

# Inhaltsverzeichnis

---

<b>1</b>	<b>Einführung</b>	1
	<i>Leonhard Doderlein</i>	
<b>2</b>	<b>Normale Entwicklung, Anatomie und Funktion</b>	3
	<i>Leonhard Doderlein</i>	
2.1	<b>Skelettsystem</b>	4
2.1.1	Entwicklung	4
2.1.2	Wachstum und Heilung	5
2.1.3	Funktion	7
2.1.4	Biomechanik	8
2.1.5	Zusammenfassung	12
2.2	<b>Muskelsystem</b>	12
2.2.1	Entwicklung	12
2.2.2	Wachstum und Anpassung	13
2.2.3	Anatomie und Funktion	14
2.2.4	Biomechanik des Muskel-Sehnen-Komplexes	18
2.3	<b>Nervensystem</b>	21
2.3.1	Entwicklung und Reifung	21
2.3.2	Funktion	22
2.3.3	Motorische Entwicklung	23
	Literatur	24
<b>3</b>	<b>Der normale Gang</b>	27
	<i>Leonhard Doderlein</i>	
3.1	<b>Gangentwicklung</b>	28
3.2	<b>Gangmechanik</b>	30
3.2.1	Einleitung	30
3.2.2	Die zentrale Gangsteuerung der Peripherie	30
3.2.3	Der aufrechte Gang	32
3.2.4	Der Gangzyklus	34
3.2.5	Spezifische Gelenk- und Muskelfunktionen beim Gangablauf	35
	Literatur	38
<b>4</b>	<b>Infantile Zerebralparese</b>	39
	<i>Leonhard Doderlein</i>	
4.1	<b>Definitionen</b>	40
4.2	<b>Ätiologie und Pathogenese, Pathoanatomie und Epidemiologie</b>	40
4.2.1	Atiologie	40
4.2.2	Pathogenese und Pathoanatomie	42
4.2.3	Epidemiologie und soziale Bedeutung	44
4.2.4	Zur Lebenserwartung von Patienten mit Zerebralparese	46
4.3	<b>Klassifikationen</b>	46
4.3.1	Altere Klassifikationen	47
4.3.2	Neuere Klassifikationen	47
4.4	<b>Pathologische Entwicklung und Funktion</b>	51
4.4.1	Skelettsystem (Knochen- und Gelenkform und -entwicklung)	51
4.4.2	Muskelsystem	56
4.4.3	Nervensystem	72
4.4.4	Zusatzbehinderungen	88
	Literatur	89

<b>5</b>	<b>Der gestörte Gang</b>	97
	<i>Leonhard Doderlein</i>	
5.1	<b>Klassifikationen</b>	98
5.2	<b>Pathologische Gangmechanik</b>	100
5.2.1	Ursachen und Unterschiede zum normalen Gang	100
5.2.2	Bestandteile der spastischen Gangstörung	102
5.2.3	Arten der spastischen Gangstörung	103
5.2.4	Häufigkeit pathologischer Gangmuster	110
5.3	<b>Diagnoseverfahren</b>	111
5.3.1	Klinische Beurteilung	111
5.3.2	Instrumentelle Diagnostik	113
	Literatur	124
<b>6</b>	<b>Diagnostik und Prognose der Zerebralparese</b>	127
	<i>Leonhard Doderlein</i>	
6.1	<b>Allgemeine klinische Diagnostik</b>	128
6.1.1	Entwicklungsdiagnostik	128
6.1.2	Diagnostik der manifesten Zerebralparese	130
6.2	<b>Apparative Diagnoseverfahren</b>	143
6.2.1	Röntgendiagnostik	143
6.2.2	Radiologische Zusatzverfahren	145
6.3	<b>Natürlicher Verlauf und Prognosekriterien zur motorischen Entwicklung</b>	146
6.3.1	Natürlicher Verlauf	146
6.3.2	Prognosekriterien	148
	Literatur	149
<b>7</b>	<b>Indikationsstellung zur Therapie – Therapieziele und Präventionsprogramme</b>	153
	<i>Leonhard Doderlein</i>	
7.1	<b>Vorbemerkungen</b>	154
7.2	<b>Woraus setzt sich eine Indikationsstellung zusammen?</b>	154
7.3	<b>Behandlung im Team: Zuständigkeiten, Wertigkeiten</b>	155
7.4	<b>Schaffung wirkungsvoller Präventionsprogramme</b>	155
7.5	<b>Definition von Therapiezielen</b>	159
7.6	<b>Therapieziele im Lichte der ICF-Klassifikation</b>	160
	Literatur	160
<b>8</b>	<b>Therapieverfahren</b>	163
	<i>Leonhard Doderlein</i>	
8.1	<b>Vorbemerkungen</b>	164
8.2	<b>Konservative Therapien</b>	166
8.2.1	Indikationsstellung für eine konservative Therapie	167
8.2.2	Behandlungstechniken für die gestörten Haltungs- und Bewegungsfunktionen (Krankengymnastik/Physiotherapie)	167
8.2.3	Geräteunterstützte Lokomotions- und Vibrationstherapie	183
8.2.4	Ergotherapie	186
8.2.5	Physikalische Therapie	188
8.2.6	Orthopadietechnik	190
8.2.7	Medikamentöse Verfahren	213
8.2.8	Therapeutische Gipsbehandlung	219
8.2.9	Neue Therapieentwicklungen und der Stellenwert der Alternativmedizin	220
8.2.10	Hinweise zur konservativen Therapie bei dystonen Lahmungen	223
8.3	<b>Operative Therapien</b>	224
8.3.1	Die operative Behandlung als Teil eines Gesamtbehandlungsplanes	225

8.3.2	Indikationsstellung und operative Behandlungsziele .....	225
8.3.3	Möglichkeiten der Nachbehandlung .....	232
8.3.4	Kontrollintervalle .....	233
8.3.5	Wirkungsweise operativer Verfahren .....	234
8.4	<b>Behandlung der Spastik</b> .....	234
	Literatur .....	236
<b>9</b>	<b>Wirkungsnachweise und Evaluation der Therapien</b> .....	243
	<i>Leonhard Döderlein</i>	
9.1	<b>Konservative Therapien</b> .....	245
9.2	<b>Operative Therapien</b> .....	247
9.3	<b>Hinweise zur operativen Therapie der Dystonie</b> .....	251
9.3.1	Hemidystonie/Hemiathetose. ....	252
9.3.2	Dystone Tetraparesen und Spannungsathetose (generalisierte Dystonie) .....	252
9.3.3	Probleme und Evaluation von Patienten mit Dystonie .....	253
	Literatur .....	253
<b>10</b>	<b>Der Fuß bei der Zerebralparese</b> .....	257
	<i>Leonhard Döderlein</i>	
10.1	<b>Vorbemerkungen</b> .....	258
10.2	<b>Pathologie und Pathomechanik</b> .....	258
10.3	<b>Diagnostik</b> .....	261
10.3.1	Klinische Diagnostik. ....	261
10.3.2	Apparative Diagnostik. ....	265
10.4	<b>Klassifikation</b> .....	265
10.5	<b>Indikationen und Therapieziele</b> .....	268
10.6	<b>Therapie</b> .....	270
10.6.1	Konservative Therapie. ....	270
10.6.2	Operative Therapie .....	272
10.7	<b>Grenzen und Probleme</b> .....	277
10.8	<b>Resultate und Ergebnisbeurteilung</b> .....	278
	Literatur .....	278
<b>11</b>	<b>Das Kniegelenk bei der Zerebralparese</b> .....	281
	<i>Leonhard Döderlein</i>	
11.1	<b>Vorbemerkungen</b> .....	282
11.2	<b>Pathologie und Pathomechanik</b> .....	282
11.3	<b>Diagnostik</b> .....	284
11.3.1	Klinische Diagnostik. ....	284
11.3.2	Apparative Diagnostik. ....	287
11.4	<b>Klassifikation</b> .....	287
11.5	<b>Indikationen und Therapieziele</b> .....	288
11.6	<b>Therapie</b> .....	289
11.6.1	Konservative Therapie. ....	289
11.6.2	Operative Therapie .....	290
11.7	<b>Grenzen und Probleme</b> .....	294
11.8	<b>Resultate und Ergebnisbeurteilung</b> .....	294
	Literatur .....	296
<b>12</b>	<b>Das Hüftgelenk bei der Zerebralparese</b> .....	299
	<i>Leonhard Döderlein</i>	
12.1	<b>Vorbemerkungen</b> .....	300
12.2	<b>Pathologie und Pathomechanik</b> .....	300

<b>12.3</b>	<b>Diagnostik</b>	306
12.3.1	Klinische Diagnostik	306
12.3.2	Apparative Diagnostik	308
12.4	<b>Klassifikation</b>	308
12.4.1	Klinische Klassifikation	308
12.4.2	Radiologische Klassifikation	309
12.5	<b>Indikationen und Therapieziele</b>	311
12.6	<b>Therapie</b>	311
12.6.1	Konservative Therapie	312
12.6.2	Operative Therapie	314
12.7	<b>Grenzen und Probleme</b>	317
12.8	<b>Resultate und Ergebnisbeurteilung</b>	318
	Literatur	318
<b>13</b>	<b>Die Wirbelsäule bei der Zerebralparese</b>	321
	<i>Leonhard Döderlein</i>	
13.1	<b>Vorbemerkungen</b>	322
13.2	<b>Pathologie und Pathomechanik</b>	322
13.3	<b>Diagnostik</b>	325
13.3.1	Klinische Diagnostik	325
13.3.2	Apparative Diagnostik	330
13.4	<b>Klassifikation</b>	332
13.5	<b>Indikationen und Therapieziele</b>	332
13.6	<b>Therapie</b>	334
13.6.1	Konservative Therapie	334
13.6.2	Operative Therapie	335
13.7	<b>Grenzen und Probleme</b>	336
13.8	<b>Resultate und Ergebnisbeurteilung</b>	337
13.8.1	Wirbelsäule und Gehfunktion	337
13.8.2	Wirbelsäule und Sitzfunktion	337
	Literatur	339
<b>14</b>	<b>Arm und Hand bei der Zerebralparese</b>	341
	<i>Leonhard Döderlein</i>	
14.1	<b>Vorbemerkungen</b>	342
14.2	<b>Pathologie und Pathomechanik</b>	342
14.3	<b>Diagnostik</b>	343
14.3.1	Schultergelenke	344
14.3.2	Ellbogengelenke	344
14.3.3	Hand-, Finger- und Daumengelenke	345
14.4	<b>Klassifikation</b>	345
14.5	<b>Indikationen und Therapieziele</b>	348
14.6	<b>Therapie</b>	349
14.6.1	Konservative Therapie	350
14.6.2	Operative Therapie	351
14.7	<b>Grenzen und Probleme</b>	351
14.8	<b>Resultate und Ergebnisbeurteilung</b>	352
	Literatur	352
<b>15</b>	<b>Spezielle Operationstechniken und Hinweise zur Nachbehandlung</b>	355
	<i>Leonhard Döderlein</i>	
15.1	<b>Operationen an der oberen Extremität</b>	357
15.1.1	Auswahl des zu verlagernden Muskels	357

15.1.2	Hinweise zur Operationstechnik bei Sehnentransfers . . . . .	357
15.1.3	Die Nachbehandlung von Sehnentransfers . . . . .	358
15.1.4	Verlängerung und Ablösung der Schulteradduktoren und -innenrotatoren . . . . .	358
15.1.5	Verlängerung der Ellbogenbeuger und ventrale Kapsulotomie des Ellbogengelenkes . . . . .	359
15.1.6	Ablösung des gemeinsamen Flexoren-Pronatoren-Muskelursprungs nach Erlacher/Page/Scaglietti . . . . .	360
15.1.7	Korrektur der Unterarmpronationskontraktur mit Ablösungs- bzw. Transfertechniken der Sehne des M. pronator teres . . . . .	360
15.1.8	Verlängerungs- und Versetzungstechniken der Handgelenkbeuger (Mm. flexor carpi ulnaris und flexor carpi radialis) . . . . .	361
15.1.9	Korrekturoperationen am spastisch eingeschlagenen Daumen . . . . .	362
15.1.10	Korrektur des instabilen oder kontraktten Handgelenkes durch Arthrodese . . . . .	363
15.1.11	Korrektur von Langfingerdeformitäten . . . . .	364
15.2	<b>Operationen an der unteren Extremität . . . . .</b>	365
15.2.1	Verlängerung der Hüftbeuger . . . . .	365
15.2.2	Verlängerung der Hüftadduktoren . . . . .	366
15.2.3	Verlängerung und Ablösung der Hüftstrecken . . . . .	367
15.2.4	Verlängerung und Ablösung der Hüftabduktoren . . . . .	367
15.2.5	Versetzung der ventralen Insertion der Hüftabduktoren . . . . .	368
15.2.6	Offene Reposition einer Hüftgelenkluxation . . . . .	369
15.2.7	Beckenkammspanentnahme . . . . .	370
15.2.8	Verschiedene Techniken der Beckenosteotomie . . . . .	370
15.2.9	Intertrochantare Osteotomie . . . . .	372
15.2.10	Kopf-Hals-Resektion des proximalen Femurendes mit Kopfkappenplastik als Palliativmaßnahme . . . . .	374
15.2.11	Verlängerung der Kniebeugemuskulatur . . . . .	375
15.2.12	Operationen am Kniestreckapparat . . . . .	376
15.2.13	Knocherne Wachstumslenkung durch temporäre Epiphyseodesen . . . . .	381
15.2.14	Korrektur des spastisch-dynamischen Spitzfußes . . . . .	383
15.2.15	Korrektur des strukturell fixierten Spitzfußes . . . . .	383
15.2.16	Operation bei Fußheberparese . . . . .	385
15.2.17	Korrektur des spastisch-dynamischen Klumpfußes . . . . .	386
15.2.18	Korrektur des kontraktten Klumpfußes . . . . .	387
15.2.19	Korrektur des spastischen Knickfußes . . . . .	388
15.2.20	Korrektur des kontraktten Knickplattfußes . . . . .	390
15.2.21	Korrektur des spastischen Ballenhohlfußes . . . . .	391
15.2.22	Korrektur des Hackenfußes und des Knickhackenfußes . . . . .	392
15.2.23	Korrektur des kontraktten Hallux valgus . . . . .	393
15.2.24	Korrektur des spastisch-kontraktten Hallux flexus . . . . .	394
15.2.25	Korrektur spastischer Krallenzehen . . . . .	395
15.2.26	Korrektur kontraktter Krallenzehen . . . . .	396
15.3	<b>Operationen an der Wirbelsäule . . . . .</b>	396
15.3.1	Operationen an der HWS . . . . .	396
15.3.2	Dorsale Operationen an BWS und LWS . . . . .	397
15.3.3	Ventrale Operationen an BWS und LWS . . . . .	399
15.3.4	Korrektur der spastisch-kontraktten Skoliose, Kyphose oder Lordose mit dem Luque-Rahmen . . . . .	401
15.4	<b>Die Mehretagenoperation (Multilevelkorrektur) . . . . .</b>	402
15.5	<b>Spezielle neuere Verfahren . . . . .</b>	404
15.5.1	Minimalinvasive suprakondylare Derotationsosteotomie . . . . .	404
15.5.2	Perkutane Fasziomyotomie nach Ulzibat-Nazarov . . . . .	405
15.5.3	Selektive Hinterwurzeldurchtrennung . . . . .	409
15.6	<b>Nachbehandlung . . . . .</b>	410
15.6.1	Vorbemerkungen . . . . .	410
15.6.2	Heilungsdauer der operierten Gewebe . . . . .	411
15.6.3	Postoperative Mobilisation nach häufig geübten Eingriffen . . . . .	412

15.6.4	Postoperativer Kraftaufbau, Lokomotionstherapie und Ausdauertraining .....	413
15.6.5	Der postoperative Orthesenschutz und Verlaufskontrollen .....	413
	Literatur .....	415
<b>16</b>	<b>Der Erwachsene mit infantiler Zerebralparese .....</b>	<b>421</b>
	<i>Leonhard Doderlein</i>	
16.1	Vorbemerkungen .....	422
16.2	Klassifikation .....	422
16.3	Probleme des erwachsenen CP-Patienten .....	422
16.4	Allgemeines zu den Therapieverfahren .....	425
16.5	Indikationen und Therapieziele .....	426
16.5.1	Indikation zur konservativen Therapie .....	426
16.5.2	Indikation zur operativen Therapie .....	427
16.6	Therapie .....	428
16.6.1	Konservative Therapie .....	428
16.6.2	Operative Therapie .....	428
16.7	Postoperative Behandlung .....	429
16.8	Grenzen und Probleme .....	429
16.9	Resultate und Ergebnisbeurteilung .....	430
	Literatur .....	430
<b>17</b>	<b>Allgemeine Probleme nach Therapie, Rezidivgefahr und iatogene Deformität .....</b>	<b>433</b>
	<i>Leonhard Döderlein</i>	
17.1	Vorbemerkungen .....	434
17.2	Pathologie und Pathomechanik .....	434
17.3	Diagnostik .....	437
17.4	Klassifikation .....	438
17.5	Indikationen und Therapieziele .....	438
17.6	Resultate und Ergebnisbeurteilung .....	440
	Literatur .....	440
<b>18</b>	<b>Zusammenfassung und Ausblick auf die Zukunft .....</b>	<b>443</b>
	<i>Leonhard Doderlein</i>	
<b>19</b>	<b>Befunderhebungsbögen .....</b>	<b>447</b>
	<i>Leonhard Doderlein</i>	
19.1	Erhebungsbogen für die instrumentelle Ganganalyse .....	448
19.2	Erhebungsbogen für nicht gehfähige Patienten .....	449
19.3	Physician Rating Scale zur visuellen Gangbeurteilung .....	451
19.4	Erhebungsbogen des Arbeitskreises CP .....	452
19.5	Modifizierter Gillette-Fragebogen zur Gehfunktion (Novacheck et al. 2000) .....	455
19.6	Erhebungsbogen zur visuellen Ganganalyse (adaptiert nach dem Edinburgh-Score, Read et al. 2003) .....	455
19.7	Verordnungsbogen für Hilfsmittel .....	457
19.8	Indikationen und Grenzen von Bein-, Arm- und Rumpfprothesen .....	458
19.9	Überprüfungsbogen für orthopädische Hilfsmittel .....	460
19.10	Therapiealgorithmen zu häufigen Deformitäten bei der Zerebralparese .....	460
	Literatur .....	462
	<b>Serviceteil .....</b>	<b>463</b>
	Ergänzendes Literaturverzeichnis .....	464
	Stichwortverzeichnis .....	473