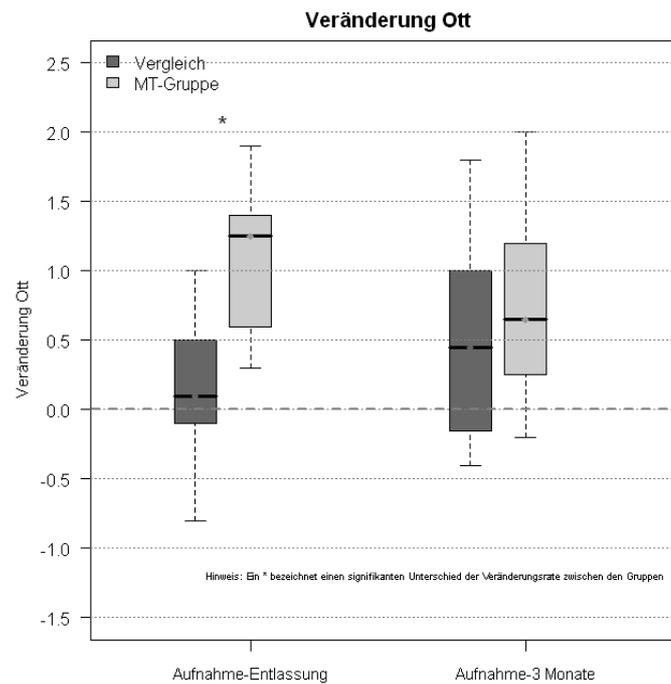


Abb. 4.2.1.2: Veränderung/Differenzen im Vergleich zum Zeitpunkt Aufnahme mit signifikanter Besserung zur Entlassung.

4.2.2 Schober-Maß (in Zentimetern)

MT-Gruppe

	Aufnahme	Entlassung	Nach 1 Monat	Nach 3 Monaten
Mean \pm SD	4,33 \pm 1,19	4,4 \pm 1,06	4,53 \pm 1,26	4,54 \pm 1,27
*p-Wert	0,214	0,077	0,165	0,174
#p-Wert		0,726	0,304	0,265

*p-Wert des Mann-Whitney U-Tests auf Gruppenunterschiede.

p-Wert des Wilcoxon-Tests auf Unterschiede zum Ausgangszeitpunkt Aufnahme

Beim Schober-Maß waren weder innerhalb der Gruppe noch in den Tests für Gruppenunterschiede signifikante Veränderungen festzustellen.

Kontrollgruppe

	Aufnahme	Entlassung	Nach 1 Monat	Nach 3 Monaten
Mean \pm SD	3,73 \pm 1,14	3,66 \pm 0,91	3,97 \pm 1,03	3,9 \pm 0,75
*p-Wert	0,214	0,077	0,165	0,174
#p-Wert		0,875	0,213	0,575

*p-Wert des Mann-Whitney U-Tests auf Gruppenunterschiede.

p-Wert des Wilcoxon-Tests auf Unterschiede zum Ausgangszeitpunkt Aufnahme

Beim Schober-Maß ergaben sich bei der Kontrollgruppe, wie auch bei der MT-Gruppe weder innerhalb noch zwischen den beiden Gruppen signifikante Veränderungen im Sinne einer Verbesserung der Beweglichkeit.

Differenzen/Veränderung des Schober-Maß

	Differenz Aufnahme vs Entlassung	Differenz Aufnahme vs 3 Monate
Mean \pm SD MT-Gruppe	0,07 \pm 0,51	0,21 \pm 0,61
Mean \pm SD Kontrolle	-0,07 \pm 0,61	0,18 \pm 0,75
*p-Wert	0,567	0,906

*p-Wert des Mann-Whitney U-Tests auf Gruppenunterschiede angewendet auf Differenzen zwischen zwei Zeitpunkten.

Für das Schober-Maß ergaben sich keinerlei Gruppenunterschiede bei den Tests zu den jeweiligen Zeitintervallen.

4.2.3 Lateralflexion links

MT-Gruppe

	Aufnahme	Entlassung	Nach 1 Monat	Nach 3 Monaten
Mean \pm SD	13,0 \pm 5,36	16,12 \pm 4,72	14,55 \pm 6,86	15,13 \pm 5,91
*p-Wert	0,204	0,057	0,028	0,007
#p-Wert		0,008	0,657	0,147

*p-Wert des Mann-Whitney U-Tests auf Gruppenunterschiede.

p-Wert des Wilcoxon-Tests auf Unterschiede zum Ausgangszeitpunkt Aufnahme

Eine signifikante Verbesserung innerhalb der Gruppe konnte für die Lateralflexion nach links nur bei Entlassung detektiert werden. Deutliche Gruppenunterschiede bestanden in den follow-up Untersuchungen nach einem Monat sowie nach drei Monaten.

Kontrollgruppe

	Aufnahme	Entlassung	Nach 1 Monat	Nach 3 Monaten
Mean \pm SD	10,88 \pm 4,35	11,89 \pm 4,48	10,75 \pm 2,8	9,99 \pm 3,16
*p-Wert	0,240	0,057	0,028	0,007
#p-Wert		0,197	0,208	0,875

*p-Wert des Mann-Whitney U-Tests auf Gruppenunterschiede.

p-Wert des Wilcoxon-Tests auf Unterschiede zum Ausgangszeitpunkt Aufnahme

Für die Lateralflexion links ergaben sich innerhalb der Gruppe in Bezug zur Aufnahme keine deutlichen Verbesserungen. Im Test auf Gruppenunterschiede ergaben sich Unterschiede nach einem und drei Monaten auf Seiten der mit MT behandelten Gruppe.

Differenzen/Veränderung der Lateralflexion links

	Differenz Aufnahme vs Entlassung	Differenz Aufnahme vs 3 Monate
Mean \pm SD MT-Gruppe	3,12	2,13
Mean \pm SD Kontrolle	1,01	-0,89
*p-Wert	0,152	0,121

*p-Wert des Mann-Whitney U-Tests auf Gruppenunterschiede angewendet auf Differenzen zwischen zwei Zeitpunkten.

Keine signifikanten Gruppenunterschiede ergaben sich bei Differenzen für Lateralflexion links zwischen beiden Zeitpunkten.

4.2.4 Lateralflexion rechts (in Zentimetern)

MT-Gruppe

	Aufnahme	Entlassung	Nach 1 Monat	Nach 3 Monaten
Mean \pm SD	14,06 \pm 4,6	15,76 \pm 4,19	15,46 \pm 4,5	13,85 \pm 5,55
*p-Wert	0,035	0,057	0,030	0,119
#p-Wert		0,068	0,258	0,638

*p-Wert des Mann-Whitney U-Tests auf Gruppenunterschiede.

p-Wert des Wilcoxon-Tests auf Unterschiede zum Ausgangszeitpunkt Aufnahme

Keinerlei signifikante Verbesserung der Lateralflexion nach rechts innerhalb der Gruppe. Jedoch lag ein Unterschied zwischen den Gruppen zu Beginn der Studie als auch nach einem Monat vor.

Kontrollgruppe

	Aufnahme	Entlassung	Nach 1 Monat	Nach 3 Monaten
Mean \pm SD	9,85 \pm 4,37	12,18 \pm 4,23	11,08 \pm 3,9	10,83 \pm 3,55
*p-Wert	0,035	0,057	0,030	0,119
#p-Wert		0,081	0,136	0,505

*p-Wert des Mann-Whitney U-Tests auf Gruppenunterschiede.

p-Wert des Wilcoxon-Tests auf Unterschiede zum Ausgangszeitpunkt Aufnahme

Hier lagen keine signifikanten Unterschiede im Vergleich zum Zeitpunkt der Aufnahme innerhalb der Gruppe vor. Zu Beginn der Aufnahme sowie nach einem Monat konnten Unterschiede zwischen den Gruppen festgestellt werden.

Differenzen/Veränderung der Lateralflexion rechts

	Differenz Aufnahme vs Entlassung	Differenz Aufnahme vs 3 Monate
Mean \pm SD MT-Gruppe	1,7 \pm 2,78	-0,21 \pm 4,93
Mean \pm SD Kontrolle	2,33 \pm 3,33	0,98 \pm 4,32
*p-Wert	0,618	0,536

*p-Wert des Mann-Whitney U-Tests auf Gruppenunterschiede angewendet auf Differenzen zwischen zwei Zeitpunkten.

Auch für die Lateralflexion rechts konnten für die Differenzen zwischen den beiden Gruppen zu keinem Zeitpunkt signifikante Unterschiede festgestellt werden.

4.2.5 Atemumfangsdifferenz (AUD) (in Zentimetern)

MT-Gruppe

	Aufnahme	Entlassung	nach 1 Monat	nach 3 Monaten
Mean ± SD	2,53 ±1,44	3,62 ±1,04	3,02 ±0,99	3,49 ±1,6
*p-Wert	0,583	<0,001	0,026	0,005
#p-Wert		0,004	0,157	0,019

*p-Wert des Mann-Whitney U-Tests auf Gruppenunterschiede.

p-Wert des Wilcoxon-Tests auf Unterschiede zum Ausgangszeitpunkt Aufnahme

Bei der AUD zeigten sich innerhalb der Gruppe der mit MT behandelten Patienten die Werte bei Entlassung als auch nach drei Monaten im Vergleich zum Aufnahmezeitpunkt als signifikant vergrößert.

Der Test auf Gruppenunterschiede ergab eine deutliche Verbesserung bei Entlassung, nach einem und nach drei Monaten.

Kontrollgruppe

	Aufnahme	Entlassung	Nach 1 Monat	Nach 3 Monaten
Mean ± SD	2,08 ± 0,77	1,86 ±0,62	2,11 ±0,95	1,71 ±0,93
*p-Wert	0,538	<0,001	0,026	0,005
#p-Wert		0,306	0,754	0,13

*p-Wert des Mann-Whitney U-Tests auf Gruppenunterschiede.

p-Wert des Wilcoxon-Tests auf Unterschiede zum Ausgangszeitpunkt Aufnahme

Bei der Kontrollgruppe war innerhalb der Gruppe keine Verbesserung der AUD in Bezug auf den Zeitpunkt der Aufnahme zu beobachten. Im Vergleich der beiden Gruppen war jedoch eine signifikante Verbesserung zu Gunsten der MT-Gruppe zu verzeichnen.

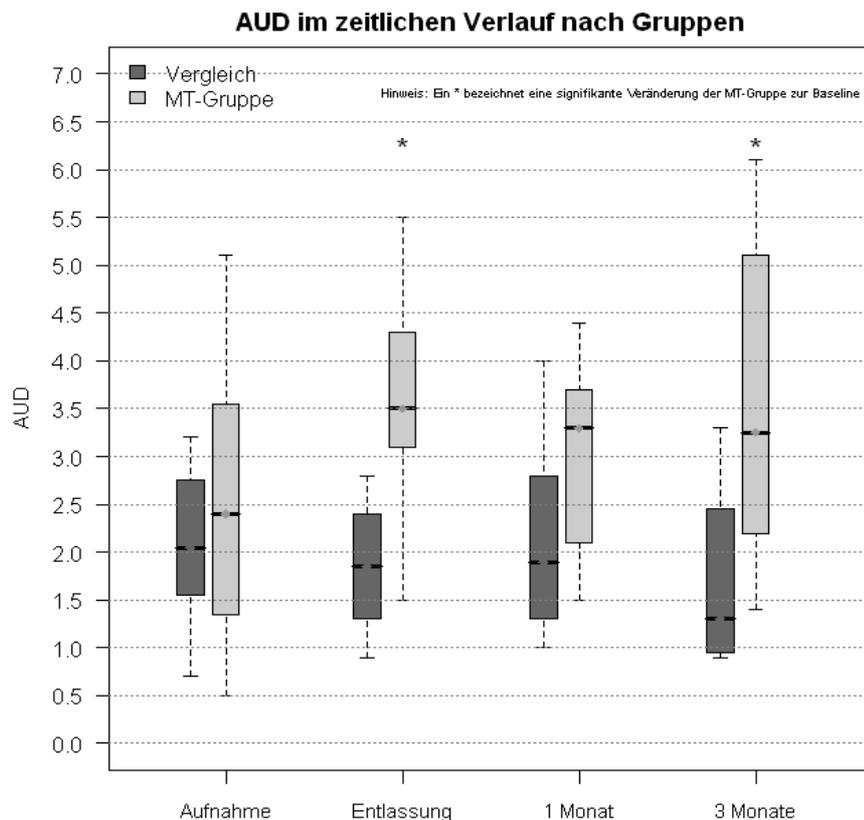


Abb. 4.2.5.1: Darstellung der AUD im Verlauf mit Verbesserung der MT-Gruppe.

Differenzen/Veränderung der Atemumfangsdifferenz (AUD)

	Differenz Aufnahme vs Entlassung	Differenz Aufnahme vs 3 Monate
Mean \pm SD MT-Gruppe	1,09 \pm 0,71	0,96 \pm 1,21
Mean \pm SD Kontrolle	-0,23 \pm 0,78	-0,38 \pm 0,94
*p-Wert	<0,001	0,007

*p-Wert des Mann-Whitney U-Tests auf Gruppenunterschiede angewendet auf Differenzen zwischen zwei Zeitpunkten.

Sowohl bei Entlassung als auch 3 Monate nach Aufnahme bestand bei der MT-Gruppe eine signifikante Verbesserung der AUD.

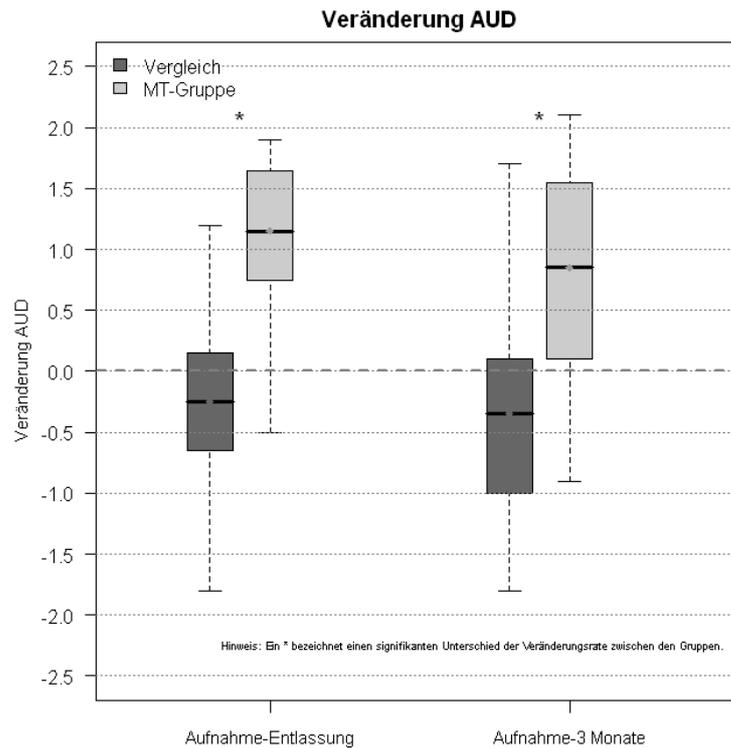


Abb.4.2.5.2: Veränderung der AUD mit signifikanter Verbesserung der MT-Gruppe.

4.2.6 Fingerbodenabstand (FBA)

Wegen der großen Streuung der Werte der einzelnen Patienten beim Fingerbodenabstand waren die Ergebnisse der Auswertung nicht aussagekräftig.

4.3 Ergebnisse der Assessments/Aktivitätsparameter

4.3.1 Bath Ankylosing Spondylitis Patient Global Score (BAS-G)

MT-Gruppe

	Aufnahme	Entlassung	nach 1 Monat	nach 3 Monaten
Mean ± SD	6,79 ±1,67	5,5 ±2,06	4,38 ±1,68	4,88 ±1,65
*p-Wert	0,270	0,519	0,056	0,504
#p-Wert		0,008	0,004	0,005

*p-Wert des Mann-Whitney U-Tests auf Gruppenunterschiede.

p-Wert des Wilcoxon-Tests auf Unterschiede zum Ausgangszeitpunkt Aufnahme

Während innerhalb der Gruppe bei Entlassung, nach einem Monat sowie nach drei Monaten eine signifikante Verringerung des BAS-G zu verzeichnen war, konnten zwischen den Gruppen keinerlei Unterschiede festgestellt werden.

Kontrollgruppe

	Aufnahme	Entlassung	Nach 1 Monat	Nach 3 Monaten
Mean \pm SD	6,29 \pm 1,86	6,29 \pm 1,95	5,88 \pm 1,84	5,54 \pm 2,16
*p-Wert	0,270	0,519	0,056	0,504
#p-Wert		0,931	0,265	0,082

*p-Wert des Mann-Whitney U-Tests auf Gruppenunterschiede.

p-Wert des Wilcoxon-Tests auf Unterschiede zum Ausgangszeitpunkt Aufnahme

Bei der Kontrolle des BAS-G in der Kontrollgruppe konnten weder im Vergleich zum Aufnahmezeitpunkt noch im Test auf Gruppenunterschiede signifikante Veränderungen nachgewiesen werden.

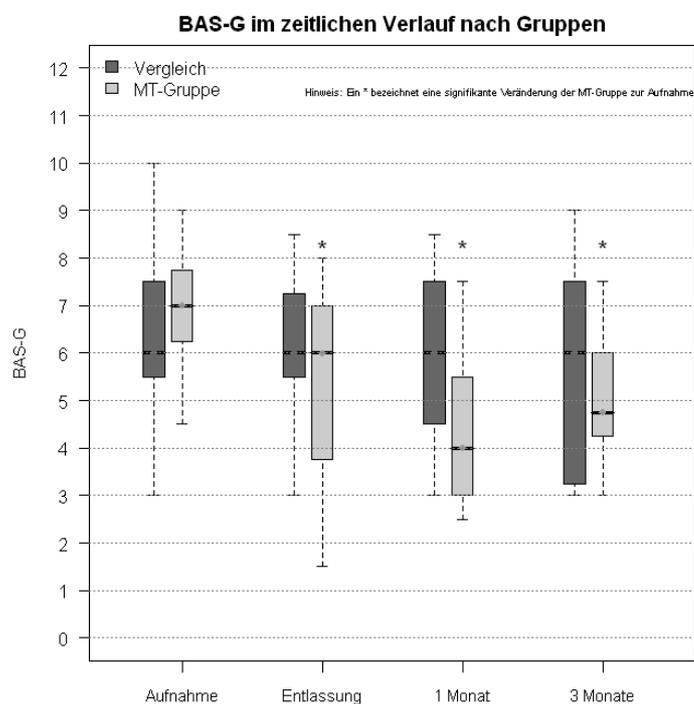


Abb.4.3.1.1: Darstellung des BAS-G mit Verringerung auf Seiten der MT-Gruppe.

Differenzen/Veränderung des BAS-G

	Differenz Aufnahme vs Entlassung	Differenz Aufnahme vs 3 Monate
Mean \pm SD MT-Gruppe	-1,29 \pm 1,32	-1,92 \pm 1,22
Mean \pm SD Kontrolle	0 \pm 0,6	-0,75 \pm 1,34
*p-Wert	0,007	0,036

*p-Wert des Mann-Whitney U-Tests auf Gruppenunterschiede angewendet auf Differenzen zwischen zwei Zeitpunkten.

Beim BAS-G bestand bei Entlassung in der MT-Gruppe im Gegensatz zur Kontrollgruppe eine signifikante Verringerung des Scores, welche bis zum follow-up nach drei Monaten anhielt.

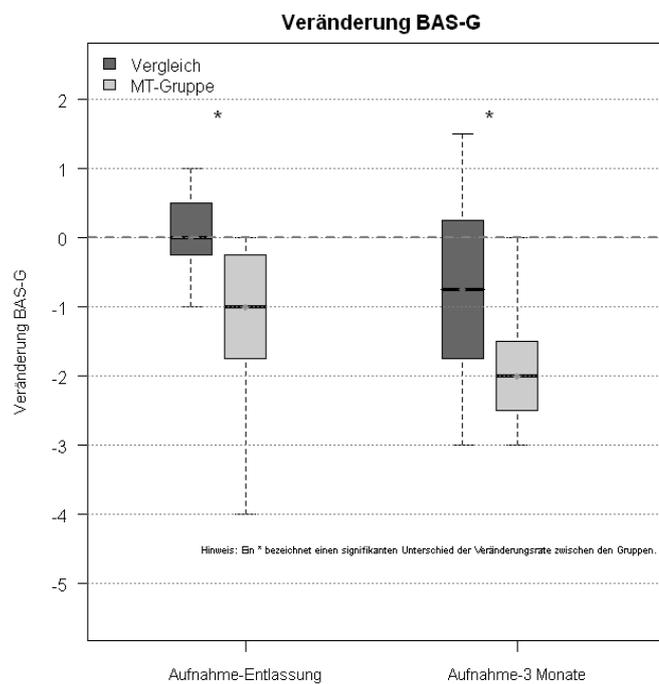


Abb. 4.3.1.2: Veränderung im Vergleich zur Aufnahme.

4.3.2 Bath Ankylosing Disease Activity Index (BASDAI)

MT-Gruppe

	Aufnahme	Entlassung	nach 1 Monat	nach 3 Monaten
Mean \pm SD	5,43 \pm 2,58	3,77 \pm 2,07	3,66 \pm 1,87	3,96 \pm 1,74
*p-Wert	0,773	0,356	0,141	0,260
#p-Wert		0,004	0,008	0,041

*p-Wert des Mann-Whitney U-Tests auf Gruppenunterschiede.

p-Wert des Wilcoxon-Tests auf Unterschiede zum Ausgangszeitpunkt Aufnahme

Während innerhalb der Gruppe eine signifikante Verbesserung zu erkennen war konnte dies jedoch im Test auf Gruppenunterschiede für den BASDAI nicht erfolgen.

Kontrollgruppe

	Aufnahme	Entlassung	Nach 1 Monat	Nach 3 Monaten
Mean \pm SD	5,32 \pm 2,07	4,8 \pm 2,5	4,85 \pm 2,52	4,79 \pm 2,48
*p-Wert	0,773	0,356	0,141	0,260
#p-Wert		0,074	0,266	0,347

*p-Wert des Mann-Whitney U-Tests auf Gruppenunterschiede.

p-Wert des Wilcoxon-Tests auf Unterschiede zum Ausgangszeitpunkt Aufnahme

Auch beim BASDAI ergaben sich in der Kontrollgruppe bei sämtlichen Werten keine signifikanten Veränderungen.

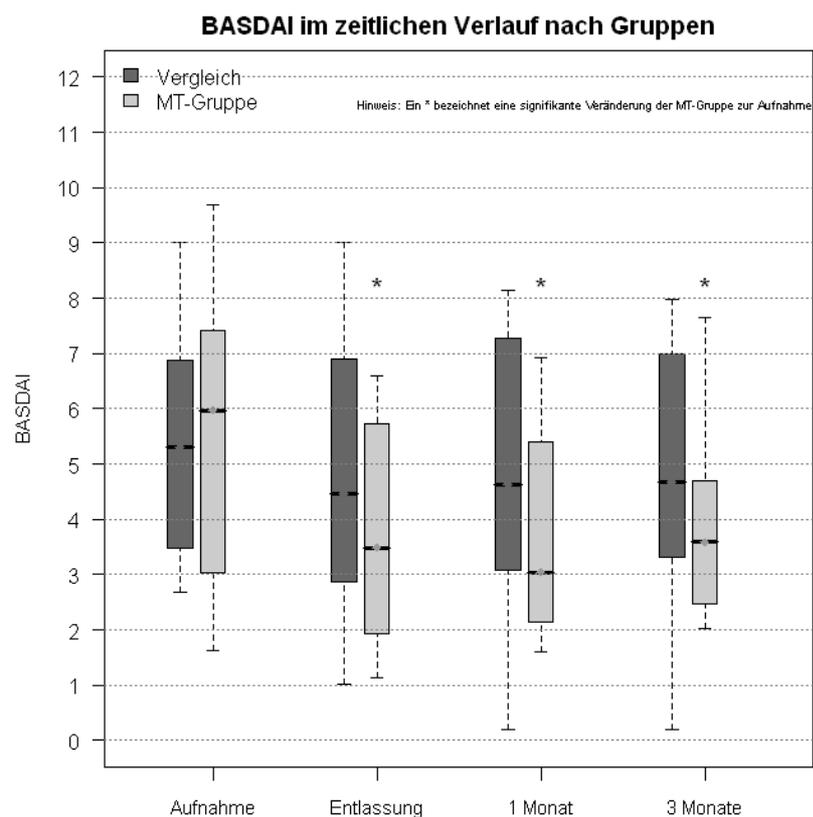


Abb. 4.3.2.1: Signifikante Reduktion des BASDAI innerhalb der MT-Gruppe.

Differenzen/Veränderung des BASDAI

	Differenz Aufnahme vs Entlassung	Differenz Aufnahme vs 3 Monate
Mean \pm SD MT-Gruppe	-1,67 \pm 1,57	-1,48 \pm 2,19
Mean \pm SD Kontrolle	-0,52 \pm 0,84	-0,53 \pm 1,32
*p-Wert	0,041	0,217

*p-Wert des Mann-Whitney U-Tests auf Gruppenunterschiede angewendet auf Differenzen zwischen zwei Zeitpunkten.

Eine signifikante Minderung des BASDAI bestand auf Seiten der MT-Gruppe, jedoch lediglich für die Differenz Aufnahme zu Entlassung.

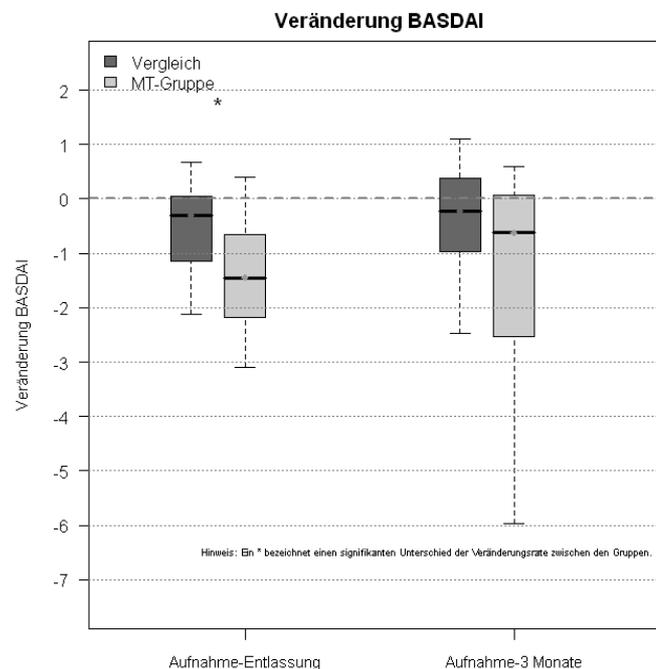


Abb. 4.3.2.2: Veränderung/Differenz im Vergleich zur Aufnahme mit signifikantem Unterschied bei Entlassung.

4.3.3 Bath Ankylosing Functional Index (BASFI)

MT-Gruppe

	Aufnahme	Entlassung	Nach 1 Monat	Nach 3 Monaten
Mean \pm SD	4,53 \pm 2,27	3,08 \pm 1,59	2,95 \pm 1,78	3,09 \pm 2,17
*p-Wert	0,840	0,032	0,076	0,260
#p-Wert		0,006	0,002	0,028

*p-Wert des Mann-Whitney U-Tests auf Gruppenunterschiede.

p-Wert des Wilcoxon-Tests auf Unterschiede zum Ausgangszeitpunkt Aufnahme

Für den BASFI war innerhalb der Gruppe eine signifikante Reduzierung der Werte zum Zeitpunkt der Entlassung, nach einem Monat und nach drei Monaten gegenüber der Aufnahme nachzuweisen.

Für die Gruppenunterschiede bestand lediglich für den Zeitpunkt der Entlassung ein sichtbarer Unterschied.

Kontrollgruppe

	Aufnahme	Entlassung	Nach 1 Monat	Nach 3 Monaten
Mean \pm SD	4,94 \pm 2,87	5,03 \pm 2,47	4,65 \pm 2,57	4,46 \pm 2,94
*p-Wert	0,840	0,032	0,078	0,260
#p-Wert		0,969	0,415	0,286

*p-Wert des Mann-Whitney U-Tests auf Gruppenunterschiede.

p-Wert des Wilcoxon-Tests auf Unterschiede zum Ausgangszeitpunkt Aufnahme

Beim BASFI ergaben sich keine Verbesserungen der Werte innerhalb der Gruppe in Bezug auf den Zeitpunkt der Aufnahme. Beim Vergleich der Gruppen konnte nur bei der MT-Gruppe, zum Zeitpunkt der Entlassung, eine signifikante Verbesserung festgestellt werden.

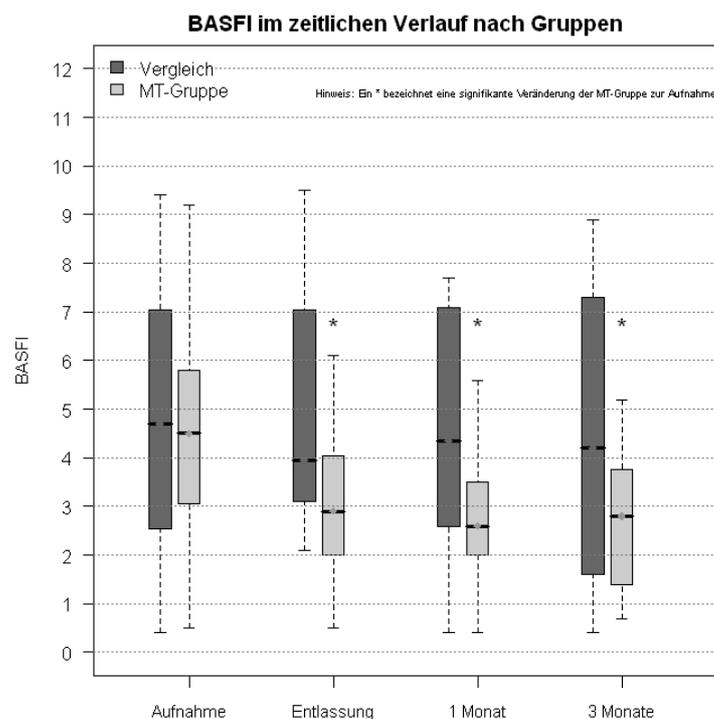


Abb. 4.3.3.1: Darstellung der Verbesserung des BASFI in der MT-Gruppe.

Differenzen/Veränderung des BASFI

	Differenz Aufnahme vs Entlassung	Differenz Aufnahme vs 3 Monate
Mean \pm SD MT-Gruppe	-1,45 \pm 1,99	-1,43 \pm 2,08
Mean \pm SD Kontrolle	0,08 \pm 1,4	-0,48 \pm 1,11
*p-Wert	0,041	0,181

*p-Wert des Mann-Whitney U-Tests auf Gruppenunterschiede angewendet auf Differenzen zwischen zwei Zeitpunkten.

Die Werte für den BASFI zeigten eine signifikante Verbesserung zwischen Aufnahme und Entlassung zu Gunsten der MT-Gruppe. Ein Unterschied nach drei Monaten konnte nicht detektiert werden.

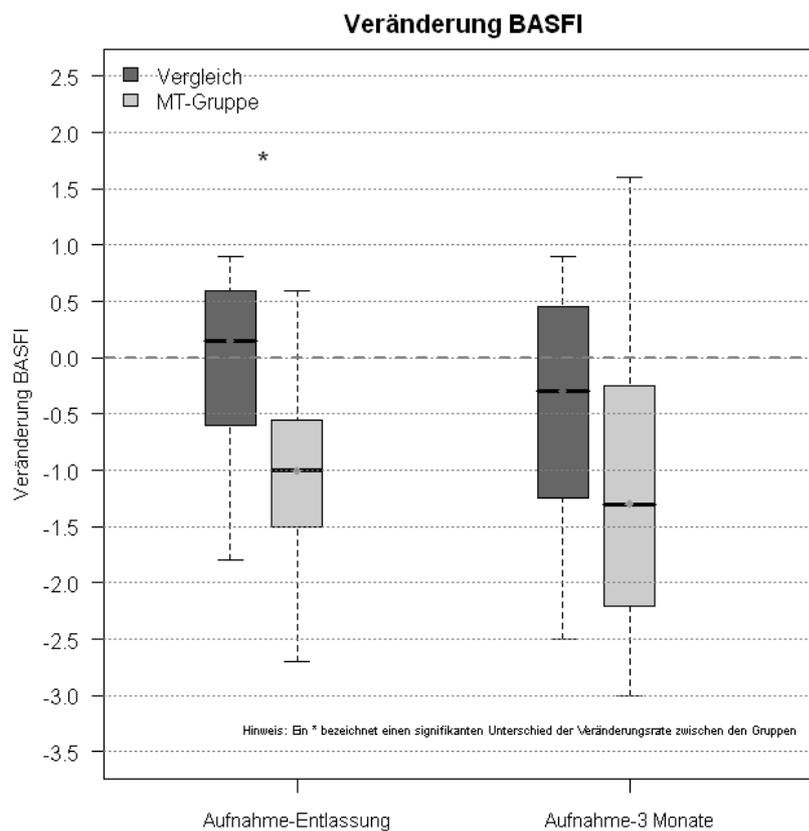


Abb. 4.3.3.2: Veränderung des BASFI im Vergleich zur Aufnahme.

4.3.4 Morgensteifigkeit (in Stunden)

MT-Gruppe

	Aufnahme	Entlassung	Nach 1 Monat	Nach 3 Monaten
Mean \pm SD	1,0 \pm 0,7	0,67 \pm 0,5	0,56 \pm 0,47	0,58 \pm 0,55
*p-Wert	0,465	0,977	0,677	0,701
#p-Wert		0,082	0,064	0,056

*p-Wert des Mann-Whitney U-Tests auf Gruppenunterschiede.

p-Wert des Wilcoxon-Tests auf Unterschiede zum Ausgangszeitpunkt Aufnahme

Die Tests auf Gruppenunterschiede sowie Unterschiede zum Ausgangspunkt innerhalb der Gruppe konnten keine signifikante Abnahme der Morgensteifigkeit aufweisen.

Kontrollgruppe

	Aufnahme	Entlassung	Nach 1 Monat	Nach 3 Monaten
Mean \pm SD	0,77 \pm 0,46	0,67 \pm 0,42	0,65 \pm 0,52	0,6 \pm 0,46
*p-Wert	0,465	0,977	0,677	0,701
#p-Wert		0,096	0,327	0,086

*p-Wert des Mann-Whitney U-Tests auf Gruppenunterschiede.

p-Wert des Wilcoxon-Tests auf Unterschiede zum Ausgangszeitpunkt Aufnahme

Für den Parameter der Morgensteifigkeit konnten in Bezug zur Aufnahme und dem Vergleich zwischen den Gruppen zu keinem Zeitpunkt signifikante Unterschiede festgestellt werden.

Differenzen/Veränderung der Morgensteifigkeit

	Differenz Aufnahme vs Entlassung	Differenz Aufnahme vs 3 Monate
Mean \pm SD MT-Gruppe	-0,33 \pm 0,59	-0,42 \pm 0,6
Mean \pm SD Kontrolle	-0,1 \pm 0,2	-0,17 \pm 0,25
*p-Wert	0,222	0,200

*p-Wert des Mann-Whitney U-Tests auf Gruppenunterschiede angewendet auf Differenzen zwischen zwei Zeitpunkten.

Für den Parameter der MST ergaben sich für die Differenzen der angegebenen Zeitpunkte keinerlei signifikante Verbesserung und somit keinen Unterschied zwischen den Gruppen.

4.3.5 Visuelle Analogskala (VAS)

MT-Gruppe

	Aufnahme	Entlassung	Nach 1 Monat	Nach 3 Monaten
Mean ± SD	5,36 ±2,68	3,04 ±2,65	3,24 ±2,24	3,07 ±2,25
*p-Wert	0,729	0,402	0,149	0,225
#p-Wert		0,006	0,005	0,013

*p-Wert des Mann-Whitney U-Tests auf Gruppenunterschiede.

p-Wert des Wilcoxon-Tests auf Unterschiede zum Ausgangszeitpunkt Aufnahme

Lediglich innerhalb der Gruppe war im Vergleich zur Aufnahme ein Trend zur Verringerung des aktuellen Schmerzgeschehens zu erkennen.

Ein Signifikanter Unterschied zwischen den Gruppen lag nicht vor.

Kontrollgruppe

	Aufnahme	Entlassung	Nach 1 Monat	Nach 3 Monaten
Mean ± SD	5,03 ±3,12	4,08 ±2,54	4,94 ±2,86	4,79 ±2,97
*p-Wert	0,729	0,402	0,149	0,225
#p-Wert		0,41	0,969	0,754

*p-Wert des Mann-Whitney U-Tests auf Gruppenunterschiede.

p-Wert des Wilcoxon-Tests auf Unterschiede zum Ausgangszeitpunkt Aufnahme

Weder innerhalb der Kontrollgruppe noch im Test auf Gruppenunterschiede konnte eine signifikante Verbesserung der Schmerzsituation in den follow-up Untersuchungen festgestellt werden.

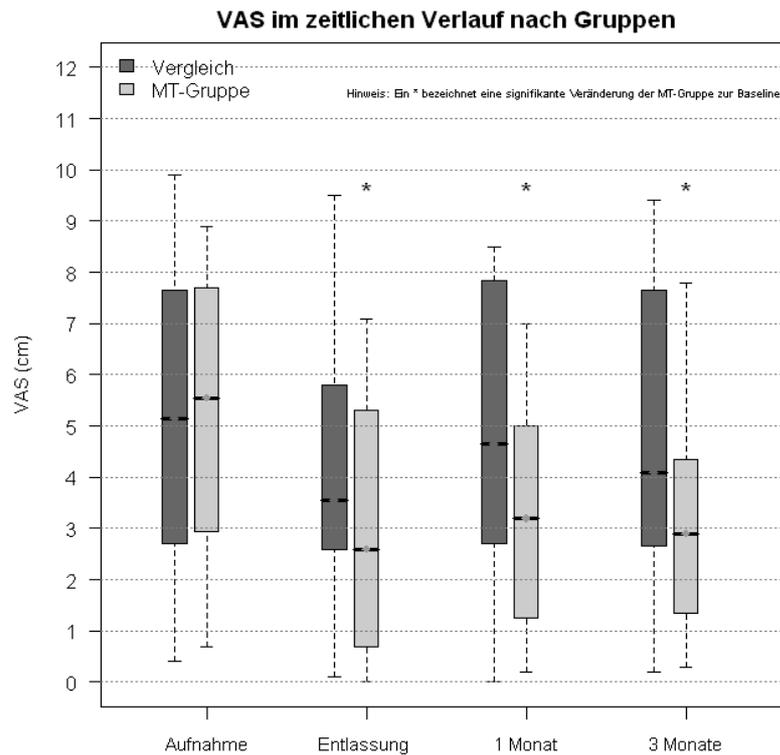


Abb. 4.3.5.1: Verlauf der Schmerzsituation mit Tendenz zur Verringerung innerhalb der MT-Gruppe.

Differenzen/Veränderung der Visuellen Analogskala

	Differenz Aufnahme vs Entlassung	Differenz Aufnahme vs 3 Monate
Mean \pm SD MT-Gruppe	-2,32 \pm 2,48	-2,29 \pm 2,63
Mean \pm SD Kontrolle	-0,95 \pm 2,33	-0,23 \pm 3,11
*p-Wert	0,178	0,094

*p-Wert des Mann-Whitney U-Tests auf Gruppenunterschiede angewendet auf Differenzen zwischen zwei Zeitpunkten.

Die Schmerzsituation im Sinne der VAS zeigt keinerlei Unterschiede zwischen den beiden Gruppen während der aufgeführten Zeiten.

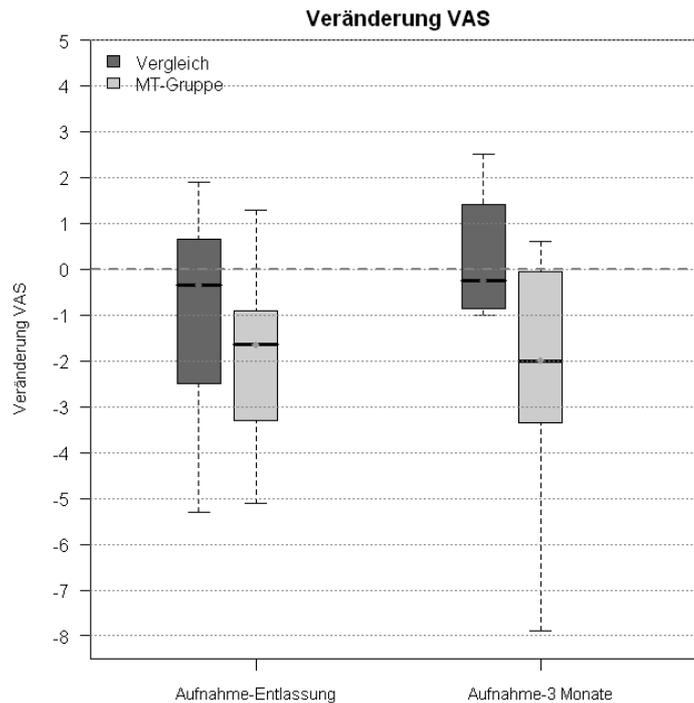


Abb. 4.3.5.2 Fehlende Veränderung im Vergleich zum Zeitpunkt Aufnahme bei beiden Gruppen.

4.4 Ergebnisse der Lungenfunktionsprüfung

Inspiratorische Vitalkapazität (IVC%)

MT-Gruppe

	Aufnahme	Entlassung	Nach 3 Monaten
Mean \pm SD	99,5 \pm 17,4	105,42 \pm 16,85	104,67 \pm 15,8
*p-Wert	0,729	0,259	0,260
#p-Wert		0,003	0,008

*p-Wert des Mann-Whitney U-Tests auf Gruppenunterschiede.

p-Wert des Wilcoxon-Tests auf Unterschiede zum Ausgangszeitpunkt Aufnahme

Innerhalb der Gruppe war ein deutlicher Trend zur Besserung der Inspiratorischen Vitalkapazität erkennbar. Der Test auf Gruppenunterschiede zeigte jedoch keine signifikanten Unterschiede.

Kontrollgruppe

	Aufnahme	Entlassung	Nach 3 Monaten
Mean \pm SD	93,92 \pm 17,53	93 \pm 16,92	93,58 \pm 17,17
*p-Wert	0,729	0,259	0,260
#p-Wert		0,36	0,796

*p-Wert des Mann-Whitney U-Tests auf Gruppenunterschiede.

p-Wert des Wilcoxon-Tests auf Unterschiede zum Ausgangszeitpunkt Aufnahme

Im Vergleich zur Aufnahme konnten in den Tests auf Gruppenunterschiede sowie auf Unterschiede in Bezug zum Zeitpunkt der Aufnahme keine deutlichen Verbesserungen der IVC(%) detektiert werden.

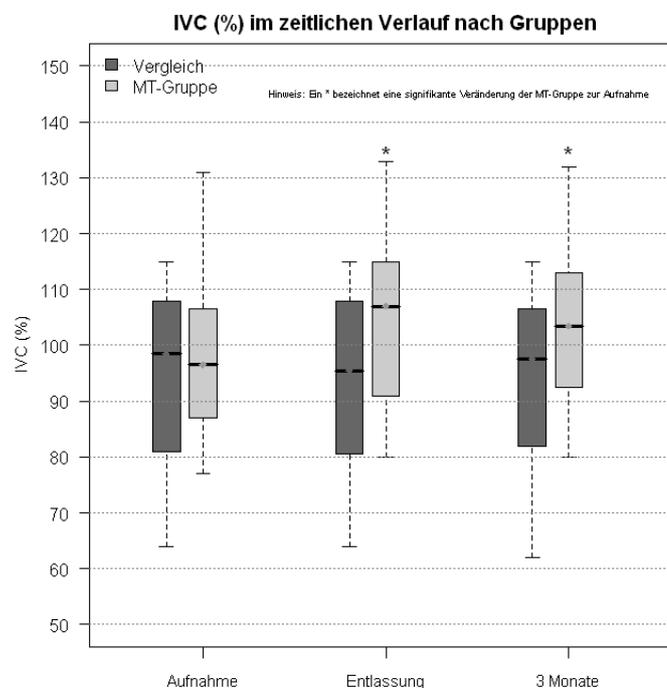


Abb. 4.4.1: Darstellung der IVC(%) mit Zunahme in der MT-Gruppe.

Differenzen/Veränderung der IVC%

	Differenz Aufnahme vs Entlassung	Differenz Aufnahme vs 3 Monate
Mean \pm SD MT-Gruppe	5,92 \pm 7,2	5,17 \pm 4,69
Mean \pm SD Kontrolle	-0,92 \pm 2,91	-0,33 \pm 2,74
*p-Wert	0,008	0,003

*p-Wert des Mann-Whitney U-Tests auf Gruppenunterschiede angewendet auf Differenzen zwischen zwei Zeitpunkten.

Für die Inspiratorische Vitalkapazität ergab sich sowohl für die Differenz zwischen Aufnahme und Entlassung als auch zwischen Aufnahme und nach 3 Monaten eine signifikante Verbesserung in der Gruppe der mit MT behandelten Patienten.

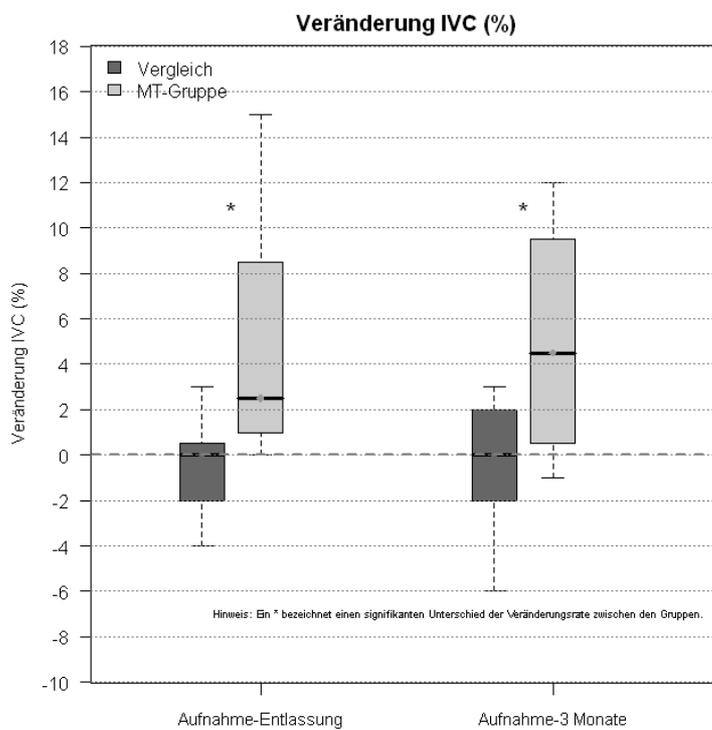


Abb. 4.4.2: Veränderung der IVC(%) in Bezug auf die Aufnahme.

Kapitel 5

Diskussion

Die ankylosierende Spondylitis ist wie bereits erwähnt eine chronisch-entzündliche Erkrankung des Achsenskeletts mit vorwiegendem Befall der Iliosakralgelenke und der Wirbelsäule. Dies führt im weiteren Verlauf zu einer verminderten Dehnbarkeit der Strukturen im Bereich der Wirbelsäule und einer damit einhergehenden Einschränkung der Beweglichkeit.

Für den Erhalt der Beweglichkeit ist somit neben der medikamentösen Therapie die Behandlung mit Physiotherapie unentbehrlich und besitzt einen entscheidenden Einfluss auf den weiteren Verlauf der Erkrankung (Heyse et al. 1995).

In vielen verschiedenen Studien wurde bereits die Wirkung von Krankengymnastik bei AS mit zum Teil hoher Evidenz belegt (Viitanen et al. 1995, Analay et al. 2003, Ince et al. 2006, Dagfinrud et al. 2008) wo hingegen für die Wirkung der Manuellen Therapie nur wenige Studien vorliegen.

Deshalb war es das Ziel dieser Arbeit, eine mögliche positive Wirkung der Manuellen Therapie aufzuzeigen.

In der vorliegenden Studie war die Wirkung der Manuellen Therapie auf die Beweglichkeit der Brustwirbelsäule von besonderem Interesse. Weiteres Augenmerk galt der Veränderung von Parametern wie der Lungenfunktion (AUD und IVC%) sowie verschiedenen Assessments und Aktivitätsparametern unter der Therapie.

5.1 Auswirkung auf die Beweglichkeit

Für das Ott-Maß als Parameter für die Beweglichkeit der Brustwirbelsäule in der Sagittalebene ergaben sich signifikante Verbesserungen innerhalb der Gruppe der mit Manueller Therapie behandelten Patienten zu sämtlichen Kontrollzeitpunkten. Im Vergleich zur Kontrollgruppe ergaben sich Unterschiede zum Zeitpunkt der Entlassung sowie bei der Kontrolle nach einem Monat.

Innerhalb der Kontrollgruppe konnten keine wesentlichen Veränderungen festgestellt werden.

Zwischen Aufnahme und Entlassung konnte die MT-Gruppe eine deutliche Verbesserung des Maßes für die Beweglichkeit der Brustwirbelsäule (mittlere Verbesserung MW \pm SD: 1,23 \pm 0,7cm) im Vergleich zur Kontrollgruppe (MW \pm SD: 0,18 \pm 0,49cm) aufweisen (*p<0,001). Dieser Unterschied hielt jedoch auf lange Sicht nicht an und wies zum Zeitpunkt nach drei Monaten keinen signifikanten Unterschied mehr auf. Dies bedeutet, dass die Auswirkung der Mobilisation auf die Beweglichkeit der Brustwirbelsäule ohne ambulante Weiterführung dieser Therapie im Vergleich beider Gruppen, zwischen der Kontrolle nach einem Monat (*p-Wert=0,009) und dem follow-up nach drei Monaten (*p-Wert=0,213) wieder deutlich abgefallen war und keine Signifikanz mehr aufwies. Lediglich innerhalb der MT-Gruppe war ein Trend zur persistierenden Verbesserung der Beweglichkeit im Vergleich zur Aufnahme zu beobachten.

Für die Beweglichkeit der Wirbelsäule in der Frontalebene, der Lateralflexion nach links und rechts, konnten in der MT-Gruppe ebenfalls Vorteile gegenüber der Kontrollgruppe erreicht werden. Unterschiede im Vergleich der Gruppen zum Zeitpunkt der Aufnahme konnten in den Folgeuntersuchungen jedoch nicht festgestellt werden.

Bei der Untersuchung vom Schober-Maß, als Zeichen der Beweglichkeit der Lendenwirbelsäule, konnten keine signifikanten Verbesserungen für beide Gruppen zu einem der Zeitpunkte beobachtet werden. Dies entspricht auch der Tatsache, dass im Bereich der Lendenwirbelsäule keine Mobilisation der Wirbelkörper mit Manueller Therapie erfolgt ist und somit mit keinem besseren Ergebnis als in der Kontrollgruppe zu rechnen war.

Die Arbeitsgruppe um I. Bautmans kam ebenfalls, in einer Studie über Manuelle Therapie bei Patienten mit Osteoporose zu dem Ergebnis, dass eine Mobilisationsbehandlung über drei Monate zu einer Reduzierung der Kyphose der Brustwirbelsäule führte (Bautmans et al. 2010), was auf eine verbesserte Beweglichkeit schließen lässt.

Eine weitere Arbeit, bei der die manuelle Behandlung allerdings mit dem Konzept von Maitland erfolgte, konnte keine signifikanten Unterschiede zwischen der Gruppe der behandelten Patienten und der Kontrollgruppe detektieren (Kessler et al. 2005).

5.2 Veränderung der Atemumfangsdifferenz und inspiratorischen Vitalkapazität

Bei der Untersuchung der Atemumfangsdifferenz ergaben sich Unterschiede zwischen den Gruppen, im Sinne einer Verbesserung/Zunahme der AUD, auf Seiten der MT-Gruppe für sämtliche Kontrollzeitpunkte. Vor allem die Werte zum Zeitpunkt der Entlassung (MW \pm SD: 3,62 \pm 1,04 cm und $*p < 0,001$) sind hierbei besonders hervorzuheben. Im Vergleich der beiden Gruppen zum Zeitpunkt der Aufnahme konnte diese Beobachtung bestätigt werden. Dieser Unterschied zeigte sich jedoch nach einem Monat ($*p < 0,001$) deutlicher als nach drei Monaten ($*p = 0,007$).

Während für die meisten Parameter eine gute bis sehr gute Übereinstimmung bei verschiedenen Untersuchungen bzw. durch verschiedene Untersucher erzielt werden konnten, war dies in einer Studie über die Zuverlässigkeit klinischer Wirbelsäulenbewegungsmaße bei der Kontrolle der Messung für den Parameter der Atemumfangsdifferenz jedoch nicht der Fall. Hier zeigten sich Unterschiede die sich als praxisrelevant erwiesen (Uhlemann et al. 2001).

Die Ergebnisse der AUD in der MT-Gruppe zeigen sich stark verbessert und deutlich erhöht. Dieses Ergebnis, vor allem mit solch einer deutlichen Besserung, ist unter Berücksichtigung der Arbeit von C. Uhlemann somit zu hinterfragen.

Als Folge der vergrößerten Atemumfangsdifferenz kann auch die Verbesserung der Inspiratorischen Vitalkapazität (IVC) gesehen werden, wenn man davon ausgeht, dass eine verbesserte Wirbelsäulenbeweglichkeit zu einer besseren Aufrichtung und

somit zu einer verbesserten Thoraxmobilität führt. Innerhalb der MT-Gruppe ist ein deutlicher Trend zur Zunahme der IVC zu verzeichnen. Im Gruppenvergleich der Veränderungen zum Zeitpunkt der Aufnahme lagen signifikante Unterschiede mit Vorteilen in der MT-Gruppe bei Entlassung (MW \pm SD: 5,92 \pm 7,2 % und *p=0,008) sowie nach drei Monaten (MW \pm SD: 5,17 \pm 4,69 % und *p=0,003) vor.

Sieht man nun jedoch die deutliche Verbesserung der Atemumfangsdifferenz als Ursache einer zu unterschiedlichen Messung, so müsste man auch die IVC in Relation zur Messung der AUD einschätzen und einen direkten Zusammenhang der Zunahme hinterfragen, obgleich diese bei den jeweiligen Kontrollen mit dem identischen Spirometer erfolgt war. Der größte Störfaktor für die IVC-Messung liegt somit weniger direkt in der Vorgehensweise durch den Untersucher als an der Compliance und Mitarbeit des Patienten.

Trotz aller möglichen Störfaktoren deckt sich der angesprochene Zusammenhang einer verbesserten Lungenfunktion bei besserer Wirbelsäulenmobilität mit der Hypothese einer weiteren Studie über Manuelle Therapie, welche eine Verbesserung des Lungenvolumens mit Verringerung des Kyphosewinkels der Wirbelsäule sieht (Bautmans et al. 2010).

Ebenfalls eine verbesserte Vitalkapazität, verbunden mit einer Verbesserung der Wirbelsäulenbeweglichkeit, konnte durch intensive physiotherapeutische Anwendung in einer Retrospektivstudie erfasst werden (Viitanen et al. 1992).

5.3 Beeinflussung des Schmerzzustandes

Der Schmerzzustand wurde mit Hilfe der Visuellen Analogskala ermittelt und sollte zeigen, dass die Behandlung mit Manueller Therapie nicht nur eine positive Wirkung auf die Wirbelsäulenbeweglichkeit besitzt, sondern auch den Schmerzzustand der Patienten günstig beeinflusst. Die Visuelle Analogskala stellt eine 100 Millimeter lange Skala dar. Bei 0 Millimetern liegt keinerlei Schmerz vor und im Gegensatz dazu mit 100 Millimetern eine unerträgliche Schmerzsituation (Hermann et al. 2009). Der Patient gibt durch eine Markierung (Strich oder Kreuz) auf dieser Skala sein aktuelles Schmerzgeschehen an.

Innerhalb der MT-Gruppe konnte eine Tendenz zu einer Verringerung der Schmerzen beobachtet werden, jedoch war dieser Unterschied zwischen den beiden Gruppen sowie im Sinne einer Veränderung zum Zeitpunkt der Aufnahme zwischen den Gruppen nicht festzustellen.

Es ist also davon auszugehen, dass eine Mobilisation der Wirbelsäule mit Manueller Therapie zu keiner deutlichen Minderung des aktuellen Schmerzgeschehens führt.

Zu dieser Beobachtung kam es auch innerhalb anderer Studien, die Manuelle Therapie im Bereich der Wirbelsäule angewandt haben. Während eine Studie zum Ergebnis kam, dass es unter der Therapie zu einer Verbesserung der Wirbelsäulenbeweglichkeit kam, jedoch zu keinerlei Verbesserung der Schmerzsymptomatik führte (Bautmans et al. 2010), fokussierten sich andere Arbeiten lediglich auf die Veränderung der vorhandenen Schmerzen unter der Therapie. Während eine Arbeit, welche 35 bereits veröffentlichte klinische Studien ausgewertet hat, nur bedingt eine Besserung des Schmerzgeschehens an der Wirbelsäule durch manuelle Mobilisation belegen konnte (Koes et al. 1991), liegen auch Studien mit Verweis auf eine Reduktion der Schmerzen, die mit Manueller Therapie behandelten im Vergleich zu einer Placebo-kontrollierten Gruppe, vor (Schiller 2001). In der vorliegenden Studie kam es jedoch erfreulicherweise durch die Therapie im Sinne einer „Reiz-Reaktions-Therapie“ zu keiner Schmerzzunahme, was sich in einem verminderten NSAR-Bedarf widerspiegelte.

5.4 Auswirkungen auf Assessments und Aktivitätsparameter

Für die Evaluierung der aktuellen Krankheitsaktivität und der damit einhergehenden Einschränkung im Alltag existieren für die ankylosierende Spondylitis verschiedene Tests welche vom Patienten eigenhändig auszufüllen sind (Hermann et al. 2009). Diese Scores besitzen bereits seit längerem einen festen Stellenwert in der Rheumatologie und stellen eine große Hilfe bei der Einschätzung der aktuellen Krankheitssituation als auch für den weiteren Verlauf der Krankheit dar.

Der Bath Ankylosing Disease Activity Index (BASDAI) ist ein Fragebogen der sich auf die Krankheitsaktivität der letzten sieben Tage bezieht. Hierbei werden Ausmaß von Morgensteifigkeit, Müdigkeit/Erschöpfung sowie Schmerzen und Schwellungen von Gelenken erfragt (Hermann et al. 2009).

Es können Werte von 0 bis 10 erreicht werden. Ab einem Gesamtscore von über 4 geht man von einer erhöhten Krankheitsaktivität aus.

Zum Zeitpunkt der Aufnahme zeigten die Werte für den BASDAI in beiden Gruppen eine deutliche Krankheitsaktivität (BASDAI: MW > 5,3).

Während es innerhalb der MT-Gruppe mit einem deutlichen Trend zu Besserung der Krankheitsaktivität kam, konnte in der Kontrollgruppe keine signifikante Reduzierung beobachtet werden.

Im Vergleich der beiden Gruppen zum Zeitpunkt der Aufnahme bestand auf Seiten der MT-Gruppe bei Entlassung eine signifikante Minderung des BASDAI (*p=0,041).

Der BASFI spiegelt eine Einschränkung der Patienten bezüglich der Durchführung von Tätigkeiten im Alltag wider. Hierzu zählen z.B. das Anziehen von Kleidung (Socken), Gegenstände vom Boden aufheben sowie das selbständige Aufstehen vom Boden bzw. aus einem Sessel. Auch hier kann eine Punktzahl von 0 bis 10 Punkten erreicht werden.

Zu Beginn der Untersuchungen war in beiden Gruppen eine Einschränkung im Rahmen des BASFI zu verzeichnen (BASFI > 4,5).

Innerhalb der MT-Gruppe kam es, wie schon beim BASDAI, zu einer signifikanten Verbesserung der Ergebnisse dieses Funktionsfragebogens zu allen Zeitpunkten im Vergleich zur Aufnahme. In der Kontrollgruppe erfolgte keine signifikante Verbesserung.

Deutliche Gruppenunterschiede zeigten sich zum Zeitpunkt der Entlassung (*p-Wert = 0,032 und *p-Wert für Differenzen = 0,041).

Der Bath Ankylosing Spondylitis Patient Global Score (BAS-G) ist ein Aktivitätstest, welcher sich auf das allgemeine Wohlbefinden der letzten Wochen als auch der letzten sechs Monate bezieht. Auch hier können zwischen 0 und 10 Punkten erreicht werden, wobei 0 Punkte keine Auswirkungen und 10 Punkte stärkste Auswirkungen auf das Wohlbefinden bedeuten (www.dgrh.de).

Zu Beginn der Studie lagen in beiden Gruppen deutlich erhöhte Werte für diesen Score vor (BAS-G > 6,2) womit das Wohlbefinden der Patienten als deutlich reduziert bezeichnet werden konnte.

Eine signifikante Verbesserung des Wohlbefindens konnte alleinig in der MT-Gruppe beobachtet werden. Auch bei den Untersuchungen auf Gruppenunterschiede im Vergleich zur Aufnahme, lag eine deutliche Minderung der Werte zu Gunsten der manuell mobilisierten Patienten zum Zeitpunkt der Entlassung (*p-Wert für Differenzen = 0,007) und nach drei Monaten (*p-Wert für Differenzen = 0,036) vor.

Die Verbesserung bzw. Reduzierung der Ergebnisse/Gesamtpunktzahl für BASDAI, BASFI und BAS-G in der Gruppe der mit manueller Therapie behandelten Patienten unterstreicht die Wirkung der angewandten Therapie in Bezug auf einen positiven Einfluss auf die Allgemeinverfassung im Verlauf der Untersuchung.

Für den Aktivitätsparameter der Morgensteifigkeit ergab sich für keine der beiden Gruppen zu irgendeinem Zeitpunkt eine signifikante Verbesserung, womit davon

auszugehen ist, dass weder die allgemeinen physiotherapeutischen Anwendungen noch die Manuelle Therapie positive Auswirkungen auf diesen Parameter besitzen.

Insgesamt lässt sich sagen, dass die gewonnenen Daten der vorgelegten Studie auf einen positiven Einfluss der Manuellen Therapie, zusätzlich zu den allgemein durchgeführten physiotherapeutischen und physikalischen Maßnahmen, hinweisen und zu einer signifikanten Verbesserung der Beweglichkeit, der Lungenfunktion sowie dem Allgemeinbefinden und der Einschränkung im Alltag geführt haben.

Diese Verbesserung hielt mindestens bis zu einem Monat teilweise auch bis zu drei Monaten nach Aufnahme, jedoch mit Abnahme der Intensität an.

Rückblickend, und nach Kontakt mit den Patienten über einen längeren Zeitraum ist zu bemerken, dass sich in der Gruppe der Patienten die zusätzlich mit Manueller Therapie behandelt wurden, im Gegensatz zur Kontrollgruppe, Patienten und Patientinnen eingeschlossen waren die eine bessere Compliance aufwiesen. Ebenso waren diese auch für alternative Therapiemethoden sehr aufgeschlossen was ein besseres outcome der MT-Gruppe mit Sicherheit begünstigt hat.

Auch war nicht bekannt, welche weiteren ambulanten physiotherapeutischen Therapien in der Zeit bis zur Abschlusskontrolle nach drei Monaten von den Patienten in Anspruch genommen wurden.

Als Einflussfaktor auf die Resultate ist auch die medikamentöse Therapie während der Beobachtungszeit zu diskutieren, wobei in der Gruppe der manuell behandelten Patienten eine deutliche Reduzierung der NSAR-Medikation im Verlauf zu vermerken war, was in der Kontrollgruppe nicht der Fall war. Die DMARD-Therapie blieb in der mit manueller Therapie behandelten Gruppe auch stabil, eine TNF-Blockade-Therapie wurde nicht eingeleitet.

Abschließend ist noch anzumerken, dass mit genauerer Kenntnis über oben genannte Faktoren sowie mit dem Einschluss eines größeren Patientenkollektivs diese Studie wohl mit einer stärkeren Reliabilität zu deuten wäre.

Kapitel 6

Zusammenfassung

Wirkeffekte einer additiven seriellen manuellen Therapie der thorakalen Wirbelsäule zur Standardphysiotherapie auf Parameter der funktionalen und funktionellen Gesundheit bei ankylosierender Spondylitis

In der vorliegenden Prospektivstudie über drei Monate wurde die Wirkung einer zusätzlichen Behandlung mit Manueller Therapie (MT) der Brustwirbelsäule (n=12) gegenüber der ausschließlichen Behandlung mit allgemeiner Physio- und Physikalischer Therapie, ohne Anwendung einer Manuellen Therapie (n=12), bei Patienten mit ankylosierender Spondylitis beobachtet. Die beiden Patientenkollektive wurden während ihres stationären Aufenthaltes behandelt, wobei sich die durchschnittliche Anzahl der Behandlungen bei 6,42 Anwendungen mit Manueller Therapie befand. Die Messungen erfolgten bei Aufnahme und Entlassung sowie einem und drei Monaten nach stationärer Aufnahme.

Von besonderem Interesse waren neben einer möglichen Verbesserung der Beweglichkeit der Brustwirbelsäule (Ott-Maß) die Auswirkungen auf die Reduzierung des Schmerzzustandes (Visuelle Analogskala), Verbesserung der Lungenfunktion (Atemumfangsdifferenz und inspiratorische Vitalkapazität) sowie eine mögliche Verbesserung des Allgemeinbefindens und der Krankheitsaktivität (BASDAI, BASFI, BAS-G).

Signifikante Unterschiede konnten für die Beweglichkeit der Brustwirbelsäule, im Sinne des Ott-Maß, innerhalb der Gruppe der mit Manueller Therapie behandelten Patienten gegenüber dem Zeitpunkt der Aufnahme zu allen Kontrollzeitpunkten objektiviert werden ($p_{\text{Entlassung}}=0,002$, $p_{\text{1Monat}}=0,002$, $p_{\text{3Monate}}=0,004$), während es in der Kontrollgruppe zu keiner signifikanten Verbesserung kam.

Im Vergleich zwischen beiden Gruppen war eine deutliche Verbesserung der Brustwirbelsäulenbeweglichkeit zu Gunsten der MT-Gruppe bei Entlassung ($p=0,002$) und nach einem Monat ($p=0,009$) zu verzeichnen wo hingegen nach drei Monaten kein signifikanter Unterschied mehr festzustellen war.

Eine Auswirkung der Manuellen Therapie auf eine mögliche Reduzierung des Schmerzgeschehens (VAS) konnte nicht eindeutig bestätigt werden. Es konnte lediglich eine Tendenz zur Reduzierung der Schmerzen innerhalb der MT-Gruppe im Vergleich zum Aufnahmezeitpunkt beobachtet werden ($p_{\text{Entlassung}}=0,006$, $p_{\text{1Monat}}=0,005$, $p_{\text{3Monate}}=0,013$) jedoch kein Unterschied zwischen beiden Gruppen.

Ein signifikanter Unterschied zwischen den Gruppen lag für den Parameter der Atemumfangsdifferenz sowohl bei Entlassung ($p<0,001$), nach einem Monat ($p=0,026$) und nach drei Monaten ($p=0,005$) vor.

Für die inspiratorische Vitalkapazität (IVC) als weiteren Parameter für die Lungenfunktion ergaben sich innerhalb der MT-Gruppe ($p_{\text{Entlassung}}=0,003$, $p_{\text{3Monate}}=0,008$) sowie bei Gruppenunterschieden zwischen den Zeitpunkten Aufnahme und Entlassung ($p=0,008$) sowie Aufnahme und nach drei Monaten ($p=0,003$), signifikante Unterschied im Sinne einer Zunahme der IVC auf Seiten der manuell mobilisierten Patienten.

Auch bei Beobachtung der Aktivitätsparameter (BASDAI, BASFI und BAS-G) konnte eine deutliche Abnahme der Scores in der MT-Gruppe, zu sämtlichen Kontrollzeitpunkten in Bezug zur Aufnahme beobachtet werden.

Die Verbesserung der meisten Parameter, und somit die Wirkung der Behandlung mit Manueller Therapie, hielt bis zu einem Monat nach Behandlung an, nahm jedoch in Hinsicht auf den Kontrollzeitpunkt nach drei Monaten wieder ab.

Die Ergebnisse zeigen, dass sich die Manuelle Therapie auf die Einschränkung der Wirbelsäulenbeweglichkeit, Lungenfunktion und auf die Krankheitsaktivität als positiv wirksam darstellt und somit bei einer effektiven Behandlung der ankylosierenden Spondylitis im Therapiekonzept stets enthalten sein sollte, sofern keine Kontraindikationen vorliegen.

The effects of an additive serial manual mobilisation of the thoracic spine to conventional physiotherapy on parameters of functional health in patients with ankylosing spondylitis

Objectives

To explore the effects of manual mobilisation on the thoracic spine mobility, respiratory function and disease activity in patients with ankylosing spondylitis (AS).

Methods

Two groups, each consisting of 12 patients, were treated with physiotherapy during inpatient therapy. One group was also treated with manual mobilisation of the thoracic spine for an average of 6.42 sessions, whereas the other group only received conventional physiotherapy. The primary outcome parameter was the mobility of the thoracic spine represented by the Ott's sign. The secondary outcome parameters were pain (VAS), respiratory function (differences of chest expansion and inspiratory vital capacity (IVC), disease activity (BASDAI), function index (BASFI), and patients global score (BAS-G).

Results

Mobility of the thoracic spine (Ott's sign) increased significantly within the group of manually mobilized patients compared to baseline (hospital admission) at each of the follow-up visits ($p_{\text{discharge}} = 0.002$, $p_{\text{1month}} = 0.002$, $p_{\text{3months}} = 0.004$). No significant impact on thoracic spine mobility could be noted in the control group. Comparing both groups, manually mobilised patients had significantly improved mobility at the time of discharge from the hospital ($p = 0.002$) as well as 1 month later ($p = 0.009$). No difference could be shown after 3 months. An impact on reducing pain (VAS) was not achieved. Merely the group treated with manual mobilisation showed a tendency to pain reduction compared to baseline ($p_{\text{discharge}} = 0.006$, $p_{\text{1month}} = 0.005$, $p_{\text{3months}} = 0.013$). Parameters of the respiratory function test

increased during therapy with manual mobilisation. Compared to baseline chest expansion improved at all follow-up visits ($p_{\text{discharge}} = 0.001$, $p_{\text{1month}} = 0.026$, $p_{\text{3months}} = 0.005$). The therapy also had a positive impact on the IVC at the time of discharge ($p = 0.003$) and after 3 months ($p = 0.008$). Regarding the scores (BASDAI, BASFI, BAS-G), a significant decrease was detected, thus reflecting a general improvement of the manually treated patients in terms of disease activity and function. Overall, the observed effects on most outcome parameters lasted until the follow-up visit at 1 month after discharge but were observed to 3 months later.

Conclusion

The results show that physiotherapy including manual mobilisation of the thoracic spine promotes mobility, improves respiratory function and has a positive influence on disease activity and physical function. Therefore, manual mobilisation of the spine should be included in the physical therapy concept of patients with AS. Since the effects appear to last for approximately 3 months, manual mobilisation should be repeated on a regular basis for optimal long-term outcome.

Literaturverzeichnis:

- Analay Y, Ozcan E et al. (2003) The effectiveness of intensive group exercise on patients with ankylosing spondylitis. *Clin Rehabil* 17(6): 631-636
- Bautmans I, Van Arken J et al. (2010) Rehabilitation using manual mobilization for thoracic kyphosis in elderly postmenopausal patients with osteoporosis. *J Rehabil Med* 42(2): 129-135
- Bechterew Wv (1893) Steifigkeit der Wirbelsäule und Ihre Verkrümmung als besondere Erkrankungsform. *Neurologisches Zentralblatt* 12: 426-434
- Berliner MN (2008) Methoden, Teilgebiete und Therapiemittel in der Physikalischen Medizin. In: *Physikalische Medizin in der Rheumatologie – unter Berücksichtigung evidenzbasierter Daten* U. Lange (Hrsg.). Stuttgart, Ligatur. 1: 15-26
- Blumberg BS (1958) Bernard connor's description of the pathology of ankylosing spondylitis. *Arthritis & Rheumatism* 1(6): 553-563
- Brandt J, Khariouzov A et al. (2003) Six-month results of a double-blind, placebo-controlled trial of etanercept treatment in patients with active ankylosing spondylitis. *Arthritis Rheum* 48(6): 1667-1675
- Braun J, Bollow M et al. (1998) Prevalence of spondylarthropathies in HLA-B27 positive and negative blood donors. *Arthritis Rheum* 41(1): 58-67
- Braun J und Sieper J (2002) *Spondylitis ankylosans*. Bremen, London, Boston, Unimed-Verlag 2002.
- Breen A, Carrington M et al. (2000) Communication between general and manipulative practitioners: a survey. *Complement Ther Med* 8(1): 8-14
- Brewerton DA, Hart FD et al. (1973) Ankylosing spondylitis and HL-A 27. *Lancet* 1(7809): 904-907
- Brophy S, Mackay K, Mack C, Calin A (1997) Ankylosing spondylitis: for a given radiological involvement, who suffers more-men or women? Poster presentation at the British Society of Rheumatology Heberdon Round Meeting. Belfast
- Buck M, Beckers D et al. (2005) *PNF in der Praxis: eine Anleitung in Bildern*. Heidelberg, Springer-Verlag
- Bulkley BH and Roberts WC (1973) Ankylosing spondylitis and aortic regurgitation. Description of the characteristic cardiovascular lesion from study of eight necropsy patients. *Circulation* 48(5): 1014-1027
- Calin A, Garrett S et al. (1994) A new approach to defining functional ability in ankylosing spondylitis: the development of the Bath Ankylosing Spondylitis Functional Index. *J Rheumatol* 21(12): 2281-2285

- Calin A, Porta J et al. (1977) Clinical history as a screening test for ankylosing spondylitis. *Jama* 237(24): 2613-2614
- Dagfinrud H, Kvien TK et al. (2008) Physiotherapy interventions for ankylosing spondylitis. *Cochrane Database Syst Rev*(1): CD002822
- Dougados M, Nguyen M et al. (1994) Ximoprofen in ankylosing spondylitis. A double blind placebo controlled dose ranging study. *Scand J Rheumatol* 23(5): 243-248
- Dougados M, van der Linden S et al. (1995) Sulfasalazine in the treatment of spondylarthropathy. A randomized, multicenter, double-blind, placebo-controlled study. *Arthritis Rheum* 38(5): 618-627
- Engel JM und Ströbel G (1990) *Rheumatherapie*. Weinheim ; Basel (Schweiz); Cambridge ; New York, NY, Ed. Medizin, VCH
- Engel JM, Uhlemann C et al. (2003) *Physikalische Medizin in der Rheumatologie - differenzialindikative Verordnung bei rheumatoider Arthritis, ankylosierender Spondylitis und progressiver systemischer Sklerose*. Aktuelle Rheumatologie 28: 218-224
- Falkenbach A (2005) *Morbus Bechterew - Beratung, Betreuung, Behandlung*. Wien, New York, Springer Verlag
- Fassbender HG (1975) *Pathologie rheumatischer Erkrankungen*. Berlin Heidelberg New York Springer-Verlag
- Feldtkeller E, Lemmel EM (2000) *Zur Situation von Spondylarthritiden-Patienten. Ergebnisse einer Repräsentativbefragung der Deutschen Vereinigung Morbus Bechterew*. Nürnberg, Novartis Pharma
- Fetaj S (2008) *Ankylosierende Spondylitis*. In: *Physikalische Medizin in der Rheumatologie – unter Berücksichtigung evidenzbasierter Daten* U. Lange (Hrsg.). Stuttgart, Ligatur. 2: 83-90
- Francois RJ, Braun J et al. (2001) Entheses and enthesitis: a histopathologic review and relevance to spondyloarthritides. *Curr Opin Rheumatol* 13(4): 255-264
- Garrett S, Jenkinson T et al. (1994) A new approach to defining disease status in ankylosing spondylitis: the Bath Ankylosing Spondylitis Disease Activity Index. *J Rheumatol* 21(12): 2286-2291
- Haber P (2007) *Lungenfunktion und Spiroergometrie: Interpretation und Befunderstellung*. Ausgabe 2, Springer-Verlag: 17-20
- Haibel H, Rudwaleit M et al. (2006) Outcome-Parameter bei der ankylosierenden Spondylitis. *Z Rheumatol* 65(2): 131-138
- Hedin-Andén S (2002) *PNF - Grundverfahren und funktionelles Training: Extremitäten, Rumpf und Nacken, Mattentraining, Gangschulung, ADL*. Stuttgart - Jena, Urban & Fischer Verlag

- Hermann J, Zauner D et al. (2009) Krankheitsaktivitätsmessung im klinischen Alltag bei Spondyloarthritis. Aktuelle Rheumatologie 34(3): 157-163
- Hettenkofer HJ (2003) Rheumatologie: Diagnostik, Klinik, Therapie. Stuttgart -New York, Georg Thieme-Verlag
- Heyse B, Maier P et al. (1995) Funktionsorientierte Krankengymnastik der Spondylitis ankylosans. Aktuelle Rheumatologie 20(5): 184-196
- Ince G, Sarpel T et al. (2006) Effects of a multimodal exercise program for people with ankylosing spondylitis. Phys Ther 86(7): 924-935
- Jones WHS(1977) Pausanias: Periklet, in 1.25.6 ab. 100 A.C. Translated by Jones WHS(1977) The epidemiology of Ankylosing Spondylitis. In the Loeb Classical Library; Cambridge, MA, Harvard
- Jones SD, Steiner A et al. (1996) The Bath Ankylosing Spondylitis Patient Global Score (BAS-G). Br J Rheumatol 35(1): 66-71
- Kaltenborn FM und Evjenth O (1992) Manuelle Mobilisation der Extremitätengelenke - Manuelle Untersuchung und Gelenkmobilisation in der Grundausbildung. Oslo, Norwegen, Olaf Norlis Bokhandel
- Kaltenborn FM, Evjenth O et al. (1995) Wirbelsäule-Manuelle Untersuchung und Mobilisation im Rahmen der orthopädischen Manuellen Therapie. Kaltenborn-Evjenth-Konzept. Oslo, Norwegen, Olaf Norlis Bokhandel
- Kennedy LG, Will R et al. (1993) Sex ratio in the spondyloarthropathies and its relationship to phenotypic expression, mode of inheritance and age at onset. J Rheumatol 20(11): 1900-1904
- Kessler TJ, Brunner F et al. (2005) Effects of Maitland's manual mobilization on the thoracic spine. Rehabilitation (Stuttgart) 44(6): 361-366
- Klein-Vogelbach S (1992) Therapeutische Übungen zur Funktionellen Bewegungslehre. Analyse und Instruktion individuell anpaßbarer Übungen, Springer-Verlag
- Koes BW, Assendelft WJ et al. (1991) Spinal manipulation and mobilisation for back and neck pain: a blinded review. British Medical Journal 303(6813): 1298-1303
- Lange U (2002) Untersuchungen zum Knochenstoffwechsel und zu pathogenetisch relevanten Faktoren der Osteopenie/Osteoporose bei ankylosierender Spondylitis. Gießen, Fachverl. Köhler
- Lange U, Engel JM et al. (2005) Differenzialindikative physikalisch-medizinische Verordnung bei der ankylosierenden Spondylitis (sog. Morbus Bechterew). Orthopädische Praxis 41: 324-326

- Lange U, Kürten B et al. (2007) Physikalisch-therapeutische und rehabilitative Maßnahmen bei ankylosierender Spondylitis. Status quo und was spricht im Zeitalter der Anti-Zytokin-Therapie noch dafür? *Z Rheumatol* 66(8): 727-733
- Lange U (2008) *Physikalische Medizin in der Rheumatologie - unter Berücksichtigung evidenzbasierter Daten*. Stuttgart, Ligatur
- Lange U (2009) *Physikalische Medizin in der Rheumatologie und Orthopädie*. *Versicherungsmedizin* 61(1): 10-14
- Lange U et al. (2009) Evidenz zur Physikalischen Medizin in der Rheumatologie. *Aktuelle Rheumatologie* 2009; 34: 299-302
- Lange U (2010 A) *Physiotherapie*. *Aktuelle Rheumatologie* 2010; 35: 359-363
- Lange U (2010 B) *Physikalische Medizin in der Rheumatologie*. *Arthritis und Rheuma* 30(6): 329-333
- Lange U (2011) *Möglichkeiten der Physikalischen Therapie beim Morbus Bechterew*. *Morbus-Bechterew-Journal*: in press
- Marie P (1898) *Sur la spondylose rhizomélique*. *Rev. Méd. Paris*. 18: 285-315
- Märker-Hermann E (2008) *Frühe Spondyloarthritiden*. *Der Internist* 49(3): 271-277
- Märker-Hermann E, Sucke B et al. (1996) *New aspects in the pathogenesis of Bechterew disease*. *Z Rheumatol* 55(1): 4-18
- Mau W (2008) *Ambulante Verordnung von physikalisch-medizinischen Maßnahmen bei Patienten mit rheumatoider Arthritis und ankylosierender Spondylitis aus der Sicht von Rheumatologen und Betroffenen*. In: *Physikalische Medizin in der Rheumatologie – unter Berücksichtigung evidenzbasierter Daten*. U. Lange (Hrsg.). Stuttgart, Ligatur. 1: 9-14
- Mau W und Zeidler H (1990) *Spondylitis ankylosans*. In: *Rheumatologie, Band 7*, 394-409 Zeidler H (Hrsg.) München, Wien, Baltimore, Urban & Schwarzenberg
- May E, Märker-Hermann E et al. (2000) *Identical T-cell expansions in the colon mucosa and the synovium of a patient with enterogenic spondyloarthropathy*. *Gastroenterology* 119(6): 1745-1755
- Miehle FK, Schattenkirchner M, Tillmann K (Hrsg.) (2000) *Rheumatologie in Klinik und Praxis*. Thieme, Stuttgart, 2. Auflage: 629-679
- Miehle W und Tomiak C (2004) *Komplexe Rehabilitationsmaßnahmen bei Spondylitis ankylosans*. *Aktuelle Rheumatologie* 29(5): 264-269
- Mucha C (1999) *Zur Übungstherapie der rheumatoiden Arthritis und ankylosierenden Spondylitis*. *Phys Ther* 1999 20(6): 348–353

- Müller-Ladner et al. (2007). Evidenzbasierte Therapie in der Rheumatologie. Bremen-London-Boston, UNI-MED Science
- Neumann HD (1989) Eine Einführung in Theorie, Diagnostik und Therapie. Berlin, Heidelberg, New York, London, Paris, Tokyo, Springer Verlag
- Ott VR und Wurm H (1957) Spondylitis ankylopoetica. Darmstadt, Steinkopff
- Pettman E (2007) A history of manipulative therapy. Journal of Manual & Manipulative Therapie 15(3): 165-174
- Robinson WP, van der Linden S et al. (1989) HLA-Bw60 increases susceptibility to ankylosing spondylitis in HLA-B27+ patients. Arthritis Rheum 32(9): 1135-1141
- Rudwaleit M, Braun J et al. (2009) ASAS-Klassifikationskriterien für axiale Spondyloarthritis. Z Rheumatol 68(7): 591-593
- Ruof J, Sangha O et al. (1999) Evaluation of a German version of the Bath Ankylosing Spondylitis Functional Index (BASFI) and Dougados Functional Index (D-FI). Z Rheumatol 58(4): 218-225
- Schiller L (2001) Effectiveness of spinal manipulative therapy in the treatment of mechanical thoracic spine pain: a pilot randomized clinical trial. J Manipulative Physiol Ther 24(6): 394-401
- Schilling F (1981) Ankylosing spondylitis (Bechterew's disease) - a current review (author's transl). Immun Infekt 9(6): 189-203
- Schmidt K (1995) Physikalische Therapie rheumatischer Erkrankungen In: Schmidt KL, Drexel H, Jochheim KA (Hrsg.) Lehrbuch der Physikalischen Medizin und Rehabilitation. Stuttgart, Fischer
- Schulz D, Löber M, Schulze BU (2005) Manuelle Therapie. In: Angewandte Physiologie. 5. Komplementäre Therapien verstehen und integrieren. Frans van den Berg (Hrsg.). Georg Thieme Verlag. 432-433
- Sieper J und Braun J (1995) Pathogenesis of spondylarthropathies. Persistent bacterial antigen, autoimmunity, or both? Arthritis Rheum 38(11): 1547-1554
- Smolenski UC, Seidel EJ et al. (2003) Physikalische Therapie bei Spondylitis ankylosans. Physikalische Medizin, Rehabilitationsmedizin, Kurortmedizin 13(6): 354-359
- Spencer DG, Sturrock RD et al. (1980) Ankylosing spondylitis: yesterday and today. Med Hist 24(1): 60-69
- Strümpell Av (1919) Lehrbuch der speciellen Pathologie und Therapie der inneren Krankheiten, Band 1+2 Vogel FCW (Hrsg.)
- Sturrock RD und Hart FD (1974) Double-blind cross-over comparison of indomethacin, flurbiprofen, and placebo in ankylosing spondylitis. Ann Rheum Dis 33(2): 129-131

- Suppé B und Spirgi-Gantert I (2007) FBL Klein-Vogelbach Functional Kinetics: Die Grundlagen: Bewegungsanalyse, Untersuchung, Behandlung, Springer-Verlag
- Uhlemann C, Schreiber TU et al. (2001) Reliabilität klinischer Wirbelsäulenbewegungsmaße bei Probanden. *Physikalische Medizin, Rehabilitationsmedizin, Kurortmedizin* 11(5): 165-170
- van der Heijde D, Dijkmans B et al. (2005) Efficacy and safety of infliximab in patients with ankylosing spondylitis: results of a randomized, placebo-controlled trial (ASSERT). *Arthritis Rheum* 52(2): 582-591
- van der Heijde D, Kivitz A et al. (2006) Efficacy and safety of adalimumab in patients with ankylosing spondylitis: results of a multicenter, randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *Arthritis Rheum* 54(7): 2136-2146
- van der Linden S und Khan MA (1985) Iliosacral arthritis and Bechterew's ankylosing spondylitis: early detection and therapy. *Therapeutische Umschau. Revue therapeutique* 42(10): 707-710
- van der Linden S, Valkenburg HA, Cats A (1984) Evaluation of diagnostic criteria for ankylosing spondylitis. A proposal for modification of the New York criteria. *Arthritis Rheum.* 1984 27: 361-368
- Vignon G, Vignon E et al. (1978) *Rhumatologie. Villeur banne*
- Viitanen JV, Lehtinen K et al. (1995) Fifteen months' follow-up of intensive inpatient physiotherapy and exercise in ankylosing spondylitis. *Clin Rheumatol* 14(4): 413-419
- Viitanen JV, Suni J et al. (1992) Effect of physiotherapy on spinal mobility in ankylosing spondylitis. *Scand J Rheumatol* 21(1): 38-41
- Wilkinson M und Bywaters EG (1958) Clinical features and course of ankylosing spondylitis; as seen in a follow-up of 222 hospital referred cases. *Ann Rheum Dis* 17(2): 209-228
- Wolf U (2001) *Angewandte manuelle Therapie ; 1. Halswirbelsäule - Kiefergelenk - Schulter - Ellenbogen - Hand.* München, Jena, Urban & Fischer
- Wolf U (2001) *Angewandte manuelle Therapie ; 2. Thorax - Lendenwirbelsäule - Becken - Hüfte - Knie - Fuß.* München, Jena, Urban & Fischer
- Zeboulon N, Dougados M et al. (2008) Prevalence and characteristics of uveitis in the spondyloarthropathies: a systematic literature review. *Ann Rheum Dis* 67(7): 955-959
- Zochling J, van der Heijde D et al. (2006) ASAS/EULAR recommendations for the management of ankylosing spondylitis. *Ann Rheum Dis* 65(4): 442-452

Anhang I : Fragebögen zur Bestimmung der Krankheitsaktivität

BASDAI – Bath Ankylosing Spondylitis Disease Activity Index		Ankylosierende Spondylitis
Name _____		Geb.-Datum _____ Datum _____
<p>Sehr geehrte Patientin, sehr geehrter Patient, wie ist es Ihnen in den letzten 7 Tagen ergangen? Bitte kreuzen Sie auf den nachfolgenden Skalen jeweils eine Zahl an. Auch wenn die Beschwerden (Schmerzen, Müdigkeit) geschwankt haben, entscheiden Sie sich bitte für eine Zahl als Angabe für die durchschnittliche Stärke der Beschwerden.</p>		
➤	<p>1 Wie würden Sie Ihre allgemeine Müdigkeit und Erschöpfung beschreiben?</p> <p>keine Müdigkeit/Erschöpfung 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 sehr starke Müdigkeit/Erschöpfung</p>	Berechnung: ① <input type="text"/>
➤	<p>2 Wie stark waren Ihre Schmerzen in Nacken, Rücken oder Hüfte?</p> <p>keine Schmerzen 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 sehr starke Schmerzen</p>	+ ② <input type="text"/>
➤	<p>3 Wie stark waren Ihre Schmerzen oder Schwellungen in anderen Gelenken?</p> <p>keine Schmerzen 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 sehr starke Schmerzen</p>	+ ③ <input type="text"/>
➤	<p>4 Wie unangenehm waren für Sie besonders berührungs- oder druckempfindliche Körperstellen?</p> <p>gar nicht 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 sehr stark</p>	+ ④ <input type="text"/>
➤	<p>5 Wie ausgeprägt war Ihre Morgensteifigkeit nach dem Aufwachen?</p> <p>gar nicht 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 sehr stark</p>	+ ⑤ <input type="text"/> ÷ 2 = <input type="text"/>
➤	<p>6 Wie lange dauert diese Morgensteifigkeit im Allgemeinen?</p> <p>in Stunden 0 ¼ ½ ¾ 1 1¼ 1½ 1¾ ≥2 Punkte: 0 1,25 2,5 3,75 5 6,25 7,5 8,75 10</p>	+ ⑥ <input type="text"/> ÷ 2 = <input type="text"/> = <input type="text"/> Summe: <input type="text"/> + 5 = <input type="text"/>
ⓐ	<p>Verweise: Interpretation: Meda! Rheumatologie, Seite 40 Online-Formulare: http://www.meda!-org.de (Deutsch) http://www.meda!reg.com/meda!/meda!ch22/ch22.21/ch22.21.12.php (Englisch)</p>	BASDAI: <input type="text"/>

BASFI – Bath Ankylosing Spondylitis Disease Functional Index

Ankylosierende Spondylitis

Name

Geb.-Datum

Datum

Seite 1/2

Sehr geehrte Patientin, sehr geehrter Patient,

kreuzen Sie bitte an, wie gut Sie während der letzten Woche die jeweiligen Tätigkeiten allein, also **ohne fremde Hilfe oder Hilfsmittel** ausführen konnten. Entscheiden Sie sich **bitte für eine Zahl** als Angabe für die durchschnittliche Schwierigkeit, die Sie mit der Tätigkeit hatten.

- 1 Ohne Hilfe und Hilfsmittel (z. B. Strumpfanzieher) Socken oder Strümpfe anziehen

einfach unmöglich

- 2 Ohne Hilfe von der Hüfte aus nach vorn beugen, um einen Kugelschreiber vom Boden aufzuheben

einfach unmöglich

- 3 Ohne Hilfe (z. B. Greifzange) etwas von einem hohen Regal herunternehmen

einfach unmöglich

- 4 Von einem Wohnzimmerstuhl ohne Armlehne aufstehen, ohne dabei die Hände oder eine andere Hilfe zu benutzen

einfach unmöglich

- 5 Ohne Hilfe vom Boden aufstehen, wenn Sie auf dem Rücken liegen

einfach unmöglich

Berechnung:

1

+

2

+

3

+

4

+

5 Summe Punkte
Seite 1:

Fortsetzung auf Seite 2

BASFI – Bath Ankylosing Spondylitis Disease Functional Index		Ankylosierende Spondylitis	
Name		Geb.-Datum	Datum
		Seite 2/2	
		Berechnung: Übertrag Punkte Seite 1: <input type="text"/> + ⑥ <input type="text"/> + ⑦ <input type="text"/> + ⑧ <input type="text"/> + ⑨ <input type="text"/> + ⑩ <input type="text"/> = Summe: <input type="text"/> ÷ 10 =	
>	⑥ Ohne Schmerzen während 10 Minuten stehen, ohne sich anzulehnen einfach <input type="text"/> 0 <input type="text"/> 1 <input type="text"/> 2 <input type="text"/> 3 <input type="text"/> 4 <input type="text"/> 5 <input type="text"/> 6 <input type="text"/> 7 <input type="text"/> 8 <input type="text"/> 9 <input type="text"/> 10 unmöglich		
>	⑦ Ohne Benutzung des Geländers oder von Gehhilfen 12–15 Treppenstufen steigen. Ein Fuß pro Stufe einfach <input type="text"/> 0 <input type="text"/> 1 <input type="text"/> 2 <input type="text"/> 3 <input type="text"/> 4 <input type="text"/> 5 <input type="text"/> 6 <input type="text"/> 7 <input type="text"/> 8 <input type="text"/> 9 <input type="text"/> 10 unmöglich		
>	⑧ Über die Schulter schauen, ohne dabei den Oberkörper abzdrehen einfach <input type="text"/> 0 <input type="text"/> 1 <input type="text"/> 2 <input type="text"/> 3 <input type="text"/> 4 <input type="text"/> 5 <input type="text"/> 6 <input type="text"/> 7 <input type="text"/> 8 <input type="text"/> 9 <input type="text"/> 10 unmöglich		
>	⑨ Körperlich anstrengende Tätigkeiten verrichten (z. B. krankengymnastische Übungen, Gartenarbeit oder Sport) einfach <input type="text"/> 0 <input type="text"/> 1 <input type="text"/> 2 <input type="text"/> 3 <input type="text"/> 4 <input type="text"/> 5 <input type="text"/> 6 <input type="text"/> 7 <input type="text"/> 8 <input type="text"/> 9 <input type="text"/> 10 unmöglich		
>	⑩ Zuhause oder bei der Arbeit den ganzen Tag aktiv sein einfach <input type="text"/> 0 <input type="text"/> 1 <input type="text"/> 2 <input type="text"/> 3 <input type="text"/> 4 <input type="text"/> 5 <input type="text"/> 6 <input type="text"/> 7 <input type="text"/> 8 <input type="text"/> 9 <input type="text"/> 10 unmöglich		
		BASFI: <input type="text"/>	
Ⓜ	Verweise: Berechnung und Interpretation: Medal Rheumatologie, Seite 42 Online-Formulare: http://www.medal-org.de (Deutsch) http://www.medalreg.com/medal/medalch22/ch22.21/ch22.21.16.php (Englisch)		

BAS-G – Bath Ankylosing Spondylitis Patient Global Score

Ankylosierende Spondylitis

Name

Geb.-Datum

Datum

- ❶ Welche Auswirkungen hatte die Krankheit auf Ihr Wohlbefinden während der vergangenen Wochen?

keine Auswirkungen 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 stärkste Auswirkungen

- ❷ Welche Auswirkungen hatte die Krankheit auf Ihr Wohlbefinden in den letzten 6 Monaten?

keine Auswirkungen 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 stärkste Auswirkungen

- ✓ Berechnung des BAS-G:

(Wert ❶ + Wert ❷) ÷ 2 = = BAS-G

- ⓐ Verweise:

Interpretation: Medial Rheumatologie, Seite 46

Visuelle Analogskala

Kein Schmerz	<input type="text"/>	Unerträglicher Schmerz
--------------	----------------------	------------------------

Bitte geben Sie auf der Analogskala ihr derzeitiges Schmerzempfinden an!

Anhang II : Übersicht der Messwerte/Statistik der Patientenkollektive

Messwerte der Patientenkollektive (MT-Gruppe)

MT - Gruppe

Patient		Schober	FBA	Ott	Lateralflexio n		BASDAI	BASFI	VAS (cm)	BAS-G	MST (h)	IVC (%)	Geschlecht	Alter	Stadium	Medikation	HLA-B27	Symptom- Beginn	Diagnose- Zeitpunkt	Periph. Gelenkbeteiligung Früher	Gelenkbeteiligung aktuell			Anzahl der Behandl.	
					Rechts	Links															Entitis	Iritis			
BO	Aufnahme	3,4	22	1,6	2,8	9,4	9,3	7	5,9	7,4	9 >2	89	männlich	37	2	NSAR	positiv	1988	1994 ja		nein	nein	ja	5	
	Entlassung	3	18,9	1,9	3,1	10,9	10,7	6,15	5,2	6,5	7,5	1,5													91
	1 Monat	3,2	18,7	1,8	3,3	11,1	11	6,15	5,6	6,3	7	1,5													91
	3 Monate	3,4	19	1,8	3	11,2	11,2	6,15	5,2	7,8	7,5	1,75													90
BR	Aufnahme	4,9	0	2,2	1	18,2	10,8	6,45	4,4	4,7	7	0,5	91	weiblich	48	1	NSAR, Biologica >NSAR	positiv	1992	2006 ja		ja	nein	nein	6
	Entlassung	4,9	0	2,8	2,9	20,6	22	5,65	3,4	3,2	6	0,5	91												
	1 Monat	5,6	0	2,9	2,5	18,1	29,9	3,05	3,5	3,2	4	0,5	91												
	3 Monate	5,5	0	2,3	3,1	20,2	24,5	4,225	3,4	2,6	5	0,25	102												
ST	Aufnahme	5,2	1,2	2,2	2,4	17,8	16,6	2	2,6	0,7	4,5	0	106	weiblich	60	2	NSAR, Biologica, MTX > MTX	negativ	2007	2007 ja		ja	nein	nein	4
	Entlassung	4,6	0	2,8	4	16,4	18,1	2,4	3,2	2	4,5	0	107												
	1 Monat	5	5,9	3	3,7	13,5	5,7	1,6	1,2	1,2	3,5	0	106												
	3 Monate	4,2	4,8	2,8	1,5	13	20,3	2,2	0,9	0,3	4,5	0	106												
MA	Aufnahme	4	6,9	2,4	0,5	17,7	14,2	3,325	3,5	3,1	6	0,25	85	weiblich	55	2	NSAR	negativ	2008	2009 ja		ja	nein	nein	8
	Entlassung	4,9	7	3,6	1,5	21,3	17,4	1,225	2,1	0,5	6	0,25	94												
	1 Monat	4,2	7,5	3,5	1,8	19,6	14,2	2,925	2,1	3,2	2,5	0,25	94												
	3 Monate	4,5	15,6	3,3	1,4	4,7	14,9	3,55	4,1	3,7	6	0,5	94												
HO	Aufnahme	5,2	0	1,8	5,1	20	21,9	6,275	4,7	5,3	8	1,75	102	weiblich	44	2	NSAR, Biologica >NSAR	positiv	1996	2007 ja		nein	ja	ja	6
	Entlassung	5,2	0	3,2	4,6	19,2	21,8	4,025	3,1	3,8	6	1,25	117												
	1 Monat	5	0	2,6	4,3	18,7	19,1	3,025	3,1	2,4	3	0,25	114												
	3 Monate	5,8	0	2,3	5,1	20,6	20,9	3,45	1,7	5,6	6	0,5	114												
DE	Aufnahme	5,8	0	6	4,5	17,8	20,8	2,75	0,5	2,2	7	1,5	106	weiblich	18	1	NSAR > NSAR	positiv	2004	2008 ja		nein	nein	nein	5
	Entlassung	5,8	0	7,4	5,5	21,1	20,8	1,475	0,5	0	3	0,75	107												
	1 Monat	6,6	0	6,9	3,7	22,9	19,5	1,775	0,4	0,2	2,5	0,75	105												
	3 Monate	6,6	0	8	6,1	20,4	18,1	2,7	0,7	0,3	5	1	105												

Angabe der Werte (Schober, FBA, Ott, AUD und Lateralflexion links/rechts) als Differenz zur Ausgangsposition

Fortsetzung: Messwerte der Patientenkollektive (MT-Gruppe)

MT - Gruppe

Patient		Schober	FBA	Ott	AUD	Lateralflexion		BASDAI	BASFI	VAS (cm)	BAS-G	MST (h)	IVC (%)	Geschlecht	Alter	Stadium	Medikation	HLA-B27	Symptom-Beginn	Diagnose-Zeitpunkt	Periph. Früher	Gelenkbeteiligung			Anzahl der Behandl.
						Rechts	Links															aktuell	Entsitis	Iritis	
WE	Aufnahme	5,8	26,5	0,2	2,4	16,5	11,3	7,825	6,9	8,1	8,5	1,25	131	männlich	41	1	NSAR, Morphin >Morphin	positiv	2000	2002	ja	nein	nein	nein	7
	Entlassung	5,5	22,3	3,1	3,8	17	12,5	5,825	6,1	4,1	8	1,25	133												
	1 Monat	5,7	22,5	2,4	1,5	17,7	12,5	6,925	6,8	7	7,5	1,25													
	3 Monate	6	19,1	1,3	2,9	15,6	12,1	7,65	8,5	4,3	7	1,5	131												
LA	Aufnahme	4	16,8	0,7	1,3	11,4	9,4	9,7	5,7	8	7,5	1	83	männlich	34	1	NSAR, Sulfasalazin >NSAR	positiv	1998	2002	ja	ja	ja	nein	7
	Entlassung	4,2	18,2	2,1	3,2	12,8	13,4	6,6	4,7	7,1	7,5	1	91												
	1 Monat	4,4	13,8	1,5	2,1	17,2	15,9	4,725	2,8	3,6	5,5	0,25													
	3 Monate	4,3	14,5	1,4	5,1	12,7	12,1	4,425	3	1,9	3	0,25	91												
IN	Aufnahme	5,3	6,2	1,5	4,1	14,8	17,4	5,675	2,4	7,3	7	0,75	128	männlich	61	1	NSAR	positiv	1965	1984	ja	ja	ja	nein	7
	Entlassung	5,3	0	2,7	4,8	13,9	18,8	5,375	2	6,9	6,5	0,75	133												
	1 Monat	5,3	0	2,8	4,4	14,4	16,9	6,1	1,9	5	5,5	1													
	3 Monate	5	0	2,8	5,1	18,6	20,2	4,95	1,1	4,4	4,5	0,5	132												
SC	Aufnahme	2,3	15,1	1,1	1,9	10,2	12,8	8	9,2	8,9	7,5	>2	107	weiblich	40	1	NSAR, Biologica	positiv	1988	1991	nein	nein	nein	ja	6
	Entlassung	3,3	13	2,4	3,2	10,4	11,7	2,4	2	0,7	6,5	0	108												
	1 Monat	4	15,8	2,4	3,3	11,5	12,9	2,525	2,4	0,5	4,5	0,25													
	3 Monate	3,5	12	2,8	3,4	13,5	10,2	2,025	2,6	1	4,5	0,25	112												
FI	Aufnahme	3	34	1,8	3	6,5	7	4,575	3,9	5,8	6,5	0,75	89	männlich	54	1	NSAR >NSAR	positiv	1974	1977	ja	nein	nein	nein	10
	Entlassung	3,5	18,5	3,7	3,8	15,4	18,4	2,95	2,7	0,7	3	0,5	113												
	1 Monat	3,3	17	3	2,1	14,5	13,9	3,45	2,1	5	3	0,5													
	3 Monate	3,2	19	2,1	3,8	11	13,9	3,625	2,6	3,2	4	0,25	99												
SCH	Aufnahme	3,1	22,6	1,2	1,4	8,4	4,5	1,625	4,6	2,8	3	0,25	77	männlich	62	3	Biologica	positiv	1995	2004	nein	nein	nein	nein	6
	Entlassung	2,6	19,8	1,8	3,1	10,1	7,8	1,125	1,9	1	1,5	0,25	80												
	1 Monat	2,1	25,2	1,7	3,6	6,3	3,1	1,625	3,5	1,3	4	0,25													
	3 Monate	2,5	21,4	1	1,4	4,7	3,2	2,225	3,3	1,7	1,5	0,25	80												

Angabe der Werte (Schober, FBA, Ott, AUD und Lateralflexion links/rechts) als Differenz zur Ausgangsposition.

Messwerte der Patientenkollektive (Vergleichs-/Kontrollgruppe)

Vergleichsgruppe

Patient		Schober		FBA	Ott	AUD		Lateralflexion		BASDAI	BASFI	VAS (cm)		BAS-G	MST(h)	IVC (%)	Geschlecht	Alter	Stadium	Medikation	HLA-B27	Symptom-Dauer	Diagnose-Zeitpunkt	Periph. Gelenkbeteiligung			Anzahl der Behandl.
		Rechts	Links			Rechts	Links	Früher	aktuell			Entsitis	Iritis														
AK	Aufnahme	4,5	12,1	2	2,8	8,1	7,9	5,65	5,5	5,2	6	0,5	99	männlich	48	1	Biologica	positiv	1985	1994	ja	ja	ja	ja	11		
	Entlassung	4,2	14,3	1,2	2,8	9,5	9,8	5,35	6	6	6	0,5	100														
	1 Monat	5,2	17,2	1,1	3,2	9	9,6	7,275	7,2	8	8	0,75															
	3 Monate	4,6	12,8	1,8	3,2	10,9	10	4,75	5	5	6,5	0,5	101														
HÜ	Aufnahme	3,9	37,8	0,8	1,6	1,8	10,1	4,625	3,9	3,8	7	0,25	106	weiblich	48	1	NSAR	positiv	1997	2004	ja	ja	nein	ja	7		
	Entlassung	4,1	30,8	1,8	2,4	10,5	11	4,325	3,2	2,9	7	0,25	109														
	1 Monat	3,8	31,3	1,8	2,6	8,2	9,7	3,925	1,8	2,5	6,5	0,25															
	3 Monate	3,2	39,9	2,2	3,3	10,7	11,4	4,6	1,4	2,8	4	0,5	104														
WE	Aufnahme	3	0	0,2	2,7	13,5	10,4	4,95	3,5	7,3	5,5	0,5	64	weiblich	40	3	NSAR, Morphin	positiv	1986	1988	ja	nein	ja	ja	12		
	Entlassung	2,6	0	0,2	2,2	13,8	10,4	2,825	3	2,9	6	0,25	66														
	1 Monat	3,9	0	0,4	3	13,4	10,8	2,225	2,2	2,3	5	0,25															
	3 Monate	3,4	0	0,6	1,2	13	10,5	1,4	1,4	1,7	3	0	67														
BR	Aufnahme	4,1	18,1	1,3	1,8	16,2	10,9	6,05	6,4	6,1	6	1,5	103	weiblich	67	2	NSAR, Biologica	negativ	1968	2006	ja	ja	ja	nein	10		
	Entlassung	4,2	26,2	2	1,4	14	12,6	6,725	6,6	2,3	7	1,25	95														
	1 Monat	3,2	31,4	2,2	1,3	14,9	11	6,55	7	7,1	7	0,5															
	3 Monate	4,1	24,2	3,1	1,4	14,2	9,4	6,5	7	6,9	7,5	1	106														
GR	Aufnahme	2,9	1,9	1,9	1,5	7,5	9,1	3,05	2,6	0,5	4,5	0,5	78	männlich	23	2	MTX, NSAR	negativ	2005	2010	ja	nein	ja	nein	5		
	Entlassung	3,8	1,2	1,8	0,9	10,6	8,1	1,825	2,1	1,7	3,5	0,25	78														
	1 Monat	2,9	3,1	1,4	1,4	11,1	8,8	2,025	3	2,9	3	0,25															
	3 Monate	3,2	3,8	1,6	0,9	9,4	10,1	2,725	1,8	2,5	3	0,25	80														
KR	Aufnahme	2,4	23	1,2	2,2	8,3	6,9	2,8	2,5	3,5	3	1	84	weiblich	71	3	Biologica +	negativ	1966	1971	ja	nein	nein	ja	15		
	Entlassung	2,9	21,1	1,1	2,5	9,8	8,9	2,9	2,7	4	3	1	83														
	1 Monat	2,6	25,4	1,2	1,3	6,8	6,5	4,725	4,3	4	3,5	1,25															
	3 Monate	3	25,4	1,8	1	6,4	5,5	3,9	3,1	2,8	3	1	84														

Angabe der Werte (Schober, FBA, Ott, AUD und Lateralflexion links/rechts) als Differenz zur Ausgangsposition.

Fortsetzung: Messwerte der Patientenkollektive (Vergleichs-/Kontrollgruppe)

Vergleichsgruppe

Patient		Schober		FBA		Ott		AUD		Lateralflexion		BASDAI		BASFI		VAS (cm)		BAS-G		MST(h)		IVC (%)		Geschlecht	Alter	Stadium	Medikation	HLA-B27	Symptom-Dauer	Diagnose-Zeitpunkt	Periph. Gelenkbeteiligung Früher	Gelenkbeteiligung aktuell	Entsitis	Iritis	Anzahl der Behandl.
		Rechts	Links	Rechts	Links	Rechts	Links	Rechts	Links	Rechts	Links	Rechts	Links	Rechts	Links	Rechts	Links	Rechts	Links	Rechts	Links	Rechts	Links												
ST	Aufnahme	4,8	25,8	0,6	0,7	11	10,9	5,65	5,6	5,1	6	1,5	115	weiblich	49	2 NSAR Biologica + Tramal +	negativ	1975	2008 ja	ja	ja	nein	8												
	Entlassung	5,2	37,8	0,7	1,9	8,7	13,7	4,6	3,9	5,6	6	1	115																						
	1 Monat	5,3	13,2	1,2	1,9	11,5	12,5	4,55	4,4	5,3	5,5	1,5	115																						
	3 Monate	4,8	38,5	1,2	0,9	6	6,9	6,15	5,5	7,6	6,5	1,5	115																						
KRA	Aufnahme	3,2	20,7	0,5	1,2	12,4	21,6	7,8	9,3	8,6	8,5	1	64	männlich	54	2 NSAR, Cortison Sulfasalazin +	negativ	2005	2009 ja	ja	ja	nein	9												
	Entlassung	3,1	43,2	0,8	1,1	18,9	19,7	7,075	7,5	3,3	7,5	0,75	64																						
	1 Monat	3,1	46,3	1,1	1	14,5	11,9	7,35	7	3	6,5	0,5	62																						
	3 Monate	3,1	45,7	1	0,9	16	7,6	7,55	7,6	3,2	7,5	0,5	62																						
WO	Aufnahme	5,5	0	3,4	1,9	12,8	17,3	2,675	0,4	0,4	5,5	0,25	96	weiblich	21	1 NSAR, Cortison Biologica +	positiv	2009	2009 nein	nein	nein	nein	6												
	Entlassung	4,3	0	4,2	1,8	17,6	16,9	1,025	4	0,1	6	0,25	96																						
	1 Monat	4,9	0	3,5	2,5	18,9	18,1	0,2	0,4	0	4	0	94																						
	3 Monate	4,7	0	3,3	1,9	16,6	17,6	0,2	0,4	0,2	3,5	0	94																						
BE	Aufnahme	4,3	13,5	2,6	3	9,4	8,9	7,7	7,7	8	8	1	110	weiblich	61	1 NSAR Biologica + Sulfasalazin +	positiv	2004	2007 ja	ja	ja	nein	8												
	Entlassung	3,4	13,2	2,7	1,2	14	14	8,025	8,4	6,8	8,5	1,25	108																						
	1 Monat	4,6	19,2	2,8	1,2	11,3	10,7	8,15	7,7	7,8	8,5	1,5	111																						
	3 Monate	4	15,2	2,2	1,2	11	13	7,5	8	7,7	7,5	1	111																						
PR	Aufnahme	1,5	59,6	1	2,4	3,1	6,6	9	9,4	9,9	10	1	98	weiblich	46	1 NSAR Sulfasalazin +	negativ	1993	1993 ja	ja	nein	nein	7												
	Entlassung	1,9	57,9	1,3	1,7	3,6	2,6	9	9,5	9,5	10	1	94																						
	1 Monat	2,9	49,2	1,6	1,9	5,1	9	7,275	7,6	8,5	8	0,75	92																						
	3 Monate	3,6	46,2	0,9	1,6	8	7,8	7,975	8,9	9,4	9	0,75	92																						
MA	Aufnahme	4,6	44,1	1,4	3,2	14,1	10	3,925	2,5	1,9	5,5	0,25	110	männlich	38	1 NSAR Biologica +	positiv	2001	2003 ja	ja	nein	nein	8												
	Entlassung	4,2	41,8	1,2	2,4	15,2	15	3,925	3,4	3,8	5	0,25	108																						
	1 Monat	5,2	41	2	4	8,3	10,4	3,925	3,2	7,9	5	0,25	107																						
	3 Monate	5,1	41,3	2,8	3	7,8	10,1	4,225	3,4	7,7	5,5	0,25	107																						

Angabe der Werte (Schober, FBA, Ott, AUD und Lateralflexion links/rechts) als Differenz zur Ausgangsposition

Statistische Auswertung der Messwerte

	Gruppe (MT) n = 12 Durchschnittsalter: 46,2 Jahre Männlich: 6 / Weiblich: 6							Gruppe (Vergleich) n = 12 Durchschnittsalter: 47,2 Jahre Männlich: 4 / Weiblich: 8							Zwischen den Gruppen p-Wert*	MT-Gruppe			Vergleichsgruppe		
	n	Mean	SD	CI	MEDIAN	Range	IQ-Abstand	n	Mean	SD	CI	MEDIAN	Range	IQ-Abstand		p-Wert #	p-Wert**	p-Wert ##	p-Wert #	p-Wert**	p-Wert ##
	Patienten							Kontrolle							U-Test						
AUD Aufnahme	12	2.53	1.44	[1.62 ; 3.45]	2.4	[1.37 ; 3.27]	1.9	12	2.08	0.77	[1.6 ; 2.57]	2.05	[1.58 ; 2.73]	1.15	p = 0.583						
AUD Entlassung	12	3.62	1.04	[2.96 ; 4.29]	3.5	[3.1 ; 4.15]	1.05	12	1.86	0.62	[1.47 ; 2.25]	1.85	[1.35 ; 2.4]	1.05	p < 0.001	p = 0.004	p = 0.059	p = 0.859	p = 0.306	p = 0.114	p = 0.476
AUD 1 Monat	12	3.02	0.99	[2.4 ; 3.65]	3.3	[2.1 ; 3.7]	1.6	12	2.11	0.95	[1.51 ; 2.71]	1.9	[1.3 ; 2.7]	1.4	p = 0.026	p = 0.157			p = 0.754		
AUD 3 Monate	12	3.49	1.6	[2.48 ; 4.51]	3.25	[2.55 ; 5.1]	2.55	12	1.71	0.93	[1.12 ; 2.3]	1.3	[0.98 ; 2.17]	1.19	p = 0.005	p = 0.019	p = 0.239		p = 0.13	p = 0.052	
Differenz AUD Aufnahme vs 3 Monate	12	0.96	1.21	[0.19 ; 1.73]	0.85	[0.15 ; 1.52]	1.37	12	-0.38	0.94	[-0.97 ; 0.22]	-0.35	[-0.9 ; 0.05]	0.95	p = 0.007						
Differenz AUD Aufnahme vs Entlassung	12	1.09	0.71	[0.64 ; 1.54]	1.15	[0.77 ; 1.63]	0.86	12	-0.23	0.78	[-0.72 ; 0.27]	-0.25	[-0.62 ; 0.07]	0.69	p < 0.001						
BAS_G Aufnahme	12	6.79	1.67	[5.73 ; 7.85]	7	[6.38 ; 7.62]	1.24	12	6.29	1.86	[5.11 ; 7.48]	6	[5.5 ; 7.25]	1.75	p = 0.270						
BAS_G Entlassung	12	5.5	2.06	[4.19 ; 6.81]	6	[4.12 ; 6.75]	2.63	12	6.29	1.95	[5.05 ; 7.53]	6	[5.75 ; 7.12]	1.37	p = 0.519	p = 0.008	p = 0.062	p = 0.230	p = 0.931	p = 0.15	p = 0.109
BAS_G 1 Monat	12	4.38	1.68	[3.31 ; 5.44]	4	[3 ; 5.5]	2.5	12	5.88	1.84	[4.71 ; 7.04]	6	[4.75 ; 7.25]	2.5	p = 0.056	p = 0.004			p = 0.265		
BAS_G 3 Monate	12	4.88	1.65	[3.82 ; 5.93]	4.75	[4.38 ; 6]	1.62	12	5.54	2.16	[4.17 ; 6.91]	6	[3.38 ; 7.5]	4.12	p = 0.504	p = 0.005	p = 0.324		p = 0.082	p = 0.445	
Differenz BAS_G Aufnahme vs 3 Monate	12	-1.92	1.22	[-2.69 ; -1.14]	-2	[-2.5 ; -1.5]	1	12	-0.75	1.34	[-1.6 ; 0.1]	-0.75	[-1.62 ; 0.12]	1.74	p = 0.036						
Differenz BAS_G Aufnahme vs Entlassung	12	-1.29	1.32	[-2.13 ; -0.45]	-1	[-1.62 ; -0.38]	1.24	12	0	0.6	[-0.38 ; 0.38]	0	[-0.12 ; 0.5]	0.62	p = 0.007						
BASDAI Aufnahme	12	5.43	2.58	[3.79 ; 7.08]	5.97	[3.18 ; 7.21]	4.03	12	5.32	2.07	[4.01 ; 6.64]	5.3	[3.71 ; 6.46]	2.75	p = 0.773						
BASDAI Entlassung	12	3.77	2.07	[2.45 ; 5.08]	3.49	[2.17 ; 5.69]	3.52	12	4.8	2.5	[3.21 ; 6.39]	4.46	[2.88 ; 6.81]	3.93	p = 0.356	p = 0.004	p = 0.929	p = 0.638	p = 0.074	p = 0.929	p = 0.937
BASDAI 1 Monat	12	3.66	1.87	[2.47 ; 4.85]	3.04	[2.34 ; 5.07]	2.73	12	4.85	2.52	[3.24 ; 6.45]	4.64	[3.5 ; 7.28]	3.78	p = 0.141	p = 0.008			p = 0.266		
BASDAI 3 Monate	12	3.96	1.74	[2.85 ; 5.06]	3.59	[2.58 ; 4.56]	1.98	12	4.79	2.48	[3.21 ; 6.37]	4.67	[3.61 ; 6.75]	3.14	p = 0.260	p = 0.041	p = 0.099		p = 0.347	p = 1	
Differenz BASDAI Aufnahme vs 3 Monate	12	-1.48	2.19	[-2.86 ; -0.09]	-0.62	[-2.38 ; 0.01]	2.39	12	-0.53	1.32	[-1.37 ; 0.3]	-0.23	[-0.93 ; 0.34]	1.27	p = 0.217						
Differenz BASDAI Aufnahme vs Entlassung	12	-1.67	1.57	[-2.67 ; -0.67]	-1.45	[-2.14 ; -0.72]	1.42	12	-0.52	0.84	[-1.06 ; 0.01]	-0.3	[-1.09 ; 0.03]	1.12	p = 0.041						
BASFI Aufnahme	12	4.53	2.27	[3.08 ; 5.97]	4.5	[3.27 ; 5.75]	2.48	12	4.94	2.87	[3.12 ; 6.76]	4.7	[2.58 ; 6.73]	4.15	p = 0.840						
BASFI Entlassung	12	3.08	1.59	[2.06 ; 4.09]	2.9	[2 ; 3.72]	1.72	12	5.03	2.47	[3.45 ; 6.6]	3.95	[3.15 ; 6.82]	3.67	p = 0.032	p = 0.006	p = 0.878	p = 0.919	p = 0.969	p = 0.505	p = 0.167
BASFI 1 Monat	12	2.95	1.78	[1.82 ; 4.08]	2.6	[2.05 ; 3.5]	1.45	12	4.65	2.57	[3.02 ; 6.28]	4.35	[2.8 ; 7.05]	4.25	p = 0.078	p = 0.002			p = 0.415		
BASFI 3 Monate	12	3.09	2.17	[1.71 ; 4.47]	2.8	[1.55 ; 3.57]	2.02	12	4.46	2.94	[2.59 ; 6.33]	4.2	[1.7 ; 7.15]	5.45	p = 0.260	p = 0.028	p = 0.783		p = 0.286	p = 0.575	
Differenz BASFI Aufnahme vs 3 Monate	12	-1.43	2.08	[-2.76 ; -0.11]	-1.3	[-1.95 ; -0.48]	1.47	12	-0.48	1.11	[-1.19 ; 0.22]	-0.3	[-1.03 ; 0.37]	1.4	p = 0.181						
Differenz BASFI Aufnahme vs Entlassung	12	-1.45	1.99	[-2.71 ; -0.19]	-1	[-1.45 ; -0.63]	0.82	12	0.08	1.4	[-0.81 ; 0.97]	0.15	[-0.55 ; 0.55]	1.1	p = 0.041						
FBA Aufnahme	12	12.61	11.84	[5.08 ; 20.13]	11	[0.9 ; 22.15]	21.25	12	21.38	18.39	[9.7 ; 33.07]	19.4	[9.55 ; 28.8]	19.25	p = 0.181						
FBA Entlassung	12	9.81	9.46	[3.8 ; 15.82]	10	[0 ; 18.6]	18.6	12	23.96	18.99	[11.89 ; 36.0]	23.65	[10.2 ; 38.8]	28.6	p = 0.064	p = 0.058	p = 0.362	p = 0.575	p = 0.646	p = 0.508	p = 0.359
FBA 1 Monat	12	10.53	9.44	[4.54 ; 16.53]	10.65	[0 ; 17.43]	17.43	12	23.11	17.31	[12.11 ; 34.1]	22.3	[10.67 ; 33.8]	23.13	p = 0.081	p = 0.26			p = 0.721		
FBA 3 Monate	12	10.45	8.82	[4.85 ; 16.05]	13.25	[0 ; 19]	19	12	24.42	17.81	[13.1 ; 35.73]	24.8	[0.55 ; 40.25]	29.7	p = 0.047	p = 0.26	p = 0.674		p = 0.203	p = 0.859	
Differenz FBA Aufnahme vs 3 Monate	12	-2.16	5.85	[-5.87 ; 1.56]	-1.75	[-3.88 ; 0]	3.88	12	3.03	9.13	[-2.77 ; 8.84]	1.8	[0 ; 3.32]	3.32	p = 0.114						
Differenz FBA Aufnahme vs Entlassung	12	-2.8	4.55	[-5.69 ; 0.09]	-1.65	[-3.38 ; 0]	3.38	12	2.57	7.99	[-2.5 ; 7.65]	-0.15	[-1.75 ; 3.68]	5.43	p = 0.058						
IVC_proz Aufnahme	12	99.5	17.14	[88.61 ; 110]	96.5	[88 ; 106.25]	18.25	12	93.92	17.53	[82.78 ; 105]	98.5	[82.5 ; 107]	24.5	p = 0.729						
IVC_proz Entlassung	12	105.42	16.85	[94.71 ; 116]	107	[91 ; 114]	23	12	93	16.92	[82.25 ; 103]	95.5	[81.75 ; 108]	26.25	p = 0.259	p = 0.003			p = 0.36		
IVC_proz 1 Monat	0						0							entfällt							
IVC_proz 3 Monate	12	104.67	15.8	[94.63 ; 114]	103.5	[93.25 ; 112.5]	19.25	12	93.58	17.17	[82.67 ; 104]	97.5	[83 ; 106.25]	23.25	p = 0.260	p = 0.008	p = 0.372	p = 0.796			p = 0.928
Differenz IVC_proz Aufnahme vs 3 Monate	12	5.17	4.69	[2.19 ; 8.14]	4.5	[0.75 ; 9.25]	8.5	12	-0.33	2.74	[-2.08 ; 1.41]	0	[-2 ; 2]	4	p = 0.003						
Differenz IVC_proz Aufnahme vs Entlassung	12	5.92	7.2	[1.34 ; 10.49]	2.5	[1 ; 8.25]	7.25	12	-0.92	2.91	[-2.76 ; 0.93]	0	[-2 ; 0.25]	2.25	p = 0.008						

Fortsetzung der statistischen Auswertung

	n	Mean	SD	CI	MEDIAN	Range	IQ-Abstand	n	Mean	SD	CI	MEDIAN	Range	IQ-Abstand	p-Wert*	p-Wert #	p-Wert**	p-Wert ##	p-Wert #	p-Wert**	p-Wert ##		
	Patienten							Kontrolle							U-Test								
LateralflexionLinks Aufnahme	12	13	5.36	[9.59 ; 16.41]	12.05	[9.38 ; 16.8]	7.42	12	10.88	4.35	[8.12 ; 13.65]	10.05	[8.65 ; 10.9]	2.25	p = 0.204								
LateralflexionLinks Entlassung	12	16.12	4.72	[13.12 ; 19.1]	17.75	[12.3 ; 19.3]	7	12	11.89	4.48	[9.04 ; 14.74]	11.8	[9.58 ; 14.25]	4.67	p = 0.057	p = 0,008	p = 0,182	p = 0,195	p = 0,197	p = 0,147	p = 0,308		
LateralflexionLinks 1 Monat	12	14.55	6.86	[10.19 ; 18.9]	14.05	[2.12 ; 17.45]	5.33	12	10.75	2.8	[8.97 ; 12.53]	10.55	[9.45 ; 11.22]	1.77	p = 0.028	p = 0,657			p = 0,208				
LateralflexionLinks 3 Monate	12	15.13	5.91	[11.38 ; 18.8]	14.4	[1.88 ; 20.22]	8.34	12	9.99	3.16	[7.98 ; 12]	10.05	[7.75 ; 10.72]	2.97	p = 0.007	p = 0,147	p = 0,929		p = 0,875	p = 0,433			
Differenz LateralflexionLinks Aufnahme vs 3	12	2.13	4.58	[-0.78 ; 5.04]	1.35	[-1.07 ; 3.03]	4.1	12	-0.89	4.59	[-3.81 ; 2.03]	0.2	[-1.43 ; 1.23]	2.66	p = 0.121								
Differenz LateralflexionLinks Aufnahme vs E	12	3.12	4.1	[0.51 ; 5.72]	1.45	[0.9 ; 3.47]	2.57	12	1.01	2.68	[-0.69 ; 2.71]	1.3	[-0.55 ; 2.2]	2.75	p = 0.152								
LateralflexionRechts Aufnahme	12	14.06	4.6	[11.13 ; 16.9]	15.65	[10 ; 17.8]	7.8	12	9.85	4.37	[7.08 ; 12.62]	10.2	[7.95 ; 12.98]	5.03	p = 0.035								
LateralflexionRechts Entlassung	12	15.76	4.19	[13.1 ; 18.42]	15.9	[2.33 ; 19.55]	7.22	12	12.18	4.23	[9.5 ; 14.87]	12.2	[9.73 ; 14.3]	4.57	p = 0.057	p = 0,068	p = 0,666	p = 0,255	p = 0,081	p = 0,327	p = 0,136		
LateralflexionRechts 1 Monat	12	15.46	4.5	[12.6 ; 18.32]	15.85	[13 ; 18.25]	5.25	12	11.08	3.9	[8.6 ; 13.56]	11.2	[8.28 ; 13.68]	5.4	p = 0.030	p = 0,255			p = 0,136				
LateralflexionRechts 3 Monate	12	13.85	5.55	[10.32 ; 17.3]	13.25	[11.15 ; 19]	7.85	12	10.83	3.55	[8.58 ; 13.09]	10.8	[7.95 ; 13.3]	5.35	p = 0.119	p = 0,638	p = 0,327		p = 0,505	p = 0,754			
Differenz LateralflexionRechts Aufnahme vs	12	-0.21	4.93	[-3.34 ; 2.93]	1.55	[-1.6 ; 2.77]	4.37	12	0.98	4.32	[-1.76 ; 3.73]	1.75	[-1.93 ; 3.65]	5.58	p = 0.536								
Differenz LateralflexionRechts Aufnahme vs	12	1.7	2.78	[-0.07 ; 3.47]	1.45	[-0.05 ; 2.63]	2.68	12	2.33	3.33	[0.21 ; 4.45]	1.45	[0.45 ; 4.65]	4.2	p = 0.618								
MST Aufnahme	12	1	0.7	[0.56 ; 1.44]	0.88	[0.44 ; 1.56]	1.12	12	0.77	0.46	[0.48 ; 1.06]	0.75	[0.44 ; 1]	0.56	p = 0.465								
MST Entlassung	12	0.67	0.5	[0.35 ; 0.99]	0.62	[0.25 ; 1.06]	0.81	12	0.67	0.42	[0.4 ; 0.93]	0.62	[0.25 ; 1]	0.75	p = 0.977	p = 0,082	p = 0,461	p = 0,589	p = 0,096	p = 0,942	p = 0,366		
MST 1 Monat	12	0.56	0.47	[0.27 ; 0.86]	0.38	[0.25 ; 0.81]	0.56	12	0.65	0.52	[0.32 ; 0.97]	0.5	[0.25 ; 0.88]	0.63	p = 0.677	p = 0,064			p = 0,327				
MST 3 Monate	12	0.58	0.55	[0.24 ; 0.93]	0.38	[0.25 ; 0.62]	0.37	12	0.6	0.46	[0.31 ; 0.9]	0.5	[0.25 ; 1]	0.75	p = 0.701	p = 0,056	p = 0,763		p = 0,086	p = 0,589			
Differenz MST Aufnahme vs 3 Monate	12	-0.42	0.6	[-0.8 ; -0.04]	-0.25	[-0.56 ; 0]	0.56	12	-0.17	0.25	[-0.32 ; -0.01]	-0.12	[-0.31 ; 0]	0.31	p = 0.200								
Differenz MST Aufnahme vs Entlassung	12	-0.33	0.59	[-0.71 ; 0.04]	0	[-0.5 ; 0]	0.5	12	-0.1	0.2	[-0.23 ; 0.02]	0	[-0.25 ; 0]	0.25	p = 0.222								
Ott Aufnahme	12	1.89	1.45	[0.97 ; 2.81]	1.7	[1.17 ; 2.2]	1.03	12	1.41	0.93	[0.82 ; 2]	1.25	[0.75 ; 1.92]	1.17	p = 0.355								
Ott Entlassung	12	3.12	1.48	[2.19 ; 4.06]	2.8	[2.32 ; 3.3]	0.98	12	1.58	1.06	[0.91 ; 2.25]	1.25	[1.03 ; 1.85]	0.82	p = 0.002	p = 0,002	p = 0,059	p = 0,056	p = 0,227	p = 0,246	p = 0,181		
Ott 1 Monat	12	2.88	1.4	[1.99 ; 3.76]	2.7	[2.25 ; 3]	0.75	12	1.69	0.84	[1.16 ; 2.23]	1.5	[1.17 ; 2.05]	0.88	p = 0.009	p = 0,002			p = 0,081				
Ott 3 Monate	12	2.66	1.82	[1.5 ; 3.82]	2.3	[1.7 ; 2.8]	1.1	12	1.88	0.88	[1.32 ; 2.43]	1.8	[1.15 ; 2.35]	1.2	p = 0.213	p = 0,004	p = 0,185		p = 0,065	p = 0,212			
Differenz Ott Aufnahme vs 3 Monate	12	0.77	0.66	[0.35 ; 1.19]	0.65	[0.28 ; 1.15]	0.87	12	0.47	0.74	[0 ; 0.94]	0.45	[-0.13 ; 0.8]	0.93	p = 0.306								
Differenz Ott Aufnahme vs Entlassung	12	1.23	0.7	[0.79 ; 1.68]	1.25	[0.6 ; 1.4]	0.8	12	0.18	0.49	[-0.14 ; 0.49]	0.1	[-0.1 ; 0.4]	0.5	p < 0.001								
Schober Aufnahme	12	4.33	1.19	[3.58 ; 5.09]	4.45	[3.32 ; 5.23]	1.91	12	3.73	1.14	[3 ; 4.45]	4	[2.98 ; 4.53]	1.55	p = 0.214								
Schober Entlassung	12	4.4	1.06	[3.72 ; 5.08]	4.75	[3.45 ; 5.23]	1.78	12	3.66	0.91	[3.08 ; 4.23]	3.95	[3.05 ; 4.2]	1.15	p = 0.077	p = 0,726	p = 0,322	p = 0,254	p = 0,875	p = 0,166	p = 0,305		
Schober 1 Monat	12	4.53	1.26	[3.73 ; 5.33]	4.7	[3.83 ; 5.38]	1.55	12	3.97	1.03	[3.31 ; 4.62]	3.85	[3.05 ; 4.98]	1.93	p = 0.165	p = 0,304			p = 0,213				
Schober 3 Monate	12	4.54	1.27	[3.74 ; 5.35]	4.4	[3.48 ; 5.58]	2.1	12	3.9	0.75	[3.42 ; 4.38]	3.8	[3.2 ; 4.62]	1.42	p = 0.174	p = 0,265	p = 0,893		p = 0,575	p = 0,656			
Differenz Schober Aufnahme vs 3 Monate	12	0.21	0.61	[-0.18 ; 0.6]	0.25	[-0.07 ; 0.6]	0.67	12	0.18	0.75	[-0.3 ; 0.65]	0.05	[-0.15 ; 0.42]	0.57	p = 0.906								
Differenz Schober Aufnahme vs Entlassung	12	0.07	0.51	[-0.26 ; 0.39]	0	[-0.32 ; 0.28]	0.6	12	-0.07	0.61	[-0.45 ; 0.32]	0	[-0.4 ; 0.4]	0.8	p = 0.567								
VAS Aufnahme	12	5.36	2.68	[3.66 ; 7.06]	5.55	[3.03 ; 7.55]	4.52	12	5.03	3.12	[3.04 ; 7.01]	5.15	[3.1 ; 7.47]	4.37	p = 0.729								
VAS Entlassung	12	3.04	2.65	[1.36 ; 4.72]	2.6	[0.7 ; 4.7]	4	12	4.08	2.54	[2.46 ; 5.69]	3.55	[2.75 ; 5.7]	2.95	p = 0.402	p = 0,006	p = 0,929	p = 0,610	p = 0,41	p = 0,306	p = 0,555		
VAS 1 Monat	12	3.24	2.24	[1.82 ; 4.67]	3.2	[1.28 ; 5]	3.72	12	4.94	2.86	[3.13 ; 6.76]	4.65	[2.8 ; 7.82]	5.02	p = 0.149	p = 0,005			p = 0,969				
VAS 3 Monate	12	3.07	2.25	[1.64 ; 4.49]	2.9	[1.52 ; 4.32]	2.8	12	4.79	2.97	[2.91 ; 6.68]	4.1	[2.72 ; 7.62]	4.9	p = 0.225	p = 0,013	p = 0,48		p = 0,754	p = 0,637			
Differenz VAS Aufnahme vs 3 Monate	12	-2.29	2.63	[-3.96 ; -0.62]	-2	[-3.12 ; -0.23]	2.89	12	-0.23	3.11	[-2.21 ; 1.74]	-0.25	[-0.78 ; 1.1]	1.88	p = 0.094								
Differenz VAS Aufnahme vs Entlassung	12	-2.32	2.48	[-3.89 ; -0.74]	-1.65	[-2.95 ; -0.9]	2.05	12	-0.95	2.33	[-2.43 ; 0.53]	-0.35	[-1.85 ; 0.57]	2.42	p = 0.178								

* p-Wert des Mann-Whitney U-Tests auf Gruppenunterschiede. Wurden Differenzen zwischen zwei Zeitpunkten berechnet so wurde der U-Test auf diese Differenzen angewendet.

p-Wert des Wilcoxon-Tests auf Unterschiede zum Ausgangszeitpunkt Aufnahme

** p-Wert des Wilcoxon-Tests auf Unterschiede zwischen Zeitpunkt Entlassung zu 1 Monat / 3 Monate.

p-Wert des Wilcoxon-Tests auf Unterschiede zwischen Zeitpunkt Entlassung und Zeitpunkt 3 Monate.

Bemerkung: Die p-Werte sind adjustiert, d.h. das Signifikanzniveau wurde den Anzahl der Tests innerhalb eines Parameters angepasst.

Anhang III

"Ich erkläre: Ich habe die vorgelegte Dissertation selbständig, ohne unerlaubte fremde Hilfe und nur mit den Hilfen angefertigt, die ich in der Dissertation angegeben habe. Alle Textstellen, die wörtlich oder sinngemäß aus veröffentlichten oder nicht veröffentlichten Schriften entnommen sind, und alle Angaben, die auf mündlichen Auskünften beruhen, sind als solche kenntlich gemacht. Bei den von mir durchgeführten und in der Dissertation erwähnten Untersuchungen habe ich die Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis, wie sie in der "Satzung der Justus-Liebig-Universität Gießen zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis" niedergelegt sind, eingehalten."

Christof Martin Sperling

Sämtliche anatomischen Zeichnungen in dieser Arbeit wurden erstellt von M. Sperling und überarbeitet von M. Paul.

Die Fotos der verschiedenen Behandlungsschritte wurden in Zusammenarbeit mit T. Trieschnigg aufgenommen.

Alle weiteren Bilder wurden freundlicherweise von Prof. Dr. med. Uwe Lange (Bad Nauheim) zu Verfügung gestellt.

Publikationen

1. Poster-Präsentation

The effects of manual mobilisation on the mobility of the thoracic spine in patients with ankylosing spondylitis

7th EFSMA – European Congress of Sports Medicine, 3rd Central European Congress of Physical Medicine and Rehabilitation, Annual Assembly of the German and the Austrian Society of Physical Medicine and Rehabilitation.

26.-29.10.2011, Salzburg, Austria

2. Abstract

Sperling M; Tarner IH; Müller-Ladner U; Lange U

The effects of manual mobilisation on the mobility of the thoracic spine in patients with ankylosing spondylitis

German Medical Science GMS Publishing House, Düsseldorf 2011. Doc11esm141

Danksagung

Bedanken möchte ich mich als erstes bei Prof. Dr. Uwe Lange der es mir ermöglichte eine Studie nach meinen Interessen durchzuführen und der zu jeder Zeit ein offenes Ohr für mich hatte und mich bei allen Problemstellungen unterstützte.

Auch liegt es mir natürlich am Herzen mich bei meinen Freunden und meiner Familie zu bedanken, die mich immer und in allen Bereichen tatkräftig zu unterstützen wussten und den Umweg vom Physiotherapeuten zum Arzt begleiteten. Ich danke Euch!

Thomas Trieschnigg möchte ich danken für zahlreiche Gespräche über das Thema, fachliche Beratung zu jeder Zeit und das zur Verfügung stellen von Literatur. Des Weiteren danke ich für das Engagement bei der Erstellung der Fotos der verschiedenen Behandlungstechniken.

Danke an Maximilian Paul für die Unterstützung bei der künstlerischen Gestaltung der anatomischen Zeichnungen.

Ebenso möchte ich mich beim Personal der Abteilung für Rheumatologie, der physikalischen Abteilung sowie der Abteilung für Lungenfunktionsprüfung der Kerckhoff-Klinik bedanken ohne deren Hilfe mir diese Arbeit wohl um einiges schwieriger gefallen wäre.

Ein Dank gilt auch der Schule für Physiotherapie, Stiftung Friedrichsheim in Frankfurt am Main, in der ich zum einen das Wissen und das Handwerk für diese Arbeit erlangen konnte und bei der Literatursuche die Bibliothek der Schule belagern durfte.

Auch möchte ich mich natürlich bei allen Patienten und Patientinnen bedanken die an der Studie teilgenommen haben und teilweise weite Wege zu den Kontrollterminen auf sich genommen haben.