

Inhalt

1	Manuelle und klinische Diagnostik			
	<i>H. M. Sommer</i>			
1.1	Allgemeine Grundlagen	2		
	Inspektion	2		
	Palpation	2		
	Funktionsprüfung	2		
	Körpersymmetrie	2		
	Körperhaltung	3		
	Gelenkstabilität	3		
	Körperwinkel, Bewegungsumfang	4		
	Inklinometrie	4		
	Muskeltonus	5		
	Muskelkraft	5		
	Muskellänge	6		
	Muskeldysbalance	6		
1.2	Diagnostik an Rumpf- und			
	Extremitätengelenken	7		
	Rumpf: Wirbelsäule, Becken,			
	Schultergürtel	7		
	Inspektion	7		
	Palpation	8		
	Funktionsprüfung	8		
	Schultergelenk	11		
	Inspektion	11		
	Palpation	11		
	Funktionsprüfung	12		
	Ellenbogengelenk	14		
	Inspektion	14		
	Palpation	14		
	Funktionsprüfung	14		
	Hand	15		
	Inspektion	15		
	Palpation	15		
	Funktionsprüfung	15		
	Durchblutung und neurologischer			
	Befund der oberen Extremität	16		
	Hüftgelenk	16		
	Inspektion	16		
	Palpation	17		
	Funktionsprüfung	17		
	Oberschenkel und Kniegelenk	20		
	Inspektion	20		
	Palpation	20		
	Funktionsprüfung	20		
	Unterschenkel, Sprunggelenk und Fuß ...	24		
	Inspektion	24		
	Palpation	24		
	Funktionsprüfung	24		
	Durchblutung und neurologischer			
	Befund der unteren Extremität	26		
1.3	Literatur	26		
2	Bildgebende Diagnostik			
	<i>J. Jerosch</i>			
2.1	Röntgennativdiagnostik	28		
	Standardaufnahmen	28		
	Spezialaufnahmen	28		
2.2	(Spezial-)Aufnahmen der oberen			
	Extremität	29		
	Beispiel: Instabilitäts- und Traumaserie			
	Schulter	29		
	Beispiel: Handwurzelknochen	29		
2.3	(Spezial-)Aufnahmen der unteren			
	Extremität	30		
	Beispiel: Kniegelenk	30		
	Beispiel: Fußgelenk und Unterschenkel ...	30		
2.4	Sonographie	31		
	Beispiel: Schulter und Hand	33		
	Beispiel: Kniegelenk	33		
	Beispiel: Sprunggelenk	34		
	Beispiel: Achillessehne	34		
	Indikationen	35		
2.5	Röntgenkontrastmitteluntersuchung	35		
	Indikationen	37		
2.6	Szintigraphie	37		
	Anwendungsgebiete	37		
2.7	Computertomographie	38		
	Anwendungsgebiete	38		
	Spezielle Indikationen	39		
	Arthro-CT	39		
	Hauptindikationen	40		
2.8	Kernspintomographie (KST)	40		
	Anwendungsbeispiele am Schultergelenk .	41		
	Rotatorenmanschettenpathologie	41		
	Chronische Schulterbeschwerden	41		
	AC-Gelenkpathologien	42		
	Schulterinstabilitäten	42		
	Anwendungsbeispiele am Kniegelenk	42		
	Weitere Anwendungsfelder	43		
2.9	Zukunftsperspektiven	43		
2.10	Literatur	45		

3	Verfahren zur Analyse von Körperbaumerkmalen und Körperzusammensetzung (»body composition«)		
	<i>H. Himmelreich</i>		
3.1	Anthropologie	48	
3.2	Anthropometrie	49	
	Maße und Messpunkte	49	
	Erfassung von Dimensionen und Proportionen des menschlichen Körpers	49	
3.3	Formabweichungen des Bewegungsapparates	51	
	Formabweichungen, Fehlstellungen	51	
	Seitenvergleich und Symmetrie	52	
	Strukturelle und funktionelle Veränderungen	53	
3.4	Messverfahren zur Bestimmung anthropometrischer Merkmale	53	
	Klassische anthropometrische und klinische Methoden	54	
	Optische Verfahren	55	
	Sonographische Messverfahren	56	
	Magnet-Resonanz-Tomographie (MRT)	57	
	Röntgenverfahren	58	
	Konventionelle Radiographie	58	
	Computertomographie (CT)	58	
	Anthropometrische Messverfahren mit räumlicher Auflösung	59	
	Ultraschallgesteuerte Anthropometrie (UGA)	60	
3.5	Körperzusammensetzung	62	
3.6	Messverfahren zur Analyse der Körperzusammensetzung	63	
	Anthropometrische Verfahren	63	
	Gewicht-Längen-Index	63	
	Umfangmessung	63	
	Kalipermethode	64	
	Infrarotmethode	64	
	Sonographie	65	
	Bioelektrische Impedanzanalyse (BIA)	65	
	Isotopenverteilungsmessung	66	
	Hydrostatisches Wiegen	66	
3.7	Fazit	67	
3.8	Literatur	67	
4	Motorische Tests		
	<i>S. Tittlbach, H. Knyrim, J. Baumeister, K. Bös</i>		
4.1	Differenzierung motorischer Fähigkeiten	72	
4.2	Klassifizierung motorischer Tests	73	
	Messwertaufnahme und -verarbeitung	74	
	Testgütekriterien	74	
4.3	Der Einsatz motorischer Tests:		
	Die sequentielle Diagnosestrategie	75	
	Erste Ebene	75	
	Zweite Ebene	75	
	Dritte Ebene	77	
	Vierte Ebene	77	
4.4	Ausgewählte Testverfahren	78	
	Motorische Basisdiagnostik (MBD)	79	
	Aufgabenbeschreibung	79	
	Hinweise zur Testdurchführung	81	
	Interpretation der Ergebnisse	82	
	Wissenschaftliche Bewertung der motorischen Basisdiagnostik	83	
	2-km-Walking-Test	83	
	Aufgabenbeschreibung	83	
	Hinweise zur Testdurchführung	83	
	Modifizierter 2-km-Walking-Test für Reha-Patienten	84	
	Wissenschaftliche Bewertung des 2-km-Walking-Tests	85	
4.5	Fazit	85	
4.6	Literatur	86	
5	Grundlagen der Kraftdiagnostik		
	<i>A. Schlumberger, D. Schmidtbleicher</i>		
5.1	Struktur und Komponenten der Kraft	88	
	Maximalkraft, Schnellkraft, Kraftausdauer	88	
	Zusammenhänge zwischen Maximalkraft, Schnellkraft und Kraftausdauer	88	
	Weitere Komponenten des Kraftverhaltens	89	
	Kraftleistungen im Dehnungs-Verkürzungs-Zyklus	89	
5.2	Kennwerte zur Bestimmung des Kraftverhaltens	90	
	Isometrische, konzentrische Maximalkraft	90	
	Kraft und Gelenkwinkel	90	
	Exzentrische Maximalkraft	91	
	Explosivkraft	91	
	Kraftausdauer	92	
	Reaktives Bewegungsverhalten	92	
5.3	Spezifische Aspekte der Kraftdiagnostik in der Rehabilitation	93	
	Ein- bzw. mehrgelenkige Kraftdiagnose	93	
	Einzelmuskel vs. Muskelketten	93	
	Schmerz als Einflussfaktor	94	

5.4	Messverfahren und Messmöglichkeiten zur Bestimmung des Kraftverhaltens	94	6.3	Validität	113
	Biomechanische Messverfahren vs. motorische Tests	94		Anwendung und Einsatzmöglichkeiten	113
	Messwertaufnehmer	94		Diagnostik	114
	Kraftparameter	96		Anwendung und Einsatzbereich	114
	Isokinetik	96		Therapie	116
	Indirekte Bestimmung des Kraftverhaltens	96	6.4	»Continuous Passiv Motion« (CPM)	116
	Reaktives Kraftverhalten	97	6.5	Krafttraining	117
	Bestimmung des Einer-Wiederholungs-Maximums	97	6.6	Empfehlungen	117
	Maximalkraftbestimmung mit Wiederholungen mit submaximalen Lasten	98		Fazit	118
5.5	Durchführung von Kraftdiagnosen	99		Literatur	118
	Aufwärmung	99	7	Bewegungsanalytische Verfahren	
	Kreislaufaktivierung und Dehnung der Muskulatur	99		<i>L. Vogt</i>	
	Leistungsbereitschaft des neuromuskulären Systems	99	7.1	Subjektive Bewegungsbeurteilung	122
	Testablauf	99	7.2	Begriffsbestimmung Kinematik und Kinemetrie	122
	Instruktion	99	7.3	Kinemetrische Messverfahren	123
	Planung und Durchführung	100		Direkte und indirekte Messung	123
5.6	Ausgewählte Aspekte zur Beurteilung von Kennwerten des Kraftverhaltens	101		Einzelmessverfahren vs komplexe Verfahren	123
	Verlaufsdagnostik und Referenzwertvergleiche	101	7.4	Messverfahren zur Bestimmung einzelner kinematischer Größen	124
	Einfluss der Testbedingungen auf das Messergebnis	102		Lichtschranken und Kontaktsensoren	124
	Spezifische Anpassungen	102		Messung von Zeitintervallen	124
	Gelenkwinkelstellung	102		Automatische Gehstreckenmesssysteme	125
	Uni- vs. bilaterale Messung	102		Kraftmessplatten, Druckverteilungsmessplattformen und plantare Druckverteilungsmesssysteme	125
	Funktions- und Trainingsbezug	102		Seilzugwegaufnehmer	125
	Testzeitpunkt	103		Ultraschallecho- und Ultraschalllaufzeitmessung	126
	Kraftwerte am Ende der Rehabilitation	103		Doppler-Effekt	126
5.7	Fazit	104		Berührungslose Distanzmessung	126
5.8	Literatur	104		Weitere ultraschallbasierte Messverfahren	126
6	Isokinetik			Satellitennavigation	127
	<i>Th. Horstmann, Ch. Venter</i>			Anwendung im Feldversuch	127
6.1	Grundlagen isokinetischer Messsysteme	109		Differentialverfahren (DGPS)	127
	Prinzip der isokinetischen Messmethode	109		Elektrogoniometer	128
	Definition des Drehmoments	109		Beschleunigungsaufnehmer	128
	Bestimmung unterschiedlicher Parameter	111		Gyroskope	129
	Maximales Drehmoment	111		Weitere Mess- und Analyseverfahren	129
	Lokale Muskelausdauer	111		Laserdistanzmessung	129
6.2	Der wissenschaftliche Anspruch, die Hauptgütekriterien	112	7.5	Fußabdruckmuster	130
	Objektivität	112		Komplexe bewegungsanalytische Verfahren – Bewegungsanalysesysteme	130
	Reliabilität/Reproduzierbarkeit	112		Koordinatensysteme	130
				Orthogonale Koordinatensysteme	130
				Körperfeste Koordinatensysteme	131

	Kardan-Winkel	132		
7.6	Gelenkkoordinatensystem	132		
	Zwei- vs. dreidimensionale Messung	133		
	Körperoberflächenmarker	135		
	Punkteerkennung und -verfolgung ...	135		
	Aktive vs. passive Marker	135		
	Rückwirkung	135		
7.7	Überblick der komplexen			
	bewegungsanalytischen Messverfahren ...	136		
	Videogrammetrie	136		
	Bildbasierte Trackingverfahren	136		
	Automatische Objektverfolgung	137		
	Elektrooptische Passivmarkersysteme	137		
	Elektrooptische Aktivmarkersysteme	138		
	Ultraschallbewegungsanalysesysteme	138		
	Elektromagnetbasierte Messverfahren	139		
7.8	System- und Raumkalibrierung	140		
7.9	Datenverarbeitung	140		
7.10	Validität kinemetrischer Messungen	141		
7.11	Fazit	142		
7.12	Praktische Beispiele	142		
	Beispiel 1: Straßenüberquerung an einer			
	Ampel	142		
	Beispiel 2: Bewegungsvariabilität			
	chronischer Rückenschmerzenpatienten ..	143		
	Beispiel 3: Bewegungsanalytisch			
	gestützte Diagnostik und Therapie	143		
7.13	Literatur	145		
8	Druckverteilungsmessungen			
	<i>E. Hennig, K. Nicol</i>			
8.1	Druckverteilung, eine wesentliche			
	Beschreibungsgröße	150		
	Historische Entwicklung	150		
8.2	Messprinzipien	150		
	Resistive Verfahren	151		
	Kapazitive Verfahren	151		
	Piezoelektrische Verfahren	152		
8.3	Messfehler	152		
	Empfindlichkeit und Messbereich	153		
	Linearität	154		
	Hysterese	154		
	Frequenzverhalten und Bandbreite	155		
	Druckverteilungsmessparameter	156		
8.4	Messmethodik: Druckverteilung beim			
	Gehen und Laufen	157		
	Reliabilität unterschiedlicher			
	Messverfahren	157		
	Einfluss der Anlaufstrecke	158		
	Versuchswiederholungen	159		
			8.5	Beispiele für plantare
				Druckverteilungsmessungen
				Druckverteilung unter dem Fuß beim
				Stehen und Gehen
				Druckmuster beim Laufen
				Druckverteilungsanalysen in
				klinischen Anwendungen
			8.6	Fazit
			8.7	Literatur
			9	Elektromyographie (EMG)
				<i>K. Pfeifer, L. Vogt</i>
			9.1	Grundlagen und Anwendungsbereiche der
				Elektromyographie
				Klinische vs. kinesiologische EMG
			9.2	Ableitung von Muskelaktivitäten mit der
				Oberflächenelektromyographie
				Technische Anforderungen
				Elektrodenpositionierung!
				Spezielle Hinweise zur
				Elektrodenpositionierung
			9.3	Auswertung von EMG-Signalen
				Qualitative Datenanalyse
				Quantitative Datenanalyse
				Zeitbezogene Auswertung
				Amplitudenbezogene Auswertung
				Hüllkurvenbildung
				Zeitnormierung
				Frequenzanalyse
			9.4	Weitere und verwandte Verfahren
			9.5	Anwendungsbeispiele
				Beispiel 1: Hüftextensionsstereotyp
				Beispiel 2: Muskelaktivierungsmuster
				nach Rekonstruktion des vorderen
				Kreuzbands
				Beispiel 3: Ganganalytische Untersuchung
				des Aktivierungsverhalten der
				Hüftstreckmuskulatur bei chronischen
				Rückenschmerzen
			9.6	Fazit
			9.7	Literatur
			10	Überlagernde Muskel- und Nervenstimulation
				<i>K. Pfeifer</i>
			10.1	Arthrogene Muskelschwäche und deren
				Erfassung
				Muskelschwäche als Folge reflektorischer
				und supraspinaler Einflüsse
				Messung muskulärer Hemmungen

10.2	Methodische Aspekte der überlagernden Muskel- und Nervenstimulation	186	Schmerzcharakterisierung	211
	Direkte vs. indirekte Stimulation	186	Schmerzqualitäten	211
	Reizkonfigurationen	186	Schmerzdauer	212
	Methoden und Probleme der Datenanalyse	187	Übertragener Schmerz	213
	Quantifizierung von Kraftanstiegen	187	Projizierter Schmerz	213
	Willkürlich erregtes Kraftniveau bei Stimulation	190	Schmerzbewertung	213
	Maximale willkürliche Muskelaktivierung?	190	Schmerzdimensionen	213
	Maximalkraft, Kraftdefizit	190	Flexorreflex	213
	Unklare Befundlage	191	Schmerzwahrnehmung	214
	Physiologische vs. elektrische Muskelaktivierung	191	Schmerzbewertung	214
	Weitere methodische Aspekte	192	Schmerzäußerung	214
	Potenzierung	192	12.3 Warum überhaupt Schmerzmessung?	214
	Gelenkwinkelstellung	192	12.4 Geschichtlicher Hintergrund und Barrieren der Schmerzmessung	215
	Kokontraktion?	192	12.5 Eigenschaften eines »idealen« Schmerzmessinstrumentes	216
	Gütekriterien	193	12.6 Experimentelle und klinische Algesimetrie	216
10.3	Fazit	193	Experimentelle Algesimetrie	217
10.4	Literatur	193	Subjektive Algesimetrie	217
			Objektive Algesimetrie	223
			Klinische Algesimetrie	228
			Verfahren der klinischen Algesimetrie	228
			Schmerzmessung im Kindesalter	231
			Klinische Algesimetrie am Beispiel myoskeletaler Triggerpunkte (MTrP)	231
			12.7 Fazit	234
			12.8 Literatur	234
11	Messverfahren zur Erfassung sensomotorischer Leistungen		13 Psychosoziale Faktoren und Bewegungssystem – Verhaltensmedizinische Untersuchungsverfahren	
	<i>K. Pfeifer, L. Vogt</i>		<i>F. Hänsel</i>	
11.1	Erfassung sensomotorischer Leistungen	198	13.1 Verhaltensmedizin	240
	Kinästhesie und Stellungssinn	198	Verhaltensmodifikation, Verhaltenstherapie	240
	Bewegungswahrnehmung	198	Enge Verknüpfung somatischer und psychosozialer Faktoren	241
	Stellungssinn	198	13.2 Psychologische Faktoren und somatische Erkrankungen	242
	Methodische Aspekte von Winkelproduktionstests	200	13.3 Verhaltensmedizinische Diagnostik	243
	Methodische Aspekte von Messungen der Bewegungswahrnehmung	201	13.4 Untersuchungsverfahren	244
	Testgütekriterien	202	Überblick	244
	Kraftsinn	202	Beschwerden	246
11.2	Erfassung der Koordination durch motorische Verhaltenstests	203	Gießener Beschwerdebogen (GBB)	246
	Posturographie – Gleichgewichtsmessung	204	Beschwerden-Liste (B-L)	247
	Methodische Einschränkungen	205	Freiburger Beschwerdeliste (FBL)	247
	Motorische Verhaltenstests	205	Symptom-Checkliste von Derogastis (SCL-90-R)	248
	Technisierung von Verhaltenstests	206	Emotionen und Befindlichkeit	248
11.3	Fazit	206	Beck-Depressions-Inventar (BDI)	249
11.4	Literatur	207		
12	Schmerzmessung			
	<i>W. Banzer, M. Bürklein</i>			
12.1	Epidemiologie des Schmerzes	210		
12.2	Was ist Schmerz? – Ein kurzer Überblick	210		
	Nozizeption und Schmerz	211		

	Selbstwirksamkeits- und Kontrollerwartung	250			
	Fragebogen zur Erhebung von Kontrollüberzeugungen zu Krankheit und Gesundheit (KKG)	251	14.1	Qualitätsmanagement und Evaluation in der bewegungsbezogenen Rehabilitation <i>G. Huber</i>	
	Stress- und Krankheitsverarbeitung	251		Qualitätsmanagement im Gesundheitswesen	262
	Stressverarbeitungsfragebogen (SVF mit SVF 120)	252		Zielebenen der Diagnostik	262
	Trierer Skalen zur Krankheits- bewältigung (TSK)	252		Diskrimination	262
	Freiburger Fragebogen zur Krankheitsverarbeitung (FKV)	252	14.2	Prädiktion	263
	Selbst-, Körper- und Bewegungskonzept ..	253		Evaluation	263
	Die Frankfurter Körperkonzeptskalen (FKKS)	254		Besondere Anforderungen durch steigende Lebenserwartung und Multimorbidität ...	263
	Fragebogen zum Körperbild (FBK-20)	254		Qualitätsmanagement in der Rehabilitation	264
	Fragebogen zur Beurteilung des eigenen Körpers (FbeK)	254		Der Qualitätsbegriff	264
	Subjektive Gesundheit und Zufriedenheit .	255		Qualitätsbegriff im Gesundheitswesen – Probleme	264
	Fragebogen zum Gesundheitszustand (SF-36)	256	14.3	Begründung für Qualitätsmanagement ...	265
	Fragebogen zur Lebenszufriedenheit (FLZ)	256	14.4	Ebenen des Qualitätsmanagements	266
	Profil der Lebensqualität chronisch Kranker (PLC)	256	14.5	Strukturqualität	267
13.5	Fazit	257	14.6	Prozessqualität	267
13.6	Literatur	257		Ergebnisqualität	267
				Evaluation	268
				Assessment als Werkzeuge der Evaluation .	268
				Fazit	270
				Literatur	272
			15	Sachverzeichnis	275