

Neuroorthopädische funktionelle Untersuchung

Wolfram Seidel

- 5.1 Inspektion im Stehen – 72**
- 5.2 Bewegungsprüfung der Wirbelsäule und der Gelenken – 73**
- 5.3 Differenzierung der Muskelbefunde – 73**
 - 5.3.1 Untersuchung auf Muskelverspannung und -verkürzung – 74
 - 5.3.2 Untersuchung auf Triggerpunkte (TRP) – 75
 - 5.3.3 Untersuchung auf Muskelhemmung und –abschwächung – 75
- 5.4 Untersuchung von Koordination und Stabilisation – 76**
 - 5.4.1 Ganganalyse – 76
 - 5.4.2 Koordinationsstörungen – 76
 - 5.4.3 Untersuchung der Stabilisation – 76
- 5.5 Palpation von Bindegewebe und reflektotisch algetischer Zeichen (RAZ) – 76**
- Literatur – 79**

Die klinische Untersuchung dient der:

- Diagnosestellung und Differentialdiagnostik
- Planung der weiteren Diagnostik
- Therapieplanung

Hier soll ein Schwerpunkt auf die funktionelle Differentialdiagnostik gelegt werden. Grundlegende Untersuchungstechniken aus der Orthopädie und Neurologie finden sich in der entsprechenden Fachliteratur.

Aus funktioneller Sicht ist bei akuten Schmerzen eine lokale bzw. regionale Untersuchung oft ausreichend. Da akute Schmerzen oft Rezidive sind (Anamnese!), ist zumindest nach Abklingen der akuten Symptomatik eine komplexere Vorgehensweise erforderlich. Dies bedeutet frühzeitig eine Ganzkörperuntersuchung vorzunehmen. Praxis-tauglich ist die Durchführung einer orientierenden Untersuchung, um Verkettungsmechanismen und Generalisierungsprozesse von somatischen Befunden auf struktureller und funktioneller Ebene zu erfassen. Sie bezieht insbesondere die grundlegenden Funktionsstörungen ein (► Kap. 1 und 2).

Ganzkörperuntersuchung heißt:

- Inspektion im Stehen
- Bewegungsprüfung der Wirbelsäule und der Gelenke
- Differenzierung der Muskelbefunde
- Untersuchung der Koordination und Tiefenstabilisation
- Palpation von reflektorisch-algetischen Zeichen und Bindegewebsbefunden

5.1 Inspektion im Stehen

Kriterien für die Untersuchung sind:

- Körperproportionen
- Achsen von Wirbelsäule und Extremitäten
- Beckenstellung
- Wirbelsäulenform
- Thoraxform
- Stellung von Schultergürtel und Armen
- Form und Stellung von Kopf und Hals

Die Inspektion gibt Auskunft über Veränderungen der Körperstatik als Ursache und Folge von mor-

phologischen und funktionellen Störungen im Bewegungssystem. Die wesentlichen Grundsätze der Statik wurden in ► Kap. 1.2.2, 1.2.3, 1.4.2 besprochen.

Empfehlenswert ist die Inspektion im Stehen in folgender Reihenfolge:

- Inspektion von dorsal
In der Rückenansicht wird die symmetrische Anordnung der Körperabschnitte in Bezug auf das Lot überprüft (■ Abb. 1.7). Die Abweichung des Lotes zu einer Seite ist ein deutliches Zeichen für die funktionelle Dekompensation der Statik.
Regionale Seitabweichungen im Bereich des Beckens oder der Schultern, vom Kopf- bzw. Basislot sind Zeichen für Schiefebenen bzw. Skoliosen der Wirbelsäule aber auch für Zwangshaltungen wie z. B. die Ischiasskoliose.

➤ **Das Ausmaß einer Skoliose wird klinisch leicht unterschätzt. Durch die Rotation der Wirbelkörper drehen sich die Dornfortsätze zur Konkavseite, also zur Mittellinie.**

Die Beckenstellung in der Frontalebene wird durch die Länge der Beine bestimmt. Eine Beinverkürzung (z. B. einseitiger Knick- und Senkfuß, Zustand nach Frakturen) verursacht eine Schiefebene und damit eine kompensatorische Seitabweichung der Wirbelsäule (► Kap. 1.1.2). Funktionelle Beinverkürzungen sind häufig. Ursache können Störungen der Iliosakralgelenke sein, häufiger aber muskuläre Asymmetrien durch Verkürzung/Verspannung des M. psoas oder M. quadratus lumborum wie bei der Beckenverwringung. Ebenso führen Gelenkkontrakturen des Hüft- und Kniegelenkes zur Beinlängendifferenz.

- Inspektion von ventral

Die Inspektion von ventral beinhaltet die Betrachtung der:

- Fußstatik (► Kap. 1.1.2)
- Stellung des Kniegelenks und der Patella (► Kap. 1.1.2)
- Dysbalancen der Hüft und Oberschenkelmuskulatur (► Kap. 1.1.2)
- Bauchwand, eine ausladende Bauchwand gilt als Hinweis für eine Insuffizienz der

Tiefenstabilisation (richtungsunabhängige Stabilisation, ► Kap. 1.5)

- Dysbalancen im Bereich der Schulter im Sinne des oberen gekreuzten Syndroms (► Kap. 1.4.3)
- Atemmuster (thorakale Hochatmung, ■ Tab. 1.5).
- Inspektion von lateral
Die Beurteilung der Seitenansicht beginnt auch mit der Betrachtung der Lotverhältnisse (► Kap. 1.2.2 u. 1.3.1, ■ Abb. 1.8).

Weiterhin werden beurteilt:

- Die Form der Unterschenkel und v. a. der Kniegelenke (z. B. Genu recurvatum als Hinweis für Instabilität)
- Gesäßform (z. B. Hemmung der Gesäßmuskulatur)
- Beckenstellung (► Kap. 1.3.1 u. 1.2.2)
- Wirbelsäulenform (► Kap. 1.2.2)
- Muskuläre Dysbalancen (► Kap. 1.4.3)
- Kopfhaltung

5.2 Bewegungsprüfung der Wirbelsäule und der Gelenken

Ziel der Prüfung ist die Feststellung der allgemeinen, der regionalen und der Beweglichkeit einzelner Gelenke bzw. Segmente. Des Weiteren dient die Orientierung dem Auffinden von verketteten Bewegungseinschränkungen [8].

Wichtig Punkte sind:

- Die Differenzierung von Gelenkbefunden von muskulären Störungen. (Kapselmuster, »joint play« (► Kap. 1.1 und 11)).
- Die Bewegungsumfänge werden entsprechend der Neutral-Null-Durchgangsmethode dokumentiert.
- Die Qualität von Bewegungseinschränkungen. So kann z. B. die weiche Spannung am Ende des Bewegungsausschlages als Zeichen für muskuläre Funktionsstörungen gewertet werden.

Die Diagnose der konstitutionellen Hypermobilität (► Kap. 1.7) erfolgt aus der Anamnese und mittels Bewegungstesten für mehrere Gelenke bzw. Wir-

belsäulenregionen. In der Anamnese sind folgende Angaben typisch:

- Im Tagesverlauf zunehmender Schmerz im Sinne von Belastungs- und Ermüdungsschmerzen
- Schmerz unter statischen und Haltungsbelastungen wie z. B. längerem Sitzen und Stehen, Arbeit mit vorgestreckten Armen, Kopfvorbeuge, Heben und Halten von Lasten sowie Überkopfarbeiten
- Schmerzerleichterung durch Lagewechsel, kurzzeitiges Liegen und Bewegen ohne Belastung
- Wechselnde Schmerzlokalisationen auch in Abhängigkeit der vorrangig belasteten Gelenke oder Wirbelsäulenabschnitte bei Alltagsaktivitäten
- Große allgemeine Beweglichkeit im Kindes- und Jugendalter im Vergleich zu anderen
- Bewegungsausschläge über die Grenzwerte der Gelenke bzw. Wirbelsäule sind pathologisch für die Hypermobilität (■ Abb. 1.24, ■ Tab. 5.1, [1]). Drei und mehr positive Tests werden als Hinweis für generalisierte Hypermobilität gewertet, ein oder zwei Tests belegen eine lokale Hypermobilität.

5.3 Differenzierung der Muskelbefunde

Die Differenzierung der Muskelbefunde ist für die Indikationsstellung der Therapie von entscheidender Bedeutung. Einen großen Stellenwert hat die Palpation. Sie ist als Diagnostikinstrument in der Medizin und für die Erkrankungen des Bewegungssystems unabdingbar. Bei der in den letzten Jahrzehnten zunehmenden Anwendung apparativer Verfahren ist die Palpation vernachlässigt worden. Technische Grundvoraussetzung ist das Üben der Schichtenpalpation.

- An der Körperoberfläche tasten wir Wärme, Feuchtigkeit, Konsistenz der Haut als vegetative Reaktionen.
- Die Palpation mit intensiverer Berührung, Druck und Bewegung ermöglicht mechanische Eigenschaften wie Widerstand, Verschiebbarkeit, Dehnbarkeit an Haut, Faszien, Grenz-

■ **Tabelle 5.1.** Obere Grenzwerte der Gelenkbeweglichkeit als Diagnostikkriterien für die Hypermobilität

Kriterium	Ausgangsstellung	Max. Bewegungsausmaß
Extension Metakarpophalangealgelenke II bis IV	Schulteranteversion 45 ° Ellbogen und Handgelenk gestreckt	60 °
Extension Ellbogen	Schulteranteversion 45 °, Supinationsstellung	20 °
Gesamtrotation Hüftgelenk	Rückenlage 90 °, Knie- und Hüftgelenk 90 ° gebeugt	120 °
Extension Kniegelenk	Rückenlage	20 °
Rotation HWS	Im Sitzen	90 ° rechts und links
Rumpfvorbeuge	Stand hüftbreit	Handflächen berühren den Boden

schichten, Muskulatur und Periost zu erfassen. In der Manuellen Medizin sind die Barriere und das Gelenkspiel zu tastende Substrate (► Kap. 11.1).

- Die Palpation dient weiterhin der Erfassung von Schmerzpunkten und Schmerzprovokation.

5.3.1 Untersuchung auf Muskelverspannung und -verkürzung

Der Spannungszustand der Muskulatur wird vergleichend beurteilt. So ist z. B. ein Hartspann im lumbalen oder thorakolumbalen M. erector spinae bei der Insuffizienz des tiefen Stabilisationssystems im Stand sehr häufig zu palpieren. Ist dieser Hartspann in Bauchlage oder bei Retroflexion geringer oder nicht mehr spürbar, ist das ein Hinweis für eine funktionelle Dekompensation unter statischer Belastung. Resultiert der Muskelhartspann reflektorisch z. B. aus einem relevanten Bandscheibenschaden, ist er auch im Liegen nachweisbar.

In der Praxis gehen wir bei der Muskeluntersuchung wie folgt vor:

- Die orientierende Untersuchung lässt einen erhöhten muskulären Spannungszustand vermuten. Dieser wird palpirt und mit der Gegenseite verglichen.
- Die Bewegungsuntersuchung der entsprechenden Region oder des Gelenkes zeigen Bewe-

gungseinschränkung an. Kapselmuster und »joint play« ermöglichen die Unterscheidung zwischen gelenkigen und muskulären/periartikulären Bewegungseinschränkungen.

- Untersuchung des Muskels/der Muskelgruppe auf Verlängerbarkeit (► Kap. 1.4.1). Die Untersuchung für die einzelnen Muskeln bzw. Muskelgruppen wurden von Janda detailliert beschrieben [3]. Jeder Muskel kann aus einer definierten Ausgangsstellung hinsichtlich seiner Verlängerbarkeit untersucht werden (■ Abb. 5.1.).
- Bei nicht ausreichender Verlängerbarkeit erfolgt die Differentialdiagnostik hinsichtlich der Ursache:
 - Triggerpunktpalpation (s.u.)
 - Schmerzpalpation an Sehnenansätzen, zum Teil am Periost (reflektorische Ursachen).
 - Die Differenzierung zwischen Verkürzung und Verspannung. Diese erfolgt durch die Relaxationsbehandlung des betroffenen Muskels (z. B. die postisometrische Relaxation nach Lewit (PIR)) [2]. Die PIR wird wie folgt durchgeführt: Der Muskel wird schmerzfrei bis an die palpierbare Barriere verlängert. Der Patient wird aufgefordert, gegen einen vom Therapeuten gehaltenen Widerstand eine minimale isometrische Kontraktion des Muskels durchzuführen. Dies verlangt oft etwas Geduld, da nicht alle Patienten das richtige Maß finden. Nach 5–10 s wird der Patient aufgefordert die



■ **Abb. 5.1.** Beurteilung der Verlängerbarkeit eines Muskels am Beispiel des sternalen Anteils des M. pectoralis major. Der Muskel wird durch den Untersucher fixiert und der Arm passiv nach oben außen geführt. Erreicht der Arm die Horizontale, liegt eine ausreichende Verlängerbarkeit vor. Ansonsten ist die Verlängerbarkeit eingeschränkt

Spannung aufzulösen. Der Arzt bzw. Therapeut wartet die Entspannungsphase (ca. 10–20 s) ab und führt die schmerzfrei mögliche Verlängerung des Muskels aus. Dieses Vorgehen wird 2- bis 3-mal wiederholt. Besteht nach einer Relaxationsbehandlung weiterhin eine verminderte Verlängerbarkeit, ist von einer Verkürzung auszugehen.

- **Dies PIR-Technik wird in der Selbstbehandlung von Patienten für eine Vielzahl von Muskeln genutzt. Sie ist einfach durchführbar und effektiv.**

5.3.2 Untersuchung auf Triggerpunkte (TRP)

Die Diagnose eines TRP ist klinisch gesichert, wenn folgende Kriterien erfüllt sind:

- Palpabler Triggerpunkt in einem palpablen Hartspannstrang (»taut band«, ■ Abb. 5.2)
- Verminderte Verlängerungsfähigkeit des Muskels mit Schmerz insbesondere am Ende der Bewegung
- Lokaler Schmerz und TRP-typischer »referred pain« (► Kap. 1.4.1)



■ **Abb. 5.2.** Triggerpunktpalpation im M. sternocleidomastoideus

Weitere typische Zeichen wie die lokale Zuckungsreaktion bei TRP-Palpation und die Schwäche bzw. Hemmung des betroffenen Muskels sind nicht regelmäßig nachweisbar. Ein sicheres Diagnostikum ist der Nachweis der Reversibilität durch erfolgreiche Relaxationsbehandlung.

Die Differenzierung der TRP von muskulären Tenderpunkten erfolgt nach den oben aufgeführten Kriterien. Schmerzpunkte aus anderen Strukturen (Sehnenansätze, Kapseln etc.) werden palpatorisch differenziert.

5.3.3 Untersuchung auf Muskelhemmung und -abschwächung

Die Testung der Aktivierbarkeit und Kraft eines Muskels erfolgt nach Janda (► Kap. 1.4.2 [3]). Gegen einen Widerstand des Untersuchers oder die Eigenschwere einer Körperregion werden bei standardisierter Ausgangsstellung die Aktivierbarkeit und die Kraftentfaltung der einzelnen Muskelgruppen getestet.



■ **Abb. 5.3.** Testung von Bewegungsmustern am Beispiel der Oberkörperraufrichte. Der Patient wird aufgefordert, die Fersen in die Unterlage zu drücken (Ausschaltung der Hüftbeuger) und den Oberkörper langsam von der Unterlage abzuheben. Das Schulterblatt sollte ohne Aufgabe des Fersendrucks von der Unterlage abgehoben werden können

5

5.4 Untersuchung von Koordination und Stabilisation

Die Untersuchung von Koordination und Stabilisation als grundlegende Funktionsstörung (► Kap. 1) ist für die Erhebung von schmerzassoziierten Defiziten und für die Verlaufs- und Erfolgskontrolle nach Therapie hoch bedeutsam. Die Nutzung von funktionellen Einzelbefunden ist klinisch nicht ausreichend praktikabel. In den letzten Jahren konnte am Beispiel der Koordinationsstörungen die eigenständige Bedeutung von funktionellen Befunden bei Schmerzerkrankungen aufgezeigt werden. Die klinische Anwendbarkeit wurde durch Evaluation komplexer Diagnostiksysteme unter Einbeziehung der Koordinationsstörungen bestätigt [4, 5].

5.4.1 Ganganalyse

In der klinischen Ganganalyse können schmerzauslösende Bewegungen, Schonhaltungen (Rumpfvorbeuge, Ischiasskoliose), Belastungseinschränkungen, Hinkmechanismen, Bewegungseinschränkungen und Asymmetrien gesehen werden. Sie gibt Hinweise auf Lokalisation von Störungen und Verkettungsmechanismen als Symptom und pathogenetische Faktoren. Wichtig ist, diese Befunde auch unabhängig von der aktuellen Schmerzlokalisierung

zu erheben. ■ Tab. 5.2 zeigt einen Vorschlag für eine standardisierte Ganganalyse.

5.4.2 Koordinationsstörungen

Zur Testung der Koordination werden einzelne Bewegungsmuster/-abläufe isoliert betrachtet (■ Tab. 5.3, ■ Abb. 5.3). Diese Vereinfachung ermöglicht eine reliable Auswertung von Störungen und die gezielte Verschreibung von Krankengymnastik [6].

5.4.3 Untersuchung der Stabilisation

► Kap. 21

5.5 Palpation von Bindegewebe und reflektotisch algetischer Zeichen (RAZ)

Die Weichteilpalpation von Haut und Unterhaut bis hin zu den Faszien dient der Differenzierung von Spannungsveränderungen und der Indikationsstellung von lokal und reflektorisch wirksamen Therapieverfahren (► Kap. 8, 9 und 1.6). Die Indikation für Releasetechniken, Bindegewebsmassagen, Blutegelbehandlung, Schröpfen, Quaddeln können differenziert auf dieser Grundlage gestellt werden.

Die praktische Durchführung:

- Bei der Inspektion sind typische Veränderungen an der Körperoberfläche im Zusammenhang mit der vegetativen Dysregulation zu erkennen. Das können fleckig livide Verfärbungen, Rötungen, Marmorierung der Haut, Schwellungszustand der Hände, Füße oder im Bereich der Umgebung eines Gelenkes sein. Narben und bindegewebige Verquellungen führen zu flächigen Hauteinziehungen oder Eindellungen, die sichtbar sind (■ Abb. 1.20).
- Hyperalgetische Zonen werden durch eine oberflächliche, sehr weiche streichende Hautpalpation mit den Fingern einer oder beider Hände ertastet. Je geringer der Druck, desto leichter sind die Zonen erkennbar. Hyperalgetische Zonen finden sich häufig in:

■ **Tabelle 5.2.** Kriterien und Auswertung der klinischen Ganganalyse (beispielhaft)

Kriterium	Mögliche Befunde	Mögliche Pathologien, klinische Aspekte
Gehstrecke/Gehdauer	Meter/Minuten	Claudicatio spinalis
Verwendung von Hilfsmitteln	Ja/Nein	Schonung, Entlastung
Gesamtansicht/Gangkriterien		
Lot	Vorbeuge, Vorhalte, Seitabweichung	Statische Dekompensation, Ischias-skoliose, Hinweis für funktionelle Verkettung
Dynamik und Symmetrie	Asymmetrie, Hinken, Schonhaltung	Gelenkstörung, neurologische Erkrankung
Rhythmus	Gleichmäßig, seitengleich, flüssig, verlangsamt, zögernd	Neurologische Differentialdiagnostik
Tempo	Vermindert, normal, schnell	Koordinatives Defizit
Spurbreite	Normal, verbreitert, breitbasig	Ataxie
Schrittlänge	Normal, verkürzt	Bewegungseinschränkung Gelenk, Hemmung durch Schmerz
Beinachsen/Fußachsen	Varus, Valgus, gerade, stabil, instabil, Außenrotation, Innenrotation	Gelenkstabilisation, Arthrosezeichen, muskuläre Dysbalance
Regionale Beurteilung		
Fuß und Gelenke der unteren Extremität	Gelenkbewegungen eingeschränkt, normal, hypermobil, instabil, harmonischer Ablauf	Strukturerkrankung, Verkettung (z. B. funktioneller Senkfuß – Valgisierung Kniegelenk – Adduktion Hüftgelenk)
Beckenbewegungen	Steif, harmonisch, asymmetrisch, hypomobil, hypermobil	Beckenanteversion bei Streckhemmung Hüftgelenk (Arthrose, Hüftbeuger)
LWS	Steil, normal, Hyperlordose, hypomobil, hypermobil	Überlastung Lumbosakralregion, Hinweis für Instabilität
Oberkörper (BWS)	Aufrecht, gebeugt, steif, harmonische Mitbewegung	Fixierte Kyphose
Armbewegungen	Symmetrisch, seitengleich, vermindert	Hinweis für oberes gekreuztes Syndrom
Kopf/HWS	Aufrecht, Kopfvorhalte, Hyperlordose	Überlastung zervikokranial und zervikothorakal

- der Schulter-Nacken-Region im Sitzen,
- der Paravertebral-, Lumbosakral- und Gutesalregion in Bauchlage,
- der Extremitäten im Zusammenhang mit der Gelenkuntersuchung,
- vorhandener Narben.

- **Narben mit erhöhter Spannung und/oder Schmerz können zu Funktionsstörungen in Faszien, Muskeln oder Gelenken führen und somit pathogenetisch bedeutsam sein.**
- Das Unterhautbindegewebe ist mittels der Kibler-Falte gut untersuchbar. Die Haut wird im Bereich der Wirbelsäule im Seitenvergleich

■ Tabelle 5.3. Testung Bewegungsmuster

Test	Auffällige Befunde	Funktionell klinische Bedeutung
Einbeinstand	– Unsicherheit – Unvermögen das Becken mindestens 10 s horizontal zu stabilisieren – Zeichen nach Duchenne und Trendelenburg	– Inkoordination der Beckenmuskulatur – Insuffiziente Tiefenstabilisation
Schulterblattadduktion im Sitzen	– Aktivierung des M. trapezius pars descendens und M. supraspinatus	– Insuffiziente Schulterstabilisierung
Armabduktion im Sitzen	– Frühzeitige Aktivierung von M. trapezius pars descendens und M. scaleni – Anheben des Schultergürtels	– Fehlende Schulterblattfixation/ Schulterstabilisation
Atmung in Rückenlage	– Aktivierung der Atemhilfsmuskulatur	– Inkoordination und Insuffizienz der Tiefenstabilisation
Kopfantelexion in Rückenlage	– Vorschieben des Kinns, keine Beugung der HWS – Überaktivierung oberflächlicher Muskulatur insbesondere M. sternocleidomastoideus	– Inkoordination der Halsmuskulatur – Ungenügende Stabilisierung der HWS
Oberkörperaufrichte aus Rückenlage	– Abheben des Schulterblatts von der Unterlage nicht oder nur unter Aufgabe des Fersendrucks (Aktivierung Hüftbeuger) möglich (■ Abb. 5.3)	– Hinweis für Inkoordination Bauchmuskulatur – Insuffiziente Tiefenstabilisation
Hüftabduktion in Seitlage	– Annäherung des Beckenkamms an die unteren Rippen, bevor die Abduktion die Horizontale erreicht	– Hinweis für Abschwächung der Hüftabduktoren – Insuffiziente Tiefenstabilisation
Hüftextension in Bauchlage	– Verspätete/Aufgehobene Aktivierung der Glutäalmuskulatur – Beckenkipfung	– Hinweis Inkoordination der Rumpf-Beckenmuskulatur – Insuffiziente Tiefenstabilisation

zwischen Daumen und Zeigefinger abgehoben. Zu spüren ist der Quellungszustand, die Abhebbarkeit und die Schmerzempfindlichkeit. Zur raschen Orientierung über Störungen der Wirbelsäulensegmente lässt sich die Prüfung in Form einer rollenden Hautverschiebung durchführen (■ Abb. 1.19).

- Als Bindegewebszonen werden fasziennahe tieferliegende Veränderungen im Lumbosakralbereich bis zum Darmbeinkamm und Kreuzbein, am unteren Rippenbogen, dorsalen Thorax, in der Schulterregion bis zum zervikothorakalen Übergang und im Suboccipitalbereich palpiert. Die geschieht mit einem tangenzial vorgenommenen diagnostischen

Strich. Positiv ist der Befund bei Schmerz und erhöhtem Widerstand im Seiten- und segmentalen Vergleich [7].

- Die Untersuchung von Band- und Kapselstrukturen der Gelenke bzw. Muskelansätze wird in die Muskel- und Gelenkuntersuchung einbezogen.
- Die Diagnostik und Behandlung von Faszien der Muskulatur, insbesondere Halsfaszien, thorakale und Faszien der Rückenmuskulatur und des Rumpfes werden in der Manuellen Medizin erfolversprechend eingesetzt [2] (► Kap. 1.6).

Literatur

- 1 Sachse J (2004) Der gestufte Bewegungstest zur Beurteilung des Bewegungstyps Manuelle Medizin;42 (1): 41–51
- 2 Lewit K (2007) Manuelle Medizin. Urban und Fischer. S. 104–111
- 3 Janda V (1994) Muskelfunktionstest. In: Janda V (Hrsg) Manuelle Muskelfunktionsdiagnostik. Ullstein-Mosby; 3: 11–248
- 4 Niemier K, Ritz W, Amelung P, Seidel W (2007) Evaluation der funktionellen muskuloskeletalen Diagnostik des als Bestandteil eines multiprofessionellen Diagnostiksystems für Patienten mit chronischen und chronifizierungsgefährdeten Schmerzen des Bewegungssystems. Manuelle Medizin 45:123–127
- 5 Niemier K, Seidel W, Ritz W, Pioch E, Werin A (2003) Sommerfeld Assessment System: Introduction and evaluation of a multiprofessional assessment system for the differential diagnosis of chronic musculoskeletal pain syndromes. JOM 25: 21
- 6 Niemier K, Seidel W (2007) Der Einfluss von muskuloskeletaler Funktionsstörung auf chronische Schmerzsyndrome des Bewegungssystems. Schmerz 21:139–145
- 7 Steglich HD (1990) Der physiotherapeutische Befund. In: Conradi E. Schmerz und Physiotherapie. Verlag Gesundheit GmbH Berlin S. 67–77
- 8 Schildt-Rudloff K, Sachse J (2008) Wirbelsäule. Urban und Fischer, München, Jena

Funktionelle Schmerztherapie des Bewegungssystems

Niemier, K.; Seidel, W. (Hrsg.)

2012, XVI, 288 S. 108 Abb., Softcover

ISBN: 978-3-642-20575-0