

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Evidenzbasierte motorische Rehabilitation</b> . . . . .	<b>1</b>
	<i>Thomas Platz</i>	
<b>1.1</b>	<b>Einführung</b> . . . . .	<b>1</b>
<b>1.2</b>	<b>Studiendesigns</b> . . . . .	<b>1</b>
1.2.1	Beobachtungsstudien. . . . .	1
1.2.2	Experimentelle Studien . . . . .	2
1.2.3	Auswahlkriterien der Studien in dieser Übersicht. . . . .	3
<b>1.3</b>	<b>Bewertung von Studienergebnissen</b> . . . . .	<b>3</b>
<b>1.4</b>	<b>Cochrane-Literaturübersichten</b> . . . . .	<b>4</b>
1.4.1	Multidisziplinäre Behandlungsansätze nach Schlaganfall . . . . .	7
1.4.2	Externe Hilfsmittel zur motorischen Rehabilitation . . . . .	7
1.4.3	Spezielle Armrehabilitation. . . . .	8
1.4.4	Spezielle Rehabilitation von Stand, Gleichgewicht und Gang . . . . .	8
1.4.5	Aktuelle Review-Projekte . . . . .	9
1.4.6	Kritische Würdigung der Cochrane-Literaturübersichten . . . . .	10
<b>1.5</b>	<b>Evidenz aus einzelnen klinischen Studien</b> . . . . .	<b>10</b>
1.5.1	Trainingsintensität. . . . .	10
1.5.2	Physiotherapeutische Konzepte . . . . .	11
1.5.3	Arm-BASIS-Training . . . . .	13
1.5.4	Arm-Fähigkeits-Training. . . . .	13
1.5.5	Constraint-induced-Movement-Therapie (Taub'sches Training) . . . . .	14
1.5.6	Repetitives sensomotorisches Training . . . . .	15
1.5.7	Aufgabenorientiertes Training . . . . .	15
1.5.8	Spiegeltraining . . . . .	17
1.5.9	Elektrostimulation. . . . .	17
1.5.10	Gangtraining mit Elektrostimulation . . . . .	19
1.5.11	Laufbandtraining . . . . .	20
1.5.12	Robotgestützte Armrehabilitation . . . . .	21
1.5.13	Aufsteh- und Stehtraining mit Biofeedback-Trainer. . . . .	22
1.5.14	Repetitive transkranielle Magnetstimulation . . . . .	23
1.5.15	Kritische Würdigung der Ergebnisse der klinischen Studien und Diskussion . . . . .	23
	Literatur . . . . .	25

<b>2</b>	<b>Constraint-induced-movement-Therapie (CIMT)</b> . . . . .	<b>31</b>
	<i>Farsin Hamzei</i>	
<b>2.1</b>	<b>Einleitung.</b> . . . . .	<b>31</b>
2.1.1	Geschichte . . . . .	31
2.1.2	Hypothese . . . . .	31
2.1.3	Bestandteile der CIMT . . . . .	32
<b>2.2</b>	<b>Klinische Studien zur CIMT</b> . . . . .	<b>35</b>
2.2.1	CIMT im Vergleich mit anderen Therapieformen . . . . .	35
2.2.2	Einfluss der Patientencharakteristika . . . . .	36
2.2.3	Modifikation der Übungszeit . . . . .	37
2.2.4	Bildgebende Verfahren und CIMT . . . . .	37
	Literatur . . . . .	39
<b>3</b>	<b>Grundlagen prozeduralen und motorischen Lernens für die Praxis von übenden Therapieverfahren</b> . . . . .	<b>41</b>
	<i>Björn Hauptmann</i>	
<b>3.1</b>	<b>Einleitung.</b> . . . . .	<b>41</b>
<b>3.2</b>	<b>Gedächtnissysteme</b> . . . . .	<b>42</b>
3.2.1	Deklaratives Gedächtnis . . . . .	42
3.2.2	Nichtdeklaratives Gedächtnis . . . . .	42
<b>3.3</b>	<b>Prozedurales Gedächtnis und motorisches Lernen</b> . . . . .	<b>43</b>
<b>3.4</b>	<b>Motorisches Lernen als phasenhafter Prozess</b> . . . . .	<b>43</b>
3.4.1	Die frühe Lernphase. . . . .	44
3.4.2	Verhältnis von Übung und Pause. . . . .	44
3.4.3	Verzögerte Leistungsverbesserungen . . . . .	44
3.4.4	Anzahl der Wiederholungen . . . . .	46
3.4.5	Einfluss von Schlaf auf Gedächtniskonsolidierung . . . . .	46
3.4.6	Stabilität des Erlernten gegenüber zeitlich versetzten Reizen . . . . .	49
3.4.7	Kontextinterferenz und Augmentation . . . . .	50
3.4.8	Die späte Lernphase. . . . .	51
<b>3.5</b>	<b>Praktische Umsetzung in die Therapie</b> . . . . .	<b>51</b>
	Literatur . . . . .	54

<b>4</b>	<b>Reorganisation des Gehirns nach Schlaganfall</b> . . . . .	<b>58</b>
	<i>Farsin Hamzei</i>	
<b>4.1</b>	<b>Einleitung</b> . . . . .	<b>58</b>
<b>4.2</b>	<b>Nachweis von Veränderungen des motorischen Systems nach Insult mithilfe der funktionellen MRT</b> . . . . .	<b>60</b>
<b>4.3</b>	<b>Blick in die Zukunft</b> . . . . .	<b>62</b>
	Literatur . . . . .	63
<b>5</b>	<b>Von den Spiegelneuronen zur Neurorehabilitation</b> . . . . .	<b>65</b>
	<i>Denis Ertelt, Giovanni Buccino und Ferdinand Binkofski</i>	
<b>5.1</b>	<b>Einleitung</b> . . . . .	<b>65</b>
<b>5.2</b>	<b>Motorische Neurorehabilitationsverfahren</b> . . . . .	<b>66</b>
5.2.1	Konventionelle Rehabilitationsverfahren . . . . .	66
5.2.2	Modernere Rehabilitationsansätze . . . . .	66
5.2.3	Einfluss des mentalen Trainings auf das motorische Lernen . . . . .	67
5.2.4	Mentales Training in der Neurorehabilitation . . . . .	67
<b>5.3</b>	<b>Spiegelneuronensystem</b> . . . . .	<b>68</b>
5.3.1	Wann werden Spiegelneurone aktiv? . . . . .	68
5.3.2	Das menschliche Spiegelneuronensystem . . . . .	69
5.3.3	Funktionen des Spiegelneuronensystems . . . . .	70
<b>5.4</b>	<b>Spiegelneuronensystem in der Neurorehabilitation</b> . . . . .	<b>71</b>
5.4.1	Spiegeltraining . . . . .	71
5.4.2	Videotherapie . . . . .	72
5.4.3	Kombination Videotherapie und aktives Üben . . . . .	73
	Literatur . . . . .	75
<b>6</b>	<b>Hirnstimulation in der Neurorehabilitation</b> . . . . .	<b>82</b>
	<i>Friedhelm C. Hummel</i>	
<b>6.1</b>	<b>Einleitung</b> . . . . .	<b>82</b>
<b>6.2</b>	<b>Methoden der Hirnstimulation</b> . . . . .	<b>83</b>
6.2.1	Transkranielle Gleichstromstimulation . . . . .	83
6.2.2	Tanskraniale Magnetstimulation . . . . .	84
6.2.3	tDCS oder TMS? . . . . .	85
6.2.4	Invasive epidurale Hirnstimulation . . . . .	85

<b>6.3</b>	<b>Untersuchung intrakortikaler Prozesse in der motorischen Regeneration nach Schlaganfall . . . . .</b>	<b>85</b>
6.3.1	Kortikale und intrakortikale Erregbarkeit nach Schlaganfall . . . . .	87
6.3.2	Untersuchung interregionaler Interaktionen nach Schlaganfall . . . . .	88
6.3.3	Untersuchung reorganisierter kortikaler Regionen nach Schlaganfall . . . . .	89
<b>6.4</b>	<b>Hirnstimulation zur Verbesserung motorischer Funktionen nach Schlaganfall. . . . .</b>	<b>90</b>
6.4.1	Erhöhung der Erregbarkeit im betroffenen motorischen Kortex . . . . .	91
6.4.2	Hemmung der Erregbarkeit im gesunden motorischen Kortex . . . . .	93
	Literatur . . . . .	94
<b>7</b>	<b>Schädigungsorientiertes Training in der Armrehabilitation . . . . .</b>	<b>101</b>
	<i>Thomas Platz</i>	
<b>7.1</b>	<b>Einleitung. . . . .</b>	<b>101</b>
<b>7.2</b>	<b>Funktionelle Relevanz der zentralen Armparese. . . . .</b>	<b>102</b>
<b>7.3</b>	<b>Charakteristika von Patienten mit schwerer Armparese . . . . .</b>	<b>103</b>
7.3.1	Neurale Kontrolle . . . . .	103
7.3.2	Koordination Agonist – Antagonist . . . . .	103
7.3.3	Muskeltonus . . . . .	104
7.3.4	Mehrgelenkbewegungen . . . . .	104
7.3.5	Zusammenfassung . . . . .	105
<b>7.4</b>	<b>Charakteristika von Patienten mit leichter Armparese . . . . .</b>	<b>106</b>
7.4.1	Zusammenfassung . . . . .	107
<b>7.5</b>	<b>Das Arm-BASIS-Training . . . . .</b>	<b>108</b>
7.5.1	Stufe 1: selektives Üben isolierter Bewegungen ohne Halteaktivität . . . . .	109
7.5.2	Stufe 2: selektives Üben isolierter Bewegungen mit Halteaktivität . . . . .	109
7.5.3	Stufe 3: selektives Üben komplexer Bewegungen mit Halteaktivität . . . . .	110
<b>7.6</b>	<b>Das Arm-Fähigkeits-Training . . . . .</b>	<b>111</b>
7.6.1	Geschwindigkeit und Präzision . . . . .	112
7.6.2	Wiederholungen . . . . .	114
7.6.3	Variation der Übungen . . . . .	114
	Literatur . . . . .	116
	<b>Sachverzeichnis . . . . .</b>	<b>120</b>