

# Inhalt

<b>Geleitwort</b> ...	V
<b>Vorwort</b> ...	VI
<b>Herausgeber</b> ...	VII
<b>Anschriften</b> ...	VIII

## 1 Evidenzbasierte Rehabilitation nach Schlaganfall ... 1

Roland van Peppen, Jan Mehrholz

1.1 Einleitung Schlaganfall ...	1
1.2 Physiotherapie als bedeutender Bestandteil der Rehabilitation nach Schlaganfall ...	1
1.3 International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF) ...	2
1.4 Evidenzbasierte Praxis ...	3
1.5 Ungenügende Evidenz für bestimmte Behandlungsansätze ...	3
1.6 Klinische Behandlungsleitlinien zur Schlaganfallrehabilitation ...	4
1.7 Implementierung von Leitlinien ...	5
1.8 Lerninhalte ...	6

## 2 Prädiktoren nach Schlaganfall ... 9

Hartwig Woldag, Horst Hummelsheim

2.1 Prädiktoren des globalen Outcomes ...	9
2.1.1 Harninkontinenz ...	10
2.1.2 Erneuter Schlaganfall ...	10
2.1.3 Lateralisation ...	11
2.1.4 Größe und Lokalisation der Hirnläsion ...	11
2.1.5 Alter ...	11
2.1.6 Geschlechtsspezifische Unterschiede ...	12
2.1.7 Post stroke depression ...	12
2.2 Prädiktoren der funktionellen Erholung des Arms ...	12
2.3 Lernfragen ...	14

## 3 Neuroplastizität ... 17

Joachim Liepert

3.1 Einleitung und Definition ...	17
3.2 Beispiele übungsinduzierter Plastizität ...	17
3.2.1 Plastizität durch gesteigerten sensiblen Input und motorisches Lernen ...	17
3.2.2 Plastizität durch externe (apparative) Stimulationen ...	18
3.3 Beispiele läsionsinduzierter Plastizität ...	18
3.3.1 Tierexperimentell ...	18
3.3.2 Humanexperimentell ...	19
3.4 Plastizität als Phänomen mit negativer Konsequenz ...	19
3.5 Mechanismen der Plastizität ...	20
3.5.1 Strukturelle Plastizität ...	20

3.5.2	„Hebb'sche“ Plastizität und homöostatische Plastizität ...	20
3.5.3	Long-term potentiation (LTP) und long-term depression (LTD) ...	21
3.5.4	Inhibition durch GABA ...	21
3.5.5	Neurotrophe Wachstumsfaktoren ...	21
3.5.6	Faktoren, die plastische Veränderungen blockieren ...	22
3.6	Zeitliche Abläufe von Plastizität ...	22
3.7	Lernfragen ...	22

#### **4 Motorisches Lernen und grundlegende psychologische Bedürfnisse: Implikationen für die Rehabilitation nach Schlaganfall ... 27**

Gabriele Wulf, Rebecca Lewthwaite, Carolee J. Winstein

4.1	Einleitung ...	27
4.2	Lernen versus Leistung ...	28
4.3	Kompetenz ...	29
4.3.1	Positive Rückmeldungen ...	29
4.3.2	Fähigkeitskonzepte ...	31
4.3.3	Aufmerksamkeitsfokus ...	32
4.3.4	Schlussfolgerungen ...	33
4.4	Autonomie ...	34
4.4.1	Rückmeldungen ...	34
4.4.2	Unterstützende Geräte ...	35
4.4.3	Bewegungsbeobachtung ...	36
4.4.4	Schlussfolgerungen ..... ...	36
4.5	Soziale Eingebundenheit ...	36
4.5.1	Schlussfolgerungen ...	37
4.6	Zusammenfassung und Ausblick ...	37
4.7	Lernfragen ...	38

#### **5 Forced-use-Therapie ... 43**

Susanna Freivogel

5.1	Einleitung ...	43
5.2	Hintergrund ...	43
5.3	Restriktion ...	44
5.3.1	Durchführung ...	46
5.3.2	Einschränkungen einer Restriktionsbehandlung ...	47
5.3.3	Zeitpunkt ...	47
5.3.4	Repetitives Funktionstraining ...	47
5.3.5	Bilaterales repetitives Funktionstraining ...	49
5.3.6	Checkliste ...	49
5.4	Testinstrumente ...	50
5.5	Ergebnisse ...	50
5.6	Zusammenfassung ...	51
5.7	Lernfragen ...	52

**6 M mentales Training: Lernen durch Bewegungsvorstellung und -imitation ... 55**

Christian Dettmers, Violetta Nedelko

- 6.1 Begriffsbestimmung ... 55
- 6.2 Grundlagen ... 56
  - 6.2.1 Abgrenzung zwischen mentaler und manueller Rotation ... 56
  - 6.2.2 Bewegungsvorstellung nutzt Strukturen, die auch bei der Bewegungsausführung tätig sind ... 56
  - 6.2.3 Kinästhetische und visuelle Bewegungsvorstellung ... 56
- 6.2.4 Sport ... 57
- 6.3 Spiegelneuronensystem (SNS) ... 58
  - 6.3.1 Konzept des Spiegelneuronensystems ... 58
  - 6.3.2 Exzitabilitätssteigerung durch Beobachtung und Vorstellung ... 58
  - 6.3.3 Hemisphärenspezialisierung? ... 58
  - 6.3.4 Einfluss des SNS auf motorisches Lernen ... 59
  - 6.3.5 Altersabhängigkeit des SNS ... 59
- 6.4 Funktionelle Bildgebung ... 59
- 6.5 Assessments ... 60
  - 6.5.1 Fragebögen zur Erfassung der Lebhaftigkeit des Bewegungsvorstellungsvermögens ... 61
  - 6.5.2 Chronometrische Tests ... 61
  - 6.5.3 Handidentifizierungsaufgabe ... 61
  - 6.5.4 Autonome Testungen ... 62
- 6.6 Bewegungsvorstellung bei Patienten ... 62
- 6.7 Bewegungsvorstellungstraining in der Rehabilitation ... 62
- 6.8 Bewegungsbeobachtung bei Gesunden ... 64
- 6.9 Bewegungsbeobachtungstraining in der Rehabilitation ... 64
- 6.10 Unterschied zwischen Beobachtung und Vorstellung von Bewegung ... 64
- 6.11 Kritische Bemerkungen ... 66
- 6.12 Zusammenfassung ... 67
- 6.13 Lernfragen ... 67

**7 Spiegeltherapie ... 71**

Chrisitan Dohle

- 7.1 Die Idee zum Einsatz des Spiegels ... 71
- 7.2 Neurophysiologie – was bewirkt der Spiegel? ... 72
  - 7.2.1 Effekt auf die zerebrale Aktivierung ... 72
  - 7.2.2 Effekt auf die Motorik ... 72
- 7.3 Klinische Daten ... 74
- 7.4 Wirkmechanismus der Spiegeltherapie ... 75
- 7.5 Therapeutische Umsetzung ... 76
  - 7.5.1 Therapiesetting ... 76
  - 7.5.2 Bewegungsauftrag für die nicht betroffene Extremität ... 76
  - 7.5.3 Bewegungsauftrag für die betroffene Extremität ... 77
- 7.6 Integration in den Therapiealltag ... 78
- 7.7 Zusammenfassung ... 78
- 7.8 Lernfragen ... 79

<b>8</b>	<b>Arm-Basis-Training und Arm-Fähigkeits-Training ... 81</b>
	Thomas Platz
8.1	Einleitung ... 81
8.2	Die therapeutische Entscheidung ... 81
8.3	Entwicklungshintergrund des schädigungsorientierten Training ... 82
8.4	Arm-BASIS-Training ... 82
8.5	Arm-Fähigkeits-Training ... 84
8.6	Indikationen für das Arm-Basis- und Arm-Fähigkeits-Training ... 86
8.7	Schulung für IOT-Anwender ... 86
8.8	Wirksamkeitsnachweise – ein Markenzeichen der IOT-Verfahren ... 87
8.8.1	Wirksamkeitsnachweise in der Armrehabilitation ... 87
8.8.2	Randomisierte kontrollierte Studien für das Arm-BASIS-Training und Arm-Fähigkeits-Training ... 87
8.8.3	Konventionelle Therapie versus schädigungsorientierte Therapie (IOT) ... 88
8.8.4	Fazit ... 91
8.9	Lernfragen ... 92
<b>9</b>	<b>Balancetraining nach Schlaganfall ... 95</b>
	Martin Hofheinz, Michael Mibs, Bernhard Elsner
9.1	Einleitung ... 95
9.2	Durchführung ... 96
9.2.1	Grundlagen zur Balance ... 96
9.2.2	Grundlagen der Therapie der Balancestörungen ... 100
9.3	Evidenz ... 103
9.3.1	Reviews im Allgemeinen ... 103
9.3.2	Balancetraining in der akuten, subakuten und postakuten Phase nach Schlaganfall ... 103
9.3.3	Balancetraining in der chronischen Phase nach Schlaganfall ... 105
9.4	Methodische Strategien ... 106
9.4.1	Variationsformen des Übens ... 107
9.4.2	Strategien zur Variation von Übungsprogrammen ... 107
9.4.3	Sicherheit – die wichtigste Maßnahme ... 110
9.4.4	Unterschied zwischen Üben und Lernen ... 110
9.4.5	Konstantes versus variables Üben ... 111
9.4.6	Zufälliges Training versus Blocktraining ... 111
9.5	Lernfragen ... 111
<b>10</b>	<b>Kraftraining ... 115</b>
	Caroline Renner, Horst Hummelsheim
10.1	Einleitung ... 115
10.2	Definitionen ... 115
10.3	Klinische Grundlagen: Besonderheiten der Kraftminderung nach Schlaganfall ... 116
10.3.1	Einfluss der Muskelänge auf die Kraftentwicklung ... 116
10.3.2	Geschwindigkeit des Kraftaufbaus ... 118
10.4	Kraftraining in der Rehabilitation nach Schlaganfall ... 118
10.4.1	Progressives Widerstandstraining ... 118
10.4.2	Kombinationstraining aus aufgabenorientiertem und Widerstandstraining ... 119
10.5	Schlussfolgerung ... 120
10.6	Lernfragen ... 121

**11 Ausdauertraining nach Schlaganfall ... 123**

Jan Mehrholz

11.1 Einleitung ... 123

11.2 Ausdauertraining ... 124

11.2.1 Ursachen der Dekonditionierung nach Schlaganfall und abgeleitete Zielsetzungen ... 124

11.2.2 Leitlinien der American Heart Association ... 124

11.3 Status quo oder inwieweit wird derzeit konditioniert? ... 125

11.4 Trainingssteuerung ... 125

11.4.1 Herzfrequenz und adaptierte Karvonen-Formel ... 125

11.4.2 Borg-Skala ... 126

11.4.3 Energieverbrauch, Spirometrie ... 126

11.5 Welche Übungen in der Physiotherapie lassen welche Intensitäten erwarten? ... 126

11.6 Was ist beim aeroben Training zu beachten? ... 128

11.6.1 Screening ... 128

11.6.2 Patientenvorbereitung ... 128

11.6.3 Trainingsplanung und -umgebung ... 128

11.6.4 Therapiemodus, -dauer und -häufigkeit ... 128

11.6.5 Trainingsintensität ... 128

11.6.6 Ergebnismessung ... 128

11.6.7 Modifizierung des Lebensstils ... 128

11.7 Welche Effekte sind durch kardiovaskuläres Training erreichbar? ... 128

11.8 Zusammenfassung ... 131

11.9 Lernfragen ... 131

**12 Laufbandtraining nach Schlaganfall ... 135**

Louise Ada, Catherine Dean

12.1 Einleitung ... 135

12.2 Laufbandtraining mit Körpergewichtsentlastung für nicht gehfähige Patienten nach Schlaganfall ... 135

12.2.1 Wissenschaftliche Nachweise für Laufbandtraining mit Körpergewichtsentlastung ... 136

12.2.2 Wie man Laufbandtraining mit Körpergewichtsentlastung durchführen sollte ... 137

12.2.3 Tipps zum Laufbandtraining ... 138

12.3 Laufbandtraining bei chronischen gehfähigen Patienten nach Schlaganfall ... 140

12.3.1 Gründe für Laufbandtraining bei diesen Patienten ... 140

12.3.2 Wissenschaftliche Evidenz für Laufbandtraining bei gehfähigen Patienten ... 141

12.3.3 Wie man Laufbandtraining durchführen sollte ... 141

12.3.4 Schlussfolgerung ... 144

12.4 Lernfragen ... 144

**13 Elektromechanisch assistiertes Training ... 147**

Jan Mehrholz

13.1 Apparatetechnologie in der neurologischen Rehabilitation ... 147

13.1.1 Vor- und Nachteile der Apparatetechnologie hinsichtlich der Rehabilitation nach Schlaganfall ... 147

13.2 Elektromechanisch assistiertes Gehtraining ... 148

13.2.1 Wissenschaftliche Belege, Cochrane-Evidenz zum elektromechanisch assistierten Training der unteren Extremität ... 150

13.3 Elektromechanisch assistiertes Armtraining ... 152

13.3.2 Wissenschaftliche Belege, Cochrane-Evidenz zum elektromechanisch assistierten Training der oberen Extremität ... 154
13.4 Lernfragen ... 155

## **14 Upper Motor Neuron Syndrome und Kontrakturen ... 159**

Jan Mehrholz, Marcus Pohl

14.1 Upper Motor Neurone Syndrome (UMNS) ... 159
14.1.1 Geschichte und Begriffsentwicklung ... 159
14.1.2 Aktuelle Definition ... 160
14.1.3 Pathophysiologie der Plussymptome ... 161
14.1.4 Epidemiologie der Plussymptome ... 161
14.1.5 Methoden zur Evaluation der Plussymptome ... 162
14.1.6 Klinische Messmethoden ... 162
14.1.7 Neurophysiologische Messmethoden ... 164
14.1.8 Biomechanische Messmethoden ... 165
14.2 Adaptive Symptome des UMNS: Kontraktur ... 165
14.2.1 Definition ... 165
14.2.2 Klinische Evaluation ... 166
14.2.3 Kontraktur in der neurologischen Rehabilitation ... 168
14.2.4 Epidemiologie ... 168
14.2.5 Prävention und Therapie ... 169
14.3 Lernfragen ... 173

## **15 Pusher-Symptomatik ... 179**

Christian Zange

15.1 Einführung ... 179
15.2 Definitionskriterien und Abgrenzung ... 180
15.3 Ursache und Lokalisation der Störung ... 181
15.4 Assessment ... 184
15.5 Therapie ... 187
15.6 Lernfragen ... 191

## **16 Neglect ... 195**

Gudrun Sylvest Schönherr

16.1 Definition und Arten des Neglects ... 195
16.1.1 Definition des Neglects ... 195
16.1.2 Arten des Neglects ... 196
16.1.3 Extinktion ... 198
16.1.4 Assoziierte Defizite ... 199
16.2 Diagnose des Neglects ... 200
16.2.1 Selbst- und Fremdanamnese ... 200
16.2.2 Modalitätsspezifische Befundung ... 200
16.3 Störungstheorien und Erklärungsmodelle ... 201
16.4 Behandlung von Neglect, Extinktion und Unawareness ... 201
16.4.1 Allgemeine Maßnahmen im Umgang mit Neglectpatienten ... 202
16.4.2 Behandlungsmethoden des Neglects ... 204
16.4.3 Extinktionsbehandlung ... 209

16.4.4 Verbesserung der Awareness ... 210

16.4.5 Alltagsbezogene Therapie ... 211

16.4.6 Zusammenfassung ... 211

16.5 Lernfragen ... 212

**Anhang: Messinstrumente in der neurologischen Rehabilitation ... 217**

Jan Mehrholz

Assessments zu Körperfunktionen und Strukturen ... 217

Spezielle Assessmentinstrumente zur Messung von Armfunktionen/Armarktivitäten ... 218

Spezielle Assessmentinstrumente zur Erfassung der Gehfähigkeit ... 219

Spezielle Assessmentinstrumente zur Testung des Gleichgewichts ... 221

Allgemeine Messinstrumente zur Motorik bzw. zu motorischen Aktivitäten ... 222

Assessments zu Aktivitäten ... 224

Messung von (gesundheitsbezogener) Lebensqualität und Partizipation bzw. Teilhabe ... 225

**Sachverzeichnis ... 231**