

Physikalische Therapie bei Spondylitis ankylosans

Smolenski, U. C., E. J. Seidel, C. Winkelmann, P. Günther

Institut für Physiotherapie der Friedrich-Schiller-Universität Jena (komm. Direktor: Prof. Dr. med. U.C. Smolenski)

Zentrum Physikalische und Rehabilitative Medizin am Sophien- und Hufeland-Klinikum Weimar (Leiter: ChA Dr. med. E. J. Seidel)

Schlüsselwörter:

Spondylitis ankylosans - Befund - Physikalische Therapie - Sporttherapie

Key Words:

ancylosing spondylitis - finding - physical therapy - exercise

Verfasser: Prof. Dr. med. U.C. Smolenski
Institut für Physiotherapie, Klinikum der Friedrich-Schiller-Universität Jena
Kollegiengasse 9
07740 Jena
e-mail: smolensk@mit-n.uni-jena.de

Physiotherapie und Medizinische Trainingstherapie bei Spondylitis ankylosans

Krankheitsbild

Die Spondylitis ankylosans gehört zur Gruppe der entzündlich-rheumatischen Erkrankungen. Als Synonyma werden Spondylarthritis ankylosans, Spondylarthritis ankylopoetica, Spondylitis ossificans, Morbus Bechterew, Morbus Strümpell-Pierre-Marie-Bechterew, ankylosing spondylitis benutzt. Sie ist definiert als chronische entzündliche Systemerkrankung mit bevorzugtem Befall des Achsenskeletts, häufig mit peripherer Gelenkbeteiligung, Neigung zu Enthesopathien und seltener mit visceraler Beteiligung.

Erkrankungsbeginn ist meist eine chronische Synovialitis der Ileosacralgelenke sowie der kleinen Zwischenwirbelgelenke. Pathogenetisch ist eine Verknöcherung der Ligamente der Wirbelsäule und Kapselstrukturen der Wirbelgelenke mit Bewegungseinschränkungen bis zur Ankylose unter Beteiligung der knorpeligen Verbindungen zwischen Sternum und Rippen sowie der Sehnen-Periost-Regionen, möglicherweise auch der peripheren Gelenke (Schmidt 1995). Umstrukturierung der Tragfunktion der Wirbelsäule führen zu einer verstärkten Belastung der Bänder und Gelenke, verminderte Belastbarkeit der Grund- und Deckplatten führen zu osteoporotischen Veränderungen. Diese Entzündungs- und Umbauvorgänge ergeben die typische kyphotische Gewohnheitshaltung der Wirbelsäule. Neben entzündlich bedingten Schmerzen reagiert die Muskulatur auf die veränderte Halte- und Bewegungsarbeit mit Änderung des sensomotorischen Steuerungssystems bis hin zu strukturell-pathologischen Befunden (Werner et al. 1997).

Physiotherapieziele

Die Physiotherapie integriert sich in das komplexe Therapieprogramm der Spondylitis ankylosans, eine kausale Therapie ist zum heutigen Zeitpunkt nicht möglich. Grundsätzliche therapeutische Zielstellungen sind:

- Schmerzlinderung
- Verbesserung der Haltung und Beweglichkeit
- Entzündungshemmung einschl. Verminderung des Medikamentenverbrauchs
- Verminderung der Beeinträchtigung im Alltag und im Berufsleben
- Verbesserung des psychischen Gesamtbefindens

- Motivation und Anleitung zum gezielten und befundgerechten Hausübungsprogramm

Physiotherapie muß bei der Spondylitis ankylosans zunächst verlaufsorientiert strukturiert werden. Hier steht die grundsätzliche Entscheidung in Abhängigkeit von Krankheitsdauer, Entzündungsaktivität, Progredienz und Sekundärstörungen eine Intervention unter präventiver, kurativer bzw. rehabilitativer Zielstellung zu gestalten (Callies 1986, Gross 1996):

- **Präventiv**
 - Erziehung zur optimalen Aufrichtung
 - Vorbeugung einer Atemexkursionseinschränkung
 - Vermeidung bzw. Korrektur muskulärer Dysbalancen
 - Verhütung von Bewegungseinschränkung
 - Aufklärung des Patienten über das Krankheitsbild und Motivation zur aktiven Mitarbeit
- **Kurativ**
 - Schmerzbeseitigung, Schmerzlinderung
 - Entzündungsbeeinflussung
 - Beseitigung bzw. Verminderung von Atemfunktionsstörungen
 - Behandlung muskulär bedingter Schmerzzustände
 - Korrektur der muskulären Dysbalance
 - Konditionierung (Beweglichkeit, Kraft, Ausdauer)
- **Rehabilitativ**
 - Schulung der komplexen Alltagsfunktion (ADL-Bereich)
 - Vermittlung rückschonenden Verhaltens
 - Beratung in Alltagsbereich (Arbeitsplatz, Autofahren, Kleidung, Ernährung)
 - Erhalt der Gesamtfunktion des Bewegungssystems
 - Kompensation von Bewegungseinschränkungen der Wirbelsäule
 - Versorgung mit Hilfsmitteln und technischen Hilfen
 - Berufsfindende Maßnahmen
 - Rehabilitative Sozialarbeit zur Aufrechterhaltung bzw. Wiedergewinnung der sozialen Integration
 - Psychologische Führung des Patienten

Befundgerechter Therapieansatz

Die Gestaltung des physiotherapeutischen Therapieansatzes sollte sich nicht allein von der Diagnose und Stadieneinteilung leiten lassen. Physiotherapie als funktionelle Therapie behandelt Funktionsstörungen befundbezogen (Engel u. Ströbel 1990).

Neben der allgemeinen Anamnese erfolgt eine gebietsspezifische Anamnese unter Einbeziehung der Schmerzanamnese. Die klinische Untersuchung beurteilt den Sichtbefund (Haltung, Gehen, Atembewegung, Bewegungsverhalten im Alltag), den Tastbefund (Haut, Bindegewebe, Muskulatur, Sehnen, Gelenkkapsel, Bänder, die Prüfung der Beweglichkeit (Wirbelsäuläule aktiv/passiv), unterstützt von manualmedizinischen Techniken) einschließlich der klassischen Funktionsmaße und klinischen Tests (Schmidt 1995) sowie der Prüfung der Muskulatur. Getestet werden die Muskelabschwächung und Muskelverkürzung (JANDA 1994), Beurteilung der Muskelspannung (Hartspann, Triggerpunkte) einschließlich der Differenzierung zwischen reversibel struktureller Verkürzung und funktionellen Spannungserhöhungen. Neben diesen klassischen klinischen Untersuchungen stehen neue Verfahren der Funktionsbeurteilung zu Verfügung, die Aussagen zu komplexen Bewegungsfunktionsabläufen geben. Beispielgebend sind hier die Ganganalyse, Ultraschalltopometrie, EMG-Polygrafie, Lungenfunktionsprüfung und Algometrie zu nennen. Mittels patientenzentrierten Maßen (Outcomes) in Form einer Selbst- oder Fremdbeurteilung (Bakker et al. 1994, Ruof u. Stucki 1999) können Aussagen zum Allgemeinen und Krankheitsbezogenen Gesundheitszustand und zur Bewältigung der Krankheit durch den Patienten getroffen werden. Befunderhebung und funktionelle Therapie sind als Kreislauf mit ständiger Überprüfung des erreichten Zwischenergebnisses zu sehen.

Mit Hilfe entsprechender Assessments ist die Frage der Differenzierung eines Schadens im Sinne des ICIDA bzw. einer Aktivitäts- oder Partizipationsstörung zu stellen. Damit wird die Entscheidung hinsichtlich der Notwendigkeit und Erstellung eines Therapieplanes bzw. eines Rehabilitationskonzeptes getroffen. Kontextfaktoren modifizieren Rehabilitationspotential und Rehabilitationfähigkeit (Konsensuskonferenz 1998).

Physiotherapie

Schmerztherapie:

Entzündung, Schmerz und Funktionsminderung sind eng miteinander verbunden. Hinter dem subjektiv empfundenen Symptom Schmerz verbirgt sich eine Vielzahl unterschiedlicher Pathomechanismen, die einen differenzierten Therapieansatz

bedürfen (Fellmann u. Spring 1989). Domäne der Physiotherapie ist die Beeinflussung sekundärer Schmerzphänomene, z. B. muskulär bedingt sowie die Modulation bzw. den Umgang mit dem Schmerz in der Alltagsfunktion. Schmerzminderung bzw. -freiheit ermöglicht meist erst einen physikalisch-therapeutischen bzw. rehabilitativen Zugang.

- Kryotherapie (Kältegel-Packung, Kaltluft, Kaltgas, Kältekammer, Peltierelement)
- Wärmeträgertherapie in Form von Peloidpackungen
- Gleichstromtherapie (Galvansiation, Zellen- bzw. Stangerbad, Iontophorese)
- Elektrotherapie mittels Impulsströmen (Transkutane elektrische Nervenstimulation/TENS, Hochvolttherapie, Diadynamische Ströme)
- Manuelle Therapie ((Weichteiltechniken, Neuromuskuläre Therapie)
- Funktionelle Verbände
- Hydrotherapie (Lokale Wickel/Auflagen, Zusatzbäder)
- Ultraschalltherapie (Gleichultraschall, Phonophorese)
- Massagetherapie (Reflexzonenmassage, Manuelle Lymphdrainage)
- Hochfrequenztherapie (Kurzwellen/Spulenfeld)

Muskelbehandlung:

Schmerz, entzündliche und degenerative Veränderungen der Gelenkstrukturen, Insertionstendinosen und gestörte Afferenzen führen zu einer gestörten Biomechanik des Gelenkes sowie zur bedeutsamen gestörten Sensomotorik des Gelenksystems und damit zur Störung des Gesamtsystems. Muskuläre Dysbalancen die den Prinzipien der Verkürzung und Abschwächung entsprechen (Janda 1979) werden korrigiert bzw. kompensiert. Relaxations- bzw. Dehnbehandlung ist zeitlich vor die Kräftigung zu setzen, komplexe Bewegungsmuster folgen (Gross 1996). Unabdingbar ist die Kontinuität der Behandlung über häusliche Therapiekonzepte.

- Krankengymnastik (statische und dynamische Muskeldehntechniken, Lagerung, rhythmisch dynamische Bewegungsübungen, reflektorische Steuerung der Motorik über Propriozeption und Exterozeption, Einbeziehung von krankengymnastischen Hilfsmitteln, Bewegungsübungen im Wasser)
- Spezielle krankengymnastische Konzepte (Propriozeptive neuromuskuläre Fazilitation/PNF, Funktionelle Bewegungslehre nach Klein-Vogelbach, Sensomotorische Fazilitation nach Janda, ganzheitliche Entspannungstechniken)
- Medikomechanik (Schlingentischbehandlung, Medizinisches Gerätetraining)
- Manuelle Therapie (Mobilisierende Gelenkbehandlung, Neuromuskuläre Therapie)
- Massagetherapie (Klassische Massage, apparative Massage)

- Hydrotherapie (Bäder mit thermischer Wirkung bzw. Zusätzen), speziell Unterwasserstrahlmassage, Balneotherapie (Peloidpackungen, Radonbäder, Morrbäder)
- Wärme-/Kälteträgertherapie (Peloid-Packungen, Kältegel-Packung, Kaltluft)
- Ultraschalltherapie (Gleichultraschall/Ölankopplung)
- Elektrotherapie (Interferenzstrom, Myofeedback, Diadynamische Ströme)
- Hochfrequenztherapie (Kurzwellen/Spulenfeldmethode)

Gelenk

Typisch sind die Verminderung der Mobilität der Bewegungssegmente der Wirbelsäule sowie der Costovertebral- und Costotransversalgelenke. Darüberhinaus verlangen befallene periphere Gelenke gezielte Maßnahmen. Neben der unmittelbaren Beeinflussung der Gelenkbeweglichkeit müssen gestörte Affferenzmuster der Propriozeptoren und die gestörte muskuläre Balance therapiert werden (Gross 1996).

- Krankengymnastik (Lagerung, aktive Bewegungstherapie, Bahnung und Reaktivierung von Bewegungsmustern, Bewegungsförderung durch sukzessive Induktion, Beeinflussung sensorischer und mechanischer Eigenschaften der Gelenkkapsel, sensomotorische Schulung, Atmungstherapie)
- Spezielle krankengymnastische Konzepte (Propriozeptive neuromuskuläre Fazilitation/PNF, Maitland-Konzept, Brügger-Konzept, Lösungstherapie Schaarschuch-Haase, Funktionelle Bewegungslehre nach Klein-Vogelbach, Sensomotorische Fazilitation nach Janda,)
- Manuelle Therapie (Mobilisierende Gelenkbehandlung, Weichteiltechniken)
- Medikomechanik (Continuous passive motion, Schlingentischbehandlung, medizinisches Gerätetraining, Orthesen)
- Funktionelle Verbände
- Krankengymnastik mit Geräten
- Krankengymnastik im Bewegungsbad
- Atmungstherapie
- Ergotherapie (Funktionstraining, Gelenkschutz, Selbsthilfettraining)
- Ultraschallbehandlung (Gleichultraschall/semistatisch, Phonophorese)
- Hochfrequenztherapie (Kurzwellen/Kondensatorfeld)

Das Ziel der Physikalischen Therapie in der Behandlung der Spondylitis ankylosans speziell zur Schmerzlinderung, Funktionsverbesserung, Verhinderung bzw. Korrektur von Deformierungen und zum Erhalt bzw. zur Wiederherstellung der sozialen Integration ist ein segmentaler Bestandteil des Rehabilitationskonzeptes. Der Einsatz

muß krankheitsphasenbezogen mittels dosierten Therapiemitteln erfolgen (Callies 1986). Physikalische Therapie als vorwiegend befundbezogenes funktionelles Therapieprinzip muß durch weiterführende Therapieprinzipien ergänzt werden. Zur Steigerung des Leistungsniveaus und zur Verbesserung der sozialen Integration stehen Verfahren der Sporttherapie zur Verfügung.

Sporttherapie

Die Sporttherapie incl. der Medizinischen Trainingstherapie (von Medizinischen Aufbautraining sollte nicht mehr gesprochen werden) ist keine kausale Therapie der Spondylitis ankylosans, aber eine wichtige Therapiemethode der sekundären Leistungsdefizite im Rahmen der Rehabilitativen Intervention.

Gerade Patienten mit Spondylitis ankylosans sind von nachfolgenden Maladaptationerscheinungen besonders betroffen (Tab 1).

Die Ziele der MTT im Rahmen der Sporttherapie orientieren sich an den in Tab.1 genannten besonders betroffenen Bereich der Maladaptation:

- Systematische und kontrollierte Dosierung von Belastungs- und Erholungsreizen
- Erhöhung der Leistungsfähigkeit beeinträchtigter Funktionen (s.Maladaptation)
- Wiedererlangung der Schmerzfreiheit , Schmerzverarbeitung
- Wiederherstellung physischer und psychisch-sozialer Fähigkeiten
- Wieder- oder Neuerlernen alltagsspezifischer Stereotypen
- Schulung der intra- und intermuskulären Koordination sowie Propriozeption
- Erhaltung und Verbesserung der Muskelkraft und – Ausdauer
- Erhaltung und Verbesserung der Gelenkbeweglichkeit
- Schulung der allgemeinen Ausdauer und Belastungsfähigkeit
- Erlernen physiologisch richtig auszuführender Bewegungen im Alltag sowie im Beruf
- Motivation der Patienten zur Steigerung des bisherigen Leistungsniveau
- Verbesserung der Handlungsmotivation (affektiver Bereich)

Entscheidend für die Effizienz des Einsatzes der Sporttherapie / MTT ist eine umfassende funktionelle und leistungsphysiologische Diagnostik und Befunderhebung durch einen erfahrenen Rehabilitationsmediziner (Mucha 1999).

Dabei optimiert die Sporttherapie die fünf motorischen Hauptbeanspruchungsformen: Kraft, Koordination, Ausdauer, Flexibilität und Handlungs-Schnelligkeit. Die Sporttherapie der Hauptbeanspruchungsformen muß sich an den Stadien (akut/chronisch) der erkrankten Strukturen bei Spondylitis ankylosans und an der

Entwicklung motorischer Lernprozesse orientieren (Nordemar 1981, Ytterberg et al.1994).

Maladaptation	Verstärkung durch Spondylitis ankylosans	Therapiemittel der Sporttherapie
1. Rückgang kardiopulm. Leistung	BWS-Kyphose, Inaktivität	Ausdauertraining
2. Reduzierung Muskelmasse	Entzündungsreaktionen, Inaktivität, Schmerz	MTT Rumpfmuskulatur
3. Rückgang Eigenaktivität	Schmerz, psychosozialer Rückzug	Sportspiele, Rückenschule, Selbsthilfegruppen
4. Verminderung Myoglobin- und Glykogengehalt in den Zellen	Bewegungsreduktion, Absenken O ₂ -Puls, RQ	Kraftausdauer- und Ausdauertraining
5. Rückgang der Kapillarisation	Bewegungsreduktion, Absenken O ₂ -Puls, RQ	Kraftausdauer- und Ausdauertraining
6. Verschlechterung der rheolog. Parameter des Blutes	Bewegungsreduktion, Absenken O ₂ -Puls, RQ	Kraftausdauer- und Ausdauertraining
7. Knochendichtereduzierung	Inaktivität, ggf. sekundärer Genese bedingt (u.a. Prednisolon)	Koordinations-, Kraftausdauer- und Ausdauertraining
6. zunehmende Insulinresistenz peripherer Rezeptoren	Bewegungsreduktion, Absenken O ₂ -Puls, RQ	Ausdauertraining (Circuit), Intervalltraining

Tab.1 Maladaptationserscheinungen bei Patienten mit Spondylitis ankylosans (aus Seidel 1994)

Folgende Therapiemethoden der Sporttherapie kommen dabei zum Einsatz:

Koordinationstraining

Ziel ist die Verbesserung des motorisch-dynamischen Stereotyps zur Optimierung der Bewegungsökonomie bestimmter Bewegungen. Durch häufiges Wiederholen der Übungen kann das intermuskuläre Zusammenspiel verbessert werden. Ermüdungen sollten vermieden werden, damit sich keine Fehler während der Bewegungsausführung einschleichen können (Intensitätsbereich I₅₀₋₆₀).

Therapiemittel : Propriozeptives Training insbesondere auf instabilen Ebenen z.B. POSTUROMED° (3 – 5 Hz-Dämpfung), Weichbodenmatte, Kreisel, Schaukelbrett

und Trampolin. Komplexes Koordinationstraining im Alltag z.B. Gehgarden und Laufband (Seidel 1994, Matthiaß et al.1987)

Ausdauertraining

Durch regelmäßig betriebenes Ausdauertraining werden typische Anpassungserscheinungen im Herz- und Kreislaufsystem sowie eine Ökonomisierung der Herztätigkeit und eine Beanspruchung der Muskulatur erzielt. Hierzu eignen sich Geräte wie Stepper, Oberarmergometer, Trampolin, Laufband und Fahrradergometer. Zur Dosierung ist eine Leistungsdiagnostik zwingend notwendig. In der Praxis steht die Beurteilung der allgemeinen dynamischen aeroben Ausdauer im Vordergrund. Als Standardverfahren eignen sich die Spiroergometrie incl. Laktatuntersuchung (Ytterberg et al.1994, Bernett et al.1990).

Therapiebereich des Ausdauertrainings ∴ RQ < 0,85 (0,9) und O₂-Puls zwischen 6 - 8

Krafttraining / Kraftausdauertraining

Hierbei handelt es sich um adäquate und gezielte Therapiemittel, um die eingeschränkten Funktionen und Leistungsfähigkeit der Rumpfmuskulatur zu beheben und eine individuelle Optimierung des Funktionszustandes (wieder-) herzustellen. Das Krafttraining muß immer patientenbezogen geplant werden. Besonders geeignet sind hierzu Sequenztrainingsgeräte mit der Möglichkeit einer gezielten Schonung und Entlastung akut betroffener Wirbelsäulenabschnitte.

Folgende Sportarten können speziell bei Spondylitis ankylosans eingesetzt werden:

- Skilanglauf
- Schwimmen (Rückenschwimmen)
- Badminton, Tischtennis
- Joggen , Walking (auf weichen, gewachsenen Böden z. B. Waldboden)
- Ergometertraining (zu bevorzugen Oberkörper-Ergometer)

Von folgenden Sportarten ist unter Beachtung individueller Besonderheiten abzuraten

- Volleyball, Handball
- Squash, Tennis, Hockey
- Radfahren (hier vor allem Mountainbike, Rennrad)
- Krafttraining mit vertikaler Gewichtsbelastung (Heben, Stoßen, Reißen)

Patienteninformation und -schulung (Handlungskompetenz)

- **Gewinnung von Körpergefühl und Körpererfahrung**
Ausgleich muskulärer Dysbalancen durch Dehnung verkürzter und Kräftigung abgeschwächter Muskeln, Körpertastarbeit
- **Befähigung zur psychischen Entspannung:**
Zusammenhang zwischen psychischen Spannungen und Schmerz bzw. Körperhaltung ist seit langem bekannt und die psychotherapeutischen Verfahren sind heute ein unverzichtbarer Bestandteil in der Behandlung der rheumatischen Gelenk- und Wirbelsäulenerkrankungen. Die Zusammenarbeit mit entsprechend geschulten und Psychotherapeuten oder Psychologen sollte deshalb im Rahmen der Medizinischen Trainingstherapie immer gesucht werden.
- **Schulung der Atmung**
Atemschulung sollte sich hier nicht nur auf Entspannung und Ausgleich beziehen. Durch Abschwächung der Zwerchfell- und übrigen Atemmuskulatur, Versteifung im Bereich der Rippen/Wirbelgelenke und Veränderung des thorakalen Rauminhaltes durch anatomische Wirbelsäulenveränderungen, kommt es zu vielfältigen Störungen der Atem-Stereotypen, die individuell zu behandeln sind.
- **Erlernen eines rückengerechten Alltagsverhaltens**
Einheit von Verhaltens- und Verhältnisprävention. Dazu gehören die Hinweise zu rückengerechter und schmerzarmer Sitz- und Liegeposition, Aufstehen, Hebe-, Bück- und Tragetechniken, rückengerechte Gestaltung von Arbeitsplätzen (z.B. Leseputz etc). (Gross 1996)

Ergotherapie

Die Ergotherapie ist eine funktionsorientierte Bewegungstherapie unter Einschluß einer speziellen Hilfsmittelversorgung mit dem Ziel einer Optimierung oder Kompensation gestörter sensomotorischer, neurophysiologischer und psychosozialer - Funktionen. Dabei steht die Erlangung einer größtmöglichen Selbständigkeit im täglichen Leben im Vordergrund. Eine weitere Aufgabe ist die Vorbereitung der beruflichen Wiedereingliederung. Als Methoden stehen dabei zur Verfügung:

- Funktionstraining (Handwerkliche Techniken, Einsatz von Geräten wie Computer, gestalterische Techniken, funktionelle Spiele)
- Selbsthilfetraining (Körperhygiene, Fortbewegung und Transfer, An- und Ausziehen, Essen und Trinken, Haushalt)
- Versorgung mit Hilfsmitteln (Auswahl und Anpassung von Hilfsmitteln, Erprobung und Training, Herstellung und Adaptation individueller Hilfsmittel, Technisch unterstützte Kommunikation)
- Gelenkschutz (Gelenkschutzberatung, Selbständigkeitstraining, Schienenversorgung, Anpassung alltäglicher Gebrauchsgegenstände, Umstellung von Bewegungsmustern)

- Arbeitstherapie (Produkt- und leistungsorientiertes Training von Grundarbeitsfähigkeiten, handwerkliches/bürotechnisches/industrielles Arbeitstraining, Belastungserprobung)
- Ablenkende Übungsbehandlung (Spiele, Interessenbildung, Gestalterische Techniken, soziale Kommunikationsförderung)
- Neuropsychologisches Training

Physikalische Therapie der Spondylitis ankylosans hat drei Zugangsebenen: die Behandlung der funktionellen Störung der Gelenkbiomechanik und der sensomotorischen Steuerung, die Behandlung der primären und sekundären entzündlichen Veränderungen und die daraus resultierenden strukturellen Veränderungen des Bewegungssystems. Strukturelle Schäden im Sinne der ICD erfordern einen kurativen Therapieansatz mittels Therapieplan, basierend auf der Klinischen Funktions- und Strukturdiagnose. Krankheitsfolgen in Form von Störungen der Aktivität und Partizipationsstörungen, werden über Assessments im ICIDH erfaßt und über Bewertung des Rehabilitationspotentials und der Rehabilitationsfähigkeit in den Rehabilitationprozess geführt.

Literatur

Bakker, C., M. Rutten van Mólken, A. Hidding, E. v. Doorslaer, K. Bennett, S. v.d. Linden
Patient utilities in ankylosing spondylitis and the association with other outcome measures
The Journal of Rheumatology 21(1994)1298-1303

Bennett, P.; Jeschke, D. (Hrsg.)
Sport und Medizin
Zuckschwerdt Verlag München-Bern-Wien-San Francisco 1990

Callies, R.
Rheumatologische Physiotherapie
Gustav Fischer Verlag 1996

Engel, J.-M., G. Ströbel
Rheumatherapie
Edition medizin, VCH Verlagsgesellschaft mbH, Weinheim 1990

Fellmann, N., H. Spring
Spondylitis ankylosans - Morbus Bechterew
Verlag Hans Huber, Stuttgart 1989

Ergebnisse der Konsensuskonferenz - Fachgebiet Physikalische und Rehabilitative Medizin - Begriffe und Definitionen
GFBB Verlag, Bad Kösen 1998

Gross, W.L.:
Rheumatologischer Leitfaden für die Praxis
Ciba-Geigy Wehr 1996

Janda, V.
Muskelfunktionsdiagnostik
Ullstein Mosby, Berlin 1994

Matthiaß, H.H.; Gerlach, U.:
Rheuma und Sport
Colloquia rheumatologica, München 1987

Mucha, C.:
Zur Übungstherapie der rheumatoiden Arthritis und ankylosierenden Spondylitis
Physikalische Therapie 20/6 (1999) 348-353

Nordemar, R.:
Physical training in rheumatoid arthritis ; a controlled long-term study II, functional capacity and general attitudes.
Scand.J.Rheumatol. 1981, 10; 17-23

Ruof, J., G. Stucki
Comparison of the Dougados Functional Index and the Bath Ankylosing Spondylitis Functional Index.
A Literature Review
The Journal of Rheumatology 26(1999) 955-960

Schmidt, K.
Checkliste Rheumatologie
Thieme Verlag Stuttgart 1995

Seidel, E.J.:
Besonderheiten der Sporttherapie bei älteren Menschen. In: Scheibe, J. (Hrsg.) Sport als Therapie,
Ullstein-Mosby, Berlin 1994

Ytterberg, S.R., Mahowald, M.L.; H.E. Krug:
Exercise for arthritis
Bailliere's Clin.Rheumatol. 1994 8; 161-188

Werner, G., K. Klimczyk, J. Rude
Checkliste Physikalische und Rehabilitative Medizin
Thieme Verlag, Stuttgart 1997