



# **Empfehlungen Neurorehabilitation in der Akutphase des Schlaganfalles**

**Integrierter Behandlungspfad  
Schlaganfall Tirol 2009**

**Gudrun Schönherr, MSc, PT  
Mariella Katzmayr, LP  
Elisabeth Engl, ET**

Neurorehabilitative Therapie  
Univ.-Klinik f. Neurologie  
Innsbruck

## Inhaltsverzeichnis

1. Hintergrund .....	3
2. Ziele.....	4
2.1. Zieldefinition .....	4
2.2. Zielkategorien, angelehnt an die ICF .....	5
2.2.1. Ebene der Struktur und Funktion.....	5
2.2.1.1. Basale Aufmerksamkeits- und Wahrnehmungsfunktionen .....	5
2.2.1.2. Prophylaxe von Sekundärkomplikationen.....	5
2.2.1.3. Schluckakt.....	5
2.2.2. Ebene der Aktivität und Partizipation.....	5
2.2.2.1. Mobilität, Posturale Kontrolle, Hantierfunktion .....	5
2.2.2.2. Höhere Hirnleistungen .....	6
2.2.2.3. Kommunikation .....	6
2.2.2.3.1. Aphasie.....	6
2.2.2.3.2. Dysarthrie .....	6
2.2.2.4. Aktivitäten des täglichen Lebens .....	6
3. Rahmenbedingungen.....	7
3.1. Personelle Rahmenbedingungen .....	7
3.2. Strukturelle Rahmenbedingungen.....	7
3.2.1. Räumliche Rahmenbedingungen .....	7
3.2.2. Materialausstattung: .....	7
3.2.2.1. Minimalausstattung .....	7
3.2.2.2. Empfohlene Ausstattung .....	8
4. Assessment.....	8
4.1. Basales Assessment .....	8
4.2. Optional und empfohlenes Assessment.....	8
4.3. Logopädische Befunderhebung von Aphasie und Dysarthrie .....	9
5. Maßnahmen .....	10
5.1. Frühmobilisation .....	10
5.2. Lagerung .....	12
5.3. Atemtherapie .....	14
5.4. Schmerzhaftes Schulter und Handsyndrom.....	14
5.4.1. Schmerzhaftes Schulter .....	14
5.4.2. Handsyndrom.....	15
5.5. Schluckakt .....	16
5.5.1. Schluckvoraussetzung und Schutzmechanismen .....	16
5.5.2. Was ist Dysphagie? .....	16
5.5.3. Warnsymptome für Aspiration .....	16
5.5.4. Assessment der Dysphagie .....	17
5.5.5. Klinisch – logopädische Schluckdiagnostik .....	18
5.5.6. Behandlungsmethoden.....	18
5.5.6.1. Kausale Therapie .....	18
5.5.6.2. Kompensatorische Therapie .....	19
5.5.6.3. Hilfsmittel.....	19
5.5.6.4. Häufigsten Störungsbilder Dysphagie.....	19
5.5.6.5. Die Rolle des interdisziplinären Teams in der Dysphagiebehandlung .....	20
5.5.6.6. Therapiefrequenz .....	20
5.5.6.7. Kostverordnung.....	20
5.6. Training der Mobilität, posturalen Kontrolle und Arm-Handfunktion .....	22
5.6.1. Syndrom des oberen Motoneurons .....	22
5.6.1.1. Parese .....	23
5.6.1.2. Spastik.....	23
5.6.1.3. Adaptive Veränderungen .....	23
5.6.1.4. Therapieziele und -maßnahmen .....	24
5.7. Neuropsychologisches Training .....	25
5.8. Kommunikation.....	25
5.8.1. Aphasitherapie .....	25
5.8.1. Dysarthrietherapie .....	26
5.9. Aktivitäten des täglichen Lebens .....	27
6. Anhang.....	28

## 1. Hintergrund

Spezialisierte Schlaganfalleinheiten bzw.- teams verringern nachweislich die Sterblichkeit und Behinderung von Schlaganfallpatienten.<sup>1,2</sup>

Vor allem immobilitätsbedingte Sekundärkomplikationen, wie z. B. tiefe Beinvenenthrombosen oder Pneumonien begründen mehr als die Hälfte der Sterberate nach einem Schlaganfall.<sup>3</sup>

Das positive Outcome an Schlaganfalleinheiten beruht nicht zuletzt auf dem frühen und spezialisierten Einsatz eines interdisziplinären Rehabilitationsteams, bestehend aus Ärzten, Pflegefachkräften, Physiotherapeuten, Ergotherapeuten, Logopäden, Neuropsychologen und Sozialarbeitern jeweils in Zusammenarbeit mit dem Patienten und dessen Angehörigen.

Schlaganfälle führen zu unterschiedlichsten körperlichen und mentalen Beeinträchtigungen, wie z.B. Schluckstörungen, Störungen der Blasen-Mastdarmfunktion, Kommunikationsstörungen, sensomotorischen Störungen, Aufmerksamkeits- und Orientierungsstörungen und komplexen neuropsychologischen Störungen, welche den Patienten in den Aktivitäten des täglichen Lebens einschränken.

Alle im interdisziplinären Team arbeitenden Mitarbeiter einer Schlaganfalleinheit müssen im Erkennen und Umgang mit diesen Störungen geschult sein, um optimal auf die jeweiligen Defizite des Patienten eingehen zu können.

Man weiß aus experimentellen Studien, dass körperliche und geistige Aktivität in einer stimulierenden Umgebung die neuronale Reorganisation und funktionelle Wiederherstellung nach einer Hirnschädigung fördern. Deshalb ist es das Ziel der Rehabilitation nach Schlaganfall, vom ersten Tag an ein Umfeld zu schaffen, das körperliche und mentale Aktivität sowie Lernen ermöglicht.<sup>4</sup>

Dies auch vor dem Hintergrund, dass in Untersuchungen an Stroke Units gezeigt wurde, dass Patienten in den ersten 14 Tagen nach Schlaganfall nur durchschnittlich 12,8% des Tages (9.00-17.00) mit übenden Aufgaben verbringen, jedoch 53% des Tages im Bett liegen, bzw. 28% im Rollstuhl sitzen.<sup>5</sup>

Um die Lernmöglichkeiten von Patienten zu erweitern, sind somit zunehmend aktivierende Pflege- und Therapieverfahren sowie die Möglichkeit eines eigeninitiierten Trainings für die Patienten zu empfehlen.

---

<sup>1</sup> Indredavik et al. 1997

<sup>2</sup> Stroke Trialists` Collaboration 2001

<sup>3</sup> Langhorn/Dennis1998, Sinha/Wartburton 2000

<sup>4</sup> Carr, Shepherd 2008, in Mehrholz 2008

<sup>5</sup> Berhardt et al. 2004, 2007a, 2007b

## 2. Ziele

Die Ziele Neurorehabilitation in der Frühphase nach Schlaganfall reichen je nach Schweregrad des Insultes von elementaren Funktionen wie Vigilanz, Aufmerksamkeit und Schlucken, über Mobilität bis hin zu diffizilen feinmotorischen Funktionen, Funktionen höherer Hirnleistungen und Aktivitäten des täglichen Lebens.

### 2.1. Zieldefinition

Die Bestimmung und Evaluierung von funktionellen Zielen erfolgt in den gemeinsamen interdisziplinären Rehabilitationsbesprechungen zwischen Arzt, Pflegepersonal, Physiotherapeuten, Ergotherapeuten, Logopäden und Sozialarbeitern in Abstimmung mit den subjektiv formulierten Zielen des Patienten und dessen Angehörigen.

Bei der Formulierung von Zielen empfiehlt es sich, diese in den Kategorien der Funktionsfähigkeit der ICF (International Classification of Functioning, Disability and Health) der WHO (2001) zu definieren, da jedes Ziel bzw. jede rehabilitative Maßnahme und deren Evaluierung vor dem Hintergrund einer Funktionsverbesserung des Patienten in der Ebene der Partizipation im Alltag gesehen werden muss.

**Definition Funktionsfähigkeit ICF/WHO:** Der Begriff der Funktionsfähigkeit eines Menschen umfasst alle Aspekte der funktionalen Gesundheit. Eine Person ist funktional gesund, wenn, vor dem Hintergrund der Kontextfaktoren,

- (1) ihre körperlichen Funktionen (einschließlich des mentalen Bereichs) und Körperstrukturen denen eines gesunden Menschen entsprechen (Konzept der Körperfunktionen und -strukturen),
- (2) sie all das tut oder tun kann, was von einem Menschen ohne Gesundheitsproblem (ICD) erwartet wird (Konzept der Aktivität),
- (3) sie ihr Dasein in allen Lebensbereichen, die ihr wichtig sind, in der Weise und in dem Umfang entfalten kann, wie es von einem Menschen ohne gesundheitsbedingte Beeinträchtigung der Körperfunktionen oder -strukturen oder der Aktivitäten erwartet wird (Konzept der Partizipation [Teilhabe] an Lebensbereichen).

Im Folgenden werden die Ebene der Aktivität und Partizipation zusammengefasst, da jede Aktivität im therapeutischen Setting mit dem Ziel derselben Aktivität im Kontext der selbständigen Durchführung im Alltag des Patienten zu sehen ist und somit ein Partizipationsziel darstellt.

## 2.2. Zielkategorien, angelehnt an die ICF

### 2.2.1. Ebene der Struktur und Funktion

#### 2.2.1.1. Basale Aufmerksamkeits- und Wahrnehmungsfunktionen

Anbahnen und Verbessern von Vigilanz, Orientierung und Aufmerksamkeit, Verbessern von elementaren somatosensiblen Wahrnehmungsleistungen.

#### 2.2.1.2. Prophylaxe von Sekundärkomplikationen

- **Atmung:** Prophylaxe bzw. Verbesserung immobilitätsbedingter Atemwegserkrankungen, Verbessern der Vitalkapazität, Belüftung, Sekretlösung, Sekretmobilisation, Sekrettransport und Sekretentfernung
- **Bewegungsapparat und Haut:** Prophylaxe von Dekubitalulzera bzw. Prophylaxe bzw. Verbesserung von immobilitätsbedingten Veränderungen am Bewegungsapparat wie Verkürzungen an Muskeln, Sehnen, Bändern, Faszien sowie Einschränkungen der Beweglichkeit einzelner Gelenke.
- **Herz-Kreislauffunktion:** Prophylaxe bzw. Verbesserung immobilitätsbedingter Herz-Kreislauffunktion.
- **Schmerz, v.a. schmerzhafte Schulter:** Prophylaxe bzw. Verbesserung schmerzhafter Strukturen am Bewegungsapparat, v.a. der schmerzhaften Schulter inklusive Beratung und Anleitung des Pflegepersonals und von Angehörigen.

#### 2.2.1.3. Schluckakt

### Ziele von Dysphagiediagnostik, Essensbegleitung und Therapie

- Aspirationsprophylaxe: Höchstmass an Sicherheit vor Ersticken und Aspirationsfolgen
- Bedarfsgerechte orale Ernährung
- Ungestörtes, befriedigendes Esserlebnis als Beitrag zur Lebensqualität

### 2.2.2. Ebene der Aktivität und Partizipation

#### 2.2.2.1. Mobilität, Posturale Kontrolle, Hantierfunktion

Erreichen von weitestgehender Selbständigkeit in folgenden Kategorien:

- Lagewechsel im Bett,
- Aufsetzen,
- Freier Sitz,
- Freier Sitz + Aktivitäten,
- Aufstehen + Variationen,
- Unterstütztes und freies Stehen mit und ohne Supervision,
- Freies Stehen + Aktionsradius,

- Gehen mit und ohne /Hilfsmittel/ Hilfe/ Supervision,
- Gehen unter wechselnden (Umgebungs-) bedingungen,
- Greifen und Manipulation von Objekten, uni- und bimanuelle Tätigkeiten.

#### **2.2.2.2. Höhere Hirnleistungen**

– in Bearbeitung- wird nachgereicht –

#### **2.2.2.3. Kommunikation**

##### **2.2.2.3.1. Aphasie**

- Möglichst weitgehender Wiedererwerb der prämorbid vorhandenen mündlichen und schriftlichen Sprachfähigkeit eines Patienten.
- Verbesserung sprachlicher Restfähigkeiten und Erschließung von Verständigungsmöglichkeiten mit sprachlichen und/ oder sprachersetzenden Mitteln unter der Maxime grösstmöglicher Selbständigkeit in der Kommunikation.

##### **2.2.2.3.2. Dysarthrie**

- Möglichst weitgehender Wiedererwerb der prämorbid vorhandenen sprechmotorischen und stimmlichen Leistungen, sowie der prosodischen Ausdrucksfähigkeit eines Patienten. Im Vordergrund steht dabei die Verbesserung der Verständlichkeit.
- Verbesserung des Umgangs mit verbleibenden Einschränkungen sprechmotorischer, stimmlicher und prosodischer Fähigkeiten.
- Erlernen von kompensatorischem Verhalten.
- Akzeptanz und effektiver Einsatz von (elektronischen) Hilfsmitteln und Prothesen.

#### **2.2.2.4. Aktivitäten des täglichen Lebens**

– in Bearbeitung- wird nachgereicht –

### 3. Rahmenbedingungen

Für eine erfolgreiche Frührehabilitation nach Schlaganfall bedarf es sowohl personeller als auch struktureller Rahmenbedingungen.

#### 3.1. Personelle Rahmenbedingungen

- **Therapeuten:** Minimum ist eine Behandlungszeit von 50-60 Minuten pro Patient pro Tag /werktags in den Sparten Physiotherapie, Ergotherapie und Logopädie.  
Ein Wochenenddienst für besonders schwer betroffenen Patienten ist empfehlenswert, bzw.- wenn nicht möglich - eine gute Kommunikation mit dem Pflegepersonal, um Mobilisations- bzw. Schluckmaßnahmen auch am Wochenende durchführen zu können.

Zusätzlich: Evaluierungs- und Dokumentationszeiten sowie entsprechende Zeiten für eine wöchentliche Teamsitzung mit dem gesamte Rehabilitationsteam.

Die Doppelbehandlung, d.h. 2 Therapeuten behandeln gemeinsam schwer betroffene Patienten (z.B: Physiotherapie und Logopädie) muss zeitlich möglich sein.

Das gesamte therapeutische Team muss in den entsprechende evidenzbasierten Evaluierungs- und Behandlungsmethoden geschult sein und sich in diesen laufend fortbilden.

#### 3.2. Strukturelle Rahmenbedingungen

##### 3.2.1. Räumliche Rahmenbedingungen

Anzustreben ist ein Behandlungsraum vor Ort, um auch schwer betroffene Patienten stationsnah therapieren zu können. Ausstattung mit großen und kleinen Behandlungsliegen, Sprossenleiter, evtl. Gehbarren.

##### 3.2.2. Materialausstattung:

###### 3.2.2.1. Minimalausstattung

- Patientenlifter zur Mobilisation schwerer Patienten,
- Spezielle Mobilisationsrollstühle mit spezifischer Anpassungsfähigkeit von Lehnen und Fußteilen, in verschiedenen Positionen neigbar, neigbare Sitzfläche, direkt anbringbare Rollstuhltische zur Sicherung und Lagerung des Armes,
- Diverses Lagerungsmaterial in verschiedenen Größen und Materialbeschaffenheiten,
- Mobiles Absauggerät,
- Diverses Therapiematerial: Bälle, Matten, Kleinmaterial für Parcours, Feinmotoriktraining,
- Stehtisch bzw. Stehbett zur Frühmobilisation,

- Diverse Gehilfen.

### 3.2.2.2. Empfohlene Ausstattung

- Aktiv-Passiv Bewegungstrainer für obere und untere Extremität,
- Laufkatze,
- Laufband,
- Slider (Bimanueller Bewegungstrainer für die obere Extremität).
- Computerunterstützte Dysarthrietherapie mit Biofeedback.
- Computerunterstützte modellorientierte Aphasietherapie
- Computerunterstützte Therapie der Textverarbeitung und Textproduktion
- Elektrostimulationsgerät mit Biofeedback (Stiwell)

## 4. Assessment

Zur Bestimmung der funktionellen Fähigkeiten sowie zur Evaluierung des Outcomes des Patienten ist ein standardisiertes Assessmentverfahren unumgänglich.

Ein basales Assessment ist in den ersten 2-3 Behandlungstagen für jeden Patienten durchzuführen. Hinzu kommen optionale Assessments, die je nach Ausprägungsgrad des Insultes vom Therapeuten individuell gewählt werden.

### 4.1. Basales Assessment

Dieses beinhaltet

- **Diagnose,**
- **Sozialanamnese,**
- **Barthelindex, bzw. erweiterten Barthelindex,**
- **Dokumentation der Hilfsmittel,**
- **Screening der basalen Aufmerksamkeitsfunktionen ,**

sowie ein

- **Screening der Mobilität.**

weitere den

- **Trunk Control Test** zur Beurteilung der Rumpfkontrolle/Mobilität ,
- und den **FAC** als Screening der Selbständigkeit beim Gehen.
- **GUSS: GUSS Gugging Swallowing Screen.**

### 4.2. Optional und empfohlenes Assessment

- **Ashworthskala** bei behandlungswürdiger Spastizität,
- **MFAS:** Eine allgemeine Aktivitätsskala, die Items vom Sitzen über Stehen, Gehen und Arm/Handfunktion in verschiedenen Schwierigkeitsstufen misst,

- **Timed- up and Go Test:** beurteilt Aufstehen, Gehen, Umdrehen und Hinsetzen in Sekunden,
- **Box and Bock Test** und **Nine Hole Peg Test** zur Beurteilung der Feinmotorik in Sekunden
- **BODS: Bogenhausener Dysphagiescore**

### 4.3. Logopädische Befunderhebung von Aphasie und Dysarthrie

Patienten, die seitens der neurologischen Fachärzte mit fraglicher Kommunikationsstörung angemeldet werden, zeigen in der Regel vom Gesprächspartner unmittelbar erlebte Störungsmerkmale, die die Verständigung in der Aufnahmeuntersuchung erschweren.

Oder es liegen zumindest in der medizinischen Anamnese aus der Akutphase beschriebene Störungen vor. Zu vermuten sind stets weitere „unsichtbare“ Störungen (insbesondere der Schriftsprache), die erst in der umfassenderen neurolinguistischen Sprachdiagnostik erfasst werden.

#### Die logopädische Befunderhebung erfüllt folgende Bereiche:

- Differentialdiagnostik zwischen aphasischen und nicht-aphasischen (kognitiv – kommunikativen) Sprachstörungen sowie Sprechstörungen
- Abklärung der Therapie“fähigkeit“ (Arbeitsbündnis zwischen Patient und Therapeut oft in Abhängigkeit von physischer, psychischer und kognitiver Verfassung des Patienten).
- Dekurs: Erfassung von Veränderungen im Verlauf auf Schädigungsebene (hier: neurolinguistische/ neurophonetische Symptomatik) und auf Ebene der Beeinträchtigung von Aktivität und Partizipation (Verständlichkeit der Sprechweise, Verständigungsfähigkeit).<sup>6</sup>
- Beschreibung klinisch-neuropsychologischen Syndrome (Aphasieformen, Sprechapraxie); Klassifikation der Dysarthrien (nach Art der zugrunde liegenden Bewegungsstörungen)
- Ermittlung vom Schweregrad
- Ermittlung betroffener Modalitäten (Erkennen unimodaler Störungen wie Dyslexien, Dysgraphien)
- Ermittlung von erhaltenen Restfähigkeiten, therapeutisch nutzbaren Leistungsdissoziationen und gegebenenfalls Ressourcen für den Einsatz von sprachersetzenden Umwegeleistungen (Gestik, Drawing) oder von Hilfsmitteln (Kommunikationsbuch)
- Ermittlung von günstigen/ungünstigen Aspekten des Gesprächsverhaltens
- Ermittlung günstiger/ungünstiger situativer Kontexte für das Zustandekommen sprachlicher/ nichtsprachlicher Leistungen
- Textverarbeitung / Textproduktion

---

<sup>6</sup> Angelika Bauer: „Aphasie im Alltag“ 2008

- Beobachtung der Effekte gezielter, abgestufter Hilfestellungen auf untersuchte Teilleistungen (z.B. Benennen)

Die zur Evaluation hinzugezogenen Assessments dienen dazu, das **Bild der Aphasie** auf Aktivitätsebene und den Schweregrad der Verständigungsproblematik (Gesprächsregeln einhalten, Ausbau aller sprachlichen und nichtsprachlichen Strategien zur Verständnissicherung) auf Partizipationsebene in Anlehnung an das ICF in der Akutphase zu erläutern.

Eine *eindeutige Klassifikation* der Aphasie wird über standardisiertes Testmaterial erst nach Ablauf von 6 Wochen nach neurologischer Schädigung ( meist im ambulanten setting oder im Rahmen der weiterführenden Neurorehabilitation) gesichert.

## 5. Maßnahmen

### 5.1. Frühmobilisation

Wie bereits erwähnt, führen immobilitätsbedingte Sekundärkomplikationen, wie z.B. tiefe Beinvenenthrombosen oder Infekte der Atemwege zu mehr als der Hälfte der Sterbefälle im ersten Monat nach Schlaganfall.<sup>7</sup> Es existieren zunehmend Studien, die zeigen, dass durch eine frühzeitige Mobilisation Sekundärkomplikationen vermieden werden können.<sup>8</sup>

Die frühe Mobilisation dient zudem der Erreichung weiterer **Ziele der neurologischen Frührehabilitation:**

#### **Ziele, die mit der Frühmobilisation angestrebt werden:**

- Vermeidung von Sekundärkomplikationen: (Atemwegserkrankungen, tiefe Beinvenenthrombosen, Dekubitalulzera),
- Verbesserung von Vigilanz, Aufmerksamkeit und räumlicher Orientierung,
- Verbesserung von propriozeptiver, exterozeptiver und vestibulärer Wahrnehmung,
- Prophylaxe und Behandlung von Veränderungen am Bewegungsapparat (Gelenke, Muskeln und umgebende Weichteile),
- Verbesserung der Herz-Kreislaufsituation,
- Verbesserung der Mobilität: Erlernen und Verbessern von Lagewechseln: Rückenlage – Seitlage – Sitz – Stand – Gang,
- Vorbeugen von Fallängsten durch frühzeitige Mobilisation,
- Vorbeugen von depressiven Zuständen.

**Doch was ist frühzeitige Mobilisation und in welchem Zeitraum nach Infarkt soll sie stattfinden?**

<sup>7</sup> Langhorn/Dennis1998, Sinha/Wartburton 2000

<sup>8</sup> Indredavik et al. 1991, Indredavik et al. 1999

Untersuchungen in Stroke Units in Norwegen und Australien ergaben, dass Patienten durchschnittlich mehr als 60% des Tages alleine verbringen und die restliche Zeit häufig inadäquat und inaktiv: mehr als 50% des Tages (von 9.00-17.00) liegend im Bett, bzw. 28% sitzend im Rollstuhl.<sup>9</sup>

**Unter Frühmobilisation ist die Mobilisation zumindest im Sitz (Querbett oder Rollstuhl) bzw. im Stehen, wenn möglich im Gehen zu verstehen. Diese Mobilisation kann durch einen Therapeuten, bzw. Pflegepersonal, alleine oder zu zweit bzw. auch unter Zuhilfenahme von Patientenlifter oder Stehtisch oder Stehbett erfolgen. Je aktiver die Maßnahme, desto mehr kann damit gerechnet werden, dass der Patient auch motorisch lernt, je passiver umso mehr steht die Prophylaxe von Sekundärkomplikationen im Vordergrund.  
Ein Hochstellen des Oberkörpers im Bett ist nicht als Mobilisation zu werten.**

Der Zeitpunkt der Frühmobilisation ist jeweils individuell vom Arzt zu bestimmen und richtet sich nach verschiedenen Parametern. Zu erwähnen ist, dass derzeit eine große multizentrische Studie – AVERT-Studie (A Very Early Rehabilitation Trial) – stattfindet, deren erste Ergebnisse zeigen, dass die Mobilisation innerhalb von 24 Stunden zu einer Reduktion von leichten und schweren Sekundärkomplikationen führt.<sup>10</sup>

**Es ist somit - nach Ausschluss von Kontraindikationen durch den Arzt - eine Mobilisation innerhalb der ersten 24 Stunden anzustreben.**

Zur Abklärung der prinzipiellen Mobilisationsfähigkeit und deren Form dient die Checkliste „Remobilisierung“ durch Arzt und Therapeut.

#### **Was ist bei der frühen Mobilisation von Patienten zu beachten?**

- **Vigilanz:** ist der Patient ausreichend wach, um aktiv an Mobilisationsmaßnahmen teilzunehmen oder müssen passive Maßnahmen stattfinden (Lifter, Stehbett,..)?
- **Das Aufsetzen** erfolgt von der Rückenlage über die Seitlage in den Sitz - niemals direkt aus der Rückenlage zum Sitz kommen!
- **Kopfkontrolle:** Kann der Patient seinen Kopf selbst stabilisieren oder ist eine weitere Hilfsperson zur Supervision der Kopfstellung vonnöten?
- **Ausreichend Hilfe:** Wichtig ist, dem Patienten genug Sicherheit zu geben, damit er sein motorisches Potenzial voll ausschöpfen kann (evtl. 2. Hilfsperson oder Stehhilfe)
- **Ausgangsposition:** Evtl. von erhöhter Sitzposition aufstehen um weniger Aktivität aufbringen zu müssen
- **Fußposition:** die Füße des Patienten müssen hinter den Kniegelenken positioniert werden, da nur so ein biomechanisch ökonomisches Aufstehen möglich ist.
- **Schuhe:** Ausreichend festes Schuhwerk verhindert das Weggleiten der Füße.

<sup>9</sup> Bernhardt et al. 2004, 2007, 2007a

<sup>10</sup> Bernhardt et al. 2008b

- **Schulter:** Die hemiplegische Schulter muss immer gesichert werden (v.a bei subluxierter bzw. schon schmerzhafter Schulter)! Der betroffene Arm darf nicht neben dem Körper herabhängen und niemals über die Schulter bzw. den Oberkörper der Hilfsperson hängen (Hebelwirkung). Der Patient, soll, wenn möglich den Arm selbst halten, bzw. wird der Arm mit leichter Kompression in das Schultergelenk von der Hilfsperson gesichert. Mehr dazu im Abschnitt Schmerzhafter Schulter
- **Lagerung:** Ausreichende Unterlagerung des betroffenen Armes im Sitzen
- **Sitz im Bett:** Eine Erhöhung des Oberkörpers im Bett ist nicht als Mobilisation anzusehen. Kann ein Patient nicht im Rollstuhl sitzen, kann im Bett folgendermaßen „mobilisiert“ werden: Erhöhung des Fußteiles (immer zuerst, da der Patient sonst nach unten abrutscht), Erhöhung des Kopfteiles, Schrägstellen des gesamten Bettes.
- **Hilfsmittel:** wie z.B ein Tisch vor dem Patienten erleichtern den Augenkontakt und die räumliche Orientierung.
- **Ausreichende Stabilisierung von Sprung- und Kniegelenken beim Aufstehen:** entweder eine Hilfsperson befindet sich vor dem Patienten oder – bei Bedarf – stehen zwei Personen seitlich.
- **Monitoring:** Die Frühmobilisation erfolgt immer mit Monitoring: EKG, Herzfrequenz, Blutdruck, Pulsoxymetrie

## 5.2. Lagerung

Die Lagerung von Patienten in der Frühphase nach Schlaganfall hat mehrere Ziele, die je nach individuellem Bild des Patienten variieren:

### Ziele der Lagerung

- Sicherheit, Bequemlichkeit, positives Beeinflussen von Angstgefühlen des Patienten,
- Prophylaxe von Thrombosen, Pneumonien, Dekubitalulzera,
- Orientierung des Patienten zur betroffenen Seite hin,
- Prophylaxe und Behandlung von Veränderungen /Verkürzungen am Bewegungsapparat,
- Prophylaxe und Behandlung von Schmerzen am Bewegungsapparat, v.a. Schulterschmerz,
- Beeinflussung von Tonussteigerungen,
- Ausgangsstellung für therapeutische Maßnahmen wie Schlucken, Armfunktionstraining, etc.

Die Lagerung von Patienten nach Schlaganfall erfolgt individuell, je nach im Vordergrund stehendem Ziel und Problematik:

- **Ziel Sicherheit, Bequemlichkeit:** Patienten in einer Schlaganfallereinheit befinden sich in einer Unsicherheitssituation, bedingt durch die neue unbekannte Situation, Wahrnehmungsstörungen, sensomotorischen sowie kognitiven Störungen. Durch den Einsatz von ausreichend weichem Lagerungsmaterial und eine sichere Lagerung (z.B. Seitlage weit hinten im Bett) kann dem Patienten Sicherheit vermittelt werden.
- **Ziel Dekubitusprophylaxe:** Die Einschätzung der Dekubitusgefährdung erfolgt durch das Pflegepersonal. Ebenso der Einsatz von Spezialmatratzen. Prinzipiell sind bei Schlaganfallpatienten feste Unterlagen anzustreben, da viele Patienten an Körperwahrnehmungsstörungen leiden. Eine Risikoabwägung muss jedoch im Einzelfall erfolgen. Auch die Umlagerungsintervalle variieren je nach Gefährdungsgrad von meist 2-4 Stunden.
- **Ziel Thrombose und Pneumonieprophylaxe:** Häufiges Umlagern und frühe Mobilisation dienen sowohl der Thrombose- als auch der Pneumonieprophylaxe. Nach Rücksprache mit dem Arzt und Konsultation des Lungenröntgenbefundes kann eine entsprechende Drainagelagerung je nach minderbelüftetem Lungenbezirk in Zusammenhang mit einer entsprechenden Atemtherapie (s.u.) Pneumonien vorbeugen helfen. Auch eine atemstimulierende Einreibung aus der „basalen Stimulation“ kann hilfreich sein.
- **Ziel Orientierung zur betroffenen Körperhälfte:** Hierzu dient v.a. die Lagerung im Bett auf der betroffenen Seite wie auch die gute Positionierung des Armes in sitzender und stehender Position.
- **Ziel Prophylaxe und Behandlung von Veränderungen /Verkürzungen am Bewegungsapparat:** Häufiges Umlagern unter Berücksichtigung bereits bestehender Verkürzungen bzw. entgegen zu erwartender Verkürzungsmuster (Schulter in Innenrotation/Adduktion) und frühestmögliche Mobilisation können Veränderungen am Bewegungsapparat vorbeugen.
- **Ziel Prophylaxe und Behandlung von Schmerzen am Bewegungsapparat, v.a. Schulterschmerz:** Positionieren des Armes für 30 Minuten täglich in Außenrotation, Abduktion, im Rollstuhl: Positionieren der Hand in 0-Stellung Pro/Supination, Vermeiden von dauerhafter Positionierung in Innenrotation, Adduktion, Schlingen bringen keine Vorteile (genauer im Abschnitt schmerzhaftes Schulter)
- **Ziel Beeinflussung von Tonussteigerungen:** Lagerung der Extremitäten in leichten (nie schmerzhaften!!!) Dehnpositionen entgegen der Tonussteigerung.

### 5.3. Atemtherapie

#### Ziele der Atemtherapie

- Verbesserung der Vitalkapazität, des Atemzugsvolumens,
- Mobilitätsverbesserung des Thorax für vermehrte Atemexkursion,
- Vermehrte Belüftung minderbelüfteter Bezirke,
- Sekretlösung – Sekretmobilisation – Sekretentfernung.

**Maßnahmen:** sämtliche atemtherapeutische Techniken, wie z.B.:

- Reflektorische Verlängerung der Inspiration durch mechanisch verlängerte Expiration,
- Vibrationen am Thorax,
- Abheben von Hautfalten,
- Eisanwendungen,
- Atemstimulierende Einreibungen (Pflege),
- Kontaktatmung,
- Dreh-Dehnlagerungen,
- Manualtherapeutische Techniken zur Mobilisation der BWS,
- Drainagelagerungen,
- Autogene Drainage,
- Abhauchen des Sekretes,
- Inhalationen,
- VPR- Desitin Flutter,
- Manuelle Abhustehilfen,
- Absaugen des Sekretes nach erfolgreicher Mobilisation in Zusammenarbeit mit der Pflege.

### 5.4. Schmerzhaftes Schulter und Handsyndrom

#### 5.4.1. Schmerzhaftes Schulter

Ein sehr hoher Prozentsatz von Schlaganfallpatienten leidet an Schulterschmerzen, welche die Rehabilitation erheblich beeinträchtigen können. Die Ursachen liegen in den biomechanischen Gegebenheiten der Schulter nach einem Schlaganfall: abgeschwächte Außenrotation und Abduktion sowie einer eingeschränkten Gelenkbeweglichkeit.<sup>11</sup> Immobilität und andauernde Lagerung in Adduktion/ Innenrotation können diese Symptome verstärken und zu einer Kapsulitis bzw. Tendinitis führen. Bei Patienten mit geringer Schultergürtelmuskelaktivität besteht die Tendenz zur Subluxation, was wiederum das Verletzungsrisiko der Schulter bei unsachgemäßer Manipulation erhöht.

<sup>11</sup> Rajartnam et al. 2007

## Prävention von Schulterschmerzen:

- Den Patienten niemals direkt auf der Schulter lagern!
- Vermeiden von schädigenden Ereignissen, wie passives Ziehen am Arm: Ergreifen der des Armes nicht über die Hand, sondern Unterstützung des gesamten Armgewichtes.
- Niemals am Arm ziehen.
- Beim Lagern/Hochziehen nicht unter die Achselhöhle greifen.
- Positionieren des Armes im Sitzen an einem Tisch für 30 Minuten tgl. in Außenrotation und Abduktion.
- Positionieren der Hand im Sitz im Rollstuhl in Mittelstellung Pro/Supination.
- Vermeiden der anhaltenden Stellung der Schulter in Innenrotation/Adduktion. Das Tragen von Schlingen bringt keine Vorteile, sondern verstärkt eher die Haltung in Innenrotation/Adduktion.
- Schmerzfreies Bewegen, Training der Außenrotatoren/ Abduktoren/ Flexoren.
- Den Arm niemals gegen Widerstand bewegen.
- Tapeverbände unterstützen die paretischen Muskeln.
- Funktionelle Elektrostimulation des M. deltoideus.<sup>12</sup>

## Behandlung der schmerzhaften Schulter:

- Medikamentöse Schmerzbehandlung,
- Funktionelle Elektrostimulation der Schultermuskulatur,
- Aufgabenorientiertes Training sowie Übungen zur Steigerung der Muskelkraft der abgeschwächten Muskulatur,
- Manualthérapeutische Behandlung der Schultergelenke.

### 5.4.2. Handsyndrom

Vermutlich auf Grund venöser bzw. lymphatischer Stauungen bedingt durch die fehlende Muskelpumpe bzw. infolge von Gewebsschäden (Verletzungen, paravenöse Infusionen) kommt es bei einem Teil der Schlaganfallpatienten zu einer geschwollenen Hand.

### Als Prophylaxe dienen

- Korrekte Lagerung des Handgelenkes in Nullstellung, um einen venösen Abfluss zu garantieren,
- Leichte Armhochlagerung,
- Keine Infusionen am betroffenen Arm,
- Keine Blutdruckmessungen am betroffenen Arm.

<sup>12</sup> Carr/Shepherd 2008 in Mehrholz 2008

## 5.5. Schluckakt

### 5.5.1. Schluckvoraussetzung und Schutzmechanismen

Voraussetzung für einen komplikationsfreien Schluckakt sind intakte Schutzmechanismen. Isolierte und kombinierte Einschränkungen dieser Schutzmechanismen garantieren keinen ausreichenden Schutz der tiefen Atemwege und riskieren dann rezidivierende Atemwegsinfekte, Pneumonien und selbst die Gefahr des Erstickungstodes.

#### Voraussetzungen:

- Wachheit
- Mobilisationsfähigkeit im Sitz / aktive Kopfkontrolle
- Kognition
- Husten → Glottisschluss erzeugt „Knall“ beim Husten
- Mind.Räuspern
- Stimme
- Schluckreflex

### 5.5.2. Was ist Dysphagie?

Zahlreiche neurologische Erkrankungen führen zu Dysphagien.

Unter Dysphagie versteht man eine Schluckstörung, bei der die Fähigkeit des eigentlich halbautomatisch und völlig mühelos funktionierenden Schluckens auf **vielfältige** Art und Weise **unterschiedlich** schwer beeinträchtigt sein kann. Letztlich kann Speichel, Nahrung, Flüssigkeit und Medikamente nicht komplikationsfrei bewältigt werden. Das Hauptproblem stellt die vitale Bedrohung durch ungenügende Ernährung, Flüssigkeitszufuhr und/oder pulmonale Komplikationen durch Aspiration (= Eindringen von Speichel, Nahrung und/oder Flüssigkeit in die Luftwege unterhalb der Stimmbänder) dar.

**Penetration**...ist das Eindringen von Speichel, Flüssigkeiten oder festen Stoffen *OBERHALB* der *Stimmbänder* (Glottis)

**Aspiration** ...ist das Eindringen von Speichel, Flüssigkeiten oder festen Stoffen *UNTERHALB* der *Stimmbänder* (Glottis) in die Luftwege (Aspirationsgrad 0 – IV nach VES)

### 5.5.3. Warnsymptome für Aspiration

- Häufiges Husten am Speichel / beim Essen / Trinken / nachts (Reflux-Zeichen)
- Belegte, gurgelnde Stimme vor oder nach oraler Kost/Flüssigkeit
- Gurgelnde Atem-Stimmqualität *OHNE* Husten/Räuspern u.wiederholendem Leerschlucken
- Gurgelnde Atem-Stimmqualität *TROTZ* Husten/ Räuspern u. wiederholendem Leerschlucken
- Brodelnde Atmung mit und ohne Atemnot
- Infektzeichen nach Kostaufbau
- Aphonie

- Speichelfluss aus dem Mund (nicht bei isolierter VII-Parese)

Die Sterblichkeit infolge chronischer Aspirationspneumonien wird von Logeman mit 6% innerhalb des ersten Krankheitsjahres beziffert.<sup>13</sup> Angesichts dieser Zahlen ist eine qualifizierte Dysphagiediagnostik und Dysphagietherapie in den Bereichen Frührehabilitation und weiterführende Rehabilitation ein unumstritten wichtiger Klinikschwerpunkt.

#### 5.5.4. Assessment der Dysphagie

Der Bedarf einer kompetenten Schluckdiagnostik wird durch geschultes Pflegebezugsperson mittels Assessment (GUSS Gugging Swallowing Screen) sowie den/die Stationsarzt/ärztin festgestellt und durch ein differenziertes *klinisch – logopädisches* Assessment (BODS Bogenhausener Dysphagiescore) gesichert. In Anlehnung an bestehende sensomotorischen Restfähigkeiten, bestehenden Schutzmechanismen, möglichen Warnsymptomen für Aspiration und möglichen Beobachtungen des Schluckverhaltens bei Testung mit Nahrung in der Erstdiagnostik wird individuell über eine weitere notwendige instrumentelle Schluckuntersuchung (Videoendoskopie / Videofluoroskopie) entschieden.

#### Indikation für videoendoskopische Schluckuntersuchung

- Hirnstammbeteiligung
- Läsion caudaler Hirnnerven
- Aphonie
- Rezidivierende Atemwegsinfekte (Bronchitis / Pneumonie)
- Speichelfluss
- OP im Hals – Stimmbereich
- Nach Langzeitbeatmung – Trachealkanüle

#### Beurteilt wird:

- Gaumensegelfunktion bei Phonation und Trockenschlucken
- Anatomie/Morphologie des Pharynx und des Larynx in Ruhe (Form und Position der Epiglottis, Valleculae, aryepiglottischen Falten, Sinus piriformes und der Glottis)
- Schlucken von Speichel/Sekret
- Respiration (Regelmäßigkeit Inspiration/ Expiration, Abduktion/ Adduktion, unrythmische Bewegungen)
- Schutz der tiefen Atemwege (husten, räuspern, pressen)
- Phonation
- Schlucken unterschiedlicher mit Speisefarbe (grün/blau) angereicherten Konsistenzen
- Sensibilität/Schutzreflexe

Der Schlüssel zu einem erfolgreichen Behandlungsverlauf ist eine fachkompetente und differenzierte klinische Erstdiagnostik, die ausschließlich von Logopädinnen durchgeführt wird.

<sup>13</sup> <sup>13</sup> Logmann, J.A. (1988), Swallowing physiology and pathophysiology. Otolaryngol. Clin. North Am. 21: 613-23

Vor allem bei Läsionen mit Hirnstambeteiligung, der unteren Hirnnerven, schweren Dysarthrien, Aphonien oder Dysphonien, rezidivierenden Bronchopneumonien, Speichelfluss sowie Operationen im Hals / Mundbereich sind weiterführende instrumentelle Untersuchungsverfahren unverzichtbar. Dabei vermittelt vor allem die videoendoskopische Schluckuntersuchung entscheidende Impulse in der Diagnostik, Erweiterung und Überprüfung effizienter schlucktechnischer Maßnahmen in Zusammenarbeit mit den behandelnden Logopädinnen.

Diese klinisch funktionellen und apparativen Untersuchungen geben Aufschluss über die Indikation eines künstlichen Atem- oder Speiseweges, über die Konsistenz und Menge der gefahrlos zu verabreichenden oralen Nahrung und Flüssigkeit.

### **5.5.5. Klinisch – logopädische Schluckdiagnostik**

Zur klinischen Erfassung von Schluckstörungen werden standardisierte Assessments (GUSS / BODS) eingesetzt. Diese erfassen systematisch relevante Beschwerden, die auf eine isolierte oder kombinierte dysphagische Symptomatik im oralen, pharyngealen, laryngealen und ösophagealen Bereich hinweisen. Ziel der therapieorientierten Befunderhebung liegt in der qualifizierten Evaluation nutzbarer sensomotorischer Restfähigkeiten, der Überprüfung von Schluckvoraussetzungen und Schutzmechanismen zur Sicherheit der tiefen Atemwege, im Erkennen von direkten und indirekten Warnsymptomen für Aspiration und in der verantwortungsvollen Entscheidung für oralen Kostaufbau oder Erweiterung des Kostspektrums.

### **5.5.6. Behandlungsmethoden**

Es gibt eine Vielzahl von hilfreichen Behandlungsmöglichkeiten, die unter Berücksichtigung des aktuellen und sich voraussichtlich entwickelnden Zustandsbildes des Patienten eingesetzt werden. Die therapeutischen Interventionen setzen Inhalte aus den oben genannten Konzepten um.

#### **5.5.6.1. Kausale Therapie**

Ziele **der kausalen Therapie des FDT – Konzeptes** liegen im Erreichen einer maximalen Verbesserung erhaltener sensomotorischer Restfunktionen. Unter Voraussetzung einer optimalen Haltungs – und Kopf-Kieferkontrolle in sitzender Position (in manchen Fällen unter Doppelbehandlung mit Physiotherapie oder Ergotherapie) werden sensorische Stimuli und motorische Übungen angestrebt, die willkürlichen aber auch die reflexiv gesteuerten Funktionen zu verbessern / zu normalisieren. Es handelt sich somit um ein sensomotorisches Training.

Es folgen Behandlungsansätze der kausalen Therapie, die isoliert und kombiniert angewendet werden:

### 5.5.6.2. Kompensatorische Therapie

**Die kompensatorische Therapie des FDT – Konzeptes** ist ein unverzichtbarer Ansatz im klinischen Alltag. Diese verändert die physiologischen Mechanismen während des Schluckaktes, um ein aspirationsfreies, sicheres Schlucken zu ermöglichen. Diese Massnahmen ( Diätetische Anpassung / Schluckmanöver) werden direkt *während* des Schluckens angewendet! In Anlehnung an den Schweregrad der Dysphagie werden diese Ansätze zur Vermeidung akzidenteller oder prä- intra- postdeglutitiver Aspirationsgefahr im Rahmen der pflegerischen oder ausschließlich therapeutisch supervidierten Essensbegleitung kontrolliert.

Die Wahl kompensatorischer Ansätze wird im Rahmen des Therapieverlaufes immer wieder auf ihre Notwendigkeit überprüft, erneut angepasst und bei Remission des neuromuskulären Defizites absetzt. Jegliche Veränderungen der Behandlung und Umgang mit Dysphagie wird in der individuellen „Schluckanweisung“ aktualisiert.

### 5.5.6.3. Hilfsmittel

Verschiedene Ess- und Trinkhilfen (Spezialbesteck / Spezialtrinkbecher) dienen der Anpassung von außen an die Behinderung im Sinne externer Hilfen.

### 5.5.6.4. Häufigsten Störungsbilder Dysphagie

## Häufigsten Störungsbilder *Dysphagie*

(Wahl der Therapie und Nahrungskonsistenz ist abhängig vom Schweregrad und von möglichen kombinierten sensomotorischen Störungsschwerpunkten)

Störungsbild	Therapie	Nahrungskonsistenz
Gestörte orale Boluskontrolle	Kopfbeugung Löffel	Breiig stocken – fließfähig Sämige Getränke
Gestörte Zungenbasisretraktion	Kopfbeugung Mendelsohn-Manöver „Hart“ Schlucken	Gut gleitfähige Weichkost
Verzögerte Schluckreflextriggenung	Kopfbeugung Super- Supraglottisches Schlucken	Sehr warme/kalte Temperatur Breiig stockend- fließfähig Sämig – angedickte Getränke
Insuffizienter Stimmbandschluss	Super - Supraglottisches Schlucken	Wenn einziger Befund dann Vollkost
Globusgefühl, Husten beim/nach dem Essen (Residuen)	Kopfdrehung nach rechts / links (vgl. VES) Mendelsohn-Manöver	Breikost Weichkost
Reduzierte Pharynxperistaltik	Kopfdrehung (vgl. VES) „Hart“ Schlucken Nachschlucken	Fließfähige Breikost – Weichkost Wechsel flüssig -fest
Störung oropharyngeale - laryngeale Sensibilität	Super – Supraglottisches Schlucken Kopfeigung zur gesunden Seite	Geschmacks – u. Temperaturreiz! Breikost – Weichkost
Dysfunktion OÖS	Mendelsohn-Manöver / Kopfdrehung	Evt. Breikost fließfähig

Katzmayr Mariella

#### 5.5.6.5. Die Rolle des interdisziplinären Teams in der Dysphagiebehandlung

Pat. mit beaufsichtigungspflichtigen Schluckstörungen essen unter Anleitung / Kontrolle / „geführtem“ oder „gefüttertem“ Essen. **Die kontinuierliche Anwesenheit von geschultem Personal (Logopädie / Pflege / Ergotherapie) muss über die Dauer der gesamten Mahlzeit gesichert sein.**

##### ***Rolle des Pflegepersonals***

Durch geschulte Pflegekräfte in den Bereichen Früherkennung von neurologisch bedingten Schluckstörungen wird eine optimale Vorbereitung für Essen/Trinken, therapeutisch – pflegerische Essensbegleitung sowie Mundpflege nach individueller „Schluckanweisung“ garantiert.

##### ***Rolle der Ergotherapie***

Die Essenssituation bietet gerade in der Ergotherapie eine konkrete Möglichkeit für basales Training bei Patienten u.a. mit Aufmerksamkeitsstörungen, Neglect- und Apraxieproblemen und Antriebsstörungen. Die Auswahl von geeigneten Ess – und Trinkhilfen, Maßnahmen für eine bestmögliche Haltungskontrolle, sowie Maßnahmen zur verbesserten Hand – Mundkoordination werden im Bereich Dysphagie als interdisziplinäre Schnittpunkte erlebt.

#### 5.5.6.6. Therapiefrequenz

- 3x-5x/Woche à 60 min. Einzeltherapie zur Diagnostik und Therapie neurologischer Schluckstörungen durch Logopädie oder Schlucktherapeuten; gustatorische Schluckversuche bei Aspirationsgrad III –IV ausschließlich unter logopädischer (schlucktherapeutischer) Supervision schlucktechnischer Manöver.
- Bis zu 3x tägliche pflege-therapeutische Essensbegleitung bei sensomotorischen Dysphagien Aspirationsgrad I-II.
- Therapeutische Anleitung zur kompetenten Essensbegleitung und Therapiebegleitung durch Angehörige oder Pflegebetreuungspersonen.

#### 5.5.6.7. Kostverordnung

Die Kostverordnung, die ein gefahrloses Schlucken von fester und flüssiger Kost garantieren soll, erfolgt ausschließlich durch die behandelnde Logopädin und/oder Arzt der „HSS“- Abteilung im Rahmen der videoendoskopischen Untersuchung. Die Wahl der vertretbaren Konsistenz richtet sich nach den sensomotorischen Restfähigkeiten und wird *individuell* entschieden.

**Bei Dysphagie und Restsymptomen empfiehlt sich der Verzicht auf Problemkonsistenzen:**

- Extreme Mischkonsistenzen
- Nussartiges
- Fasrige Nahrung
- Gräten, Knorpel, Kerne
- Krümelige, „staubende“ Backwaren
- Zäh, klebrige Konsistenzen (Honig/klebriges Joghurt)

## 5.6. Training der Mobilität, posturalen Kontrolle und Arm-Handfunktion

In diesem Abschnitt kann und soll nicht auf einzelne Maßnahmen zum Training spezifischer motorischer Störungen eingegangen werden, da zum einen eine Vielzahl an Behandlungsmethoden zur Wiederherstellung motorischer Leistungen existiert und für jeden Patienten ein individuelles Trainingsprogramm erstellt werden muss. Es sollen hier jedoch die Grundlagen der motorischen Störungen nach Schlaganfall sowie die Grundsätze des evidenzbasierten therapeutischen Vorgehens erläutert werden.

Effektive motorische Leistungen im Alltag – wie z.B. Aufstehen, Hinsetzen, Gehen, bimanuelles Greifen, Manipulation mit Objekten – erfordern als Voraussetzung einige motorische Parameter, wie z.B.:

- Koordination,
- Balance,
- Kraft,
- Beweglichkeit,
- Ausdauer,
- Kardiovaskuläre Fitness, ...

### 5.6.1. Syndrom des oberen Motoneurons

Durch einen Schlaganfall kommt es zur Unterbrechung des ersten oder zentralen Motoneurons, was zum so genannten „Syndrom des Oberen Motoneurons“ führt. Dieses ist gekennzeichnet durch Plus- (zuviel), Minus- (zuwenig) und adaptive (sekundäre) Symptome (siehe Tabelle 1)

Positive (Plus-) Phänomene	Negative (Minus-) Phänomene	Adaptive Phänomene
Hyperreflexie mit Irradiation	Muskuläre Schwäche: Parese, Plegie	Biomechanische Veränderungen in Muskel- und Bindegewebe
Klonus	Verlust der Geschicklichkeit	Verändertes motorisches Verhalten
Positives Babinskizeichen	Schnelle Ermüdbarkeit	Kontrakturen
Spastizität	Inadäquate Kraftgeneration	Atrophien
Extensorspasmen	Verlangsamte Bewegungen	
Flexorspasmen		
Massenreflexe		
Kokontraktion		
Spastische Dystonie		
Assoziierte Reaktionen		

Tab. 1: Symptome des Syndroms des oberen Motoneurons (Carr/Shepherd 1998, Barnes 2001)

### 5.6.1.1. Parese

Wichtigstes Symptom für die motorische Behinderung/Bewegungseinschränkung des Patienten sind nicht – wie lange Zeit angenommen - die Plussymptome (v.a. die Spastik), sondern die Minussymptome, hier v.a. Parese/ Lähmung der betroffenen Körperhälfte. Diese bedingt eine verminderte Rekrutierung motorischer Einheiten, wodurch es zum Kraftverlust, zur verlangsamten Kraftgenerierung und vermehrten Bewegungsanstrengung kommt.

Da sich jede Körperstruktur, in diesem Fall der Muskel, immer seinem Gebrauch anpasst, führt die Immobilisation nach einem Schlaganfall zu mechanischen Veränderungen im Muskel selbst und somit wiederum zu einer verminderten Kontraktionsfähigkeit.

Dieses Phänomen wirkt sich auch auf weniger betroffene Muskelgruppen sowie auf die „nicht betroffene Seite“ aus, deren Muskelkraft im Verlauf andauernder Immobilisation ebenfalls abnimmt.

Zur Parese kommt als weiteres wichtiges Minussymptom die verringerte motorische Kontrolle hinzu. Sie betrifft die Feinabstimmung zwischen einzelnen Muskelgruppen. Die benötigte Kraft kann nicht zum richtigen Zeitpunkt adäquat eingesetzt werden. Auch die in der Einzeltestung des Muskels sichtbare Kraft kann aufgrund dieses Phänomens in der Funktion häufig nicht eingesetzt werden.

### 5.6.1.2. Spastik

Diese stand – wie bereits erwähnt – jahrzehntelang im Vordergrund der motorischen Rehabilitation nach Schlaganfall. Heute weiß man, dass die Spastik nicht für die motorischen Beeinträchtigungen bei Patienten mit Halbseitenlähmungen verantwortlich ist. Etwaige Tonuserhöhungen in Form von zunehmendem Widerstand gegen passive Bewegung müssen vom Therapeuten jedoch beobachtet und auch als Hinweis auf skelettomuskuläre Veränderungen bewertet und behandelt werden.

### 5.6.1.3. Adaptive Veränderungen

Infolge der Immobilität nach Schlaganfall kommt es zu sekundären Anpassungen des skelettomuskulären Systems. Dies führt relativ rasch (z.T. innerhalb von wenigen Tagen) zu Atrophien und Bewegungseinschränkungen.

#### **Adaptive Veränderungen durch Immobilisation:**

- Gesteigerte Muskelsteifheit,
- Struktureller Umbau in Muskel- und Bindegewebszellen,
- Veränderungen motorischer Muster,
- Erlernter Nichtgebrauch,
- Abbau der Muskelausdauer,
- Beeinträchtigung des kardiovaskulären Systems,
- Beeinträchtigung der körperlichen Leistungsfähigkeit.

#### 5.6.1.4. Therapieziele und -maßnahmen

Aus oben Erläutertem und dem aktuellen Wissen aus der Forschung zum Motorischen Lernen ergeben sich 2 grundlegende Therapieziele:

- In der motorischen Rehabilitation nach Schlaganfall müssen **Trainingsmethoden** zum Einsatz kommen, welche Muskelkraft und motorische Kontrolle des Patienten verbessern. Dies sind aufgabenspezifische Trainingssettings zur Optimierung funktioneller Bewegungen, d.h. Aufgaben müssen direkt in der geforderten Situation beübt werden („Gehen kann nur im Gehen erlernt werden“). Aufgabe des Therapeuten ist es, ein entsprechen forderndes Übungsumfeld zu schaffen, in dem der Patient die Möglichkeit hat, selbständig („Hands Off“) Aufgaben zu lösen und diese in ausreichender Wiederholungsanzahl zu trainieren (Repetition!). Um eine entsprechen hohe Wiederholungsanzahl leisten zu können, kommen neben der klassischen Einzelbehandlung auch zunehmend Gruppenbehandlungen sowie der Einsatz von Gehgeräten (z.B. Laufband) und Robotern (Armroboter) zum Tragen.
- **Prävention bzw. Behandlung von adaptiven Symptomen am Bewegungsapparat.** Aufgabe des Therapeuten ist es, Umbauprozesse an Muskulatur, Gelenken und umgebenden Weichteilen in Folge von Kraftverlust und Bewegungseinschränkung zu vermeiden bzw. zu behandeln, um es dem Patienten zu ermöglichen, mit einem flexiblen und kräftigen Bewegungsapparat aktiv motorisch zu trainieren.

Insgesamt betont somit die moderne Neurorehabilitation die aktive Rolle des Patienten, der sich nicht passiv vom Therapeuten „beüben“ lässt und den restliche Tag im Rollstuhl verbringt, sondern Eigenverantwortung übernimmt und eigeninitiiert übt. Die Rolle des Therapeuten verändert sich somit vom „Führenden, Lehrenden“ des Patienten hin zum Coach desselben.

Auch die Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften formuliert in ihren **Leitlinien der Deutschen Gesellschaft für Neurologie** zum Thema motorische Rehabilitation des Schlaganfalles folgendermaßen:<sup>14</sup>

Heute steht Physio- und Ergotherapeuten ein breites Spektrum von sich teilweise ergänzenden, aber auch gegensätzlichen motorischen Rehabilitationsmethoden zur Verfügung. Über viele Jahre hat sich die differenzielle Anwendung der verschiedenen physiotherapeutischen Methoden weniger nach einer konkreten neurologischen Indikationsstellung oder wissenschaftlichen "Evidenz" gerichtet als nach persönlicher Überzeugung der Therapeuten. Heute hingegen sind experimentelle Grundlagenforschung und randomisierte klinische Studien für die Entwicklung und Beurteilung von Rehabilitationsmethoden selbstverständlich. Allein zur Rehabilitation des Schlaganfalls wurden in den vergangenen 5 Jahren über 100 randomisierte kontrollierte Studien veröffentlicht.

---

<sup>14</sup> Leitlinien für Diagnostik und Therapie in der Neurologie; 3. überarbeitete Auflage 2005, ISBN3-13-132413-9; Georg Thieme Verlag Stuttgart

Diese neueren Studien legen nahe, dass in der motorischen Rehabilitation innovative Behandlungstechniken mit aktivem und aufgabenorientiertem Bewegungstraining und hoher Trainingsintensität den traditionellen Behandlungen überlegen sind (van der Lee 2001). Aufgabenspezifische und zielorientierte Verfahren sind nicht nur effektiver im Hinblick auf das Behandlungsziel, die Behandlungsergebnisse bleiben länger erhalten (Feys et al. 2004). Dies gilt sowohl für die Verfahren mit repetitiven Übungen als auch für funktionell orientierte Therapien und Verfahren, die auf verhaltenspsychologischen Erkenntnissen basieren, wie die Therapie mit erzwungenem Gebrauch. Sowohl obere als auch untere Extremitäten profitieren, auch langfristig, von diesem Vorgehen (Kwakkel et al. 2002). Dabei liegt die Überlegenheit der neuen Therapieansätze wahrscheinlich in dem problemorientierten Einsatz eines spezifischen therapeutischen Verfahrens in Verbindung mit der angepassten Therapiedichte.

### **Die wichtigsten Empfehlungen auf einen Blick**

- Der forcierte Gebrauch (Constraint-induced movement therapy) ist bei chronischen Schlaganfallpatienten die eine motorische Teilfunktion des paretischen Arms aufweisen, wirksam **(A)** und konventionellen Physiotherapieverfahren überlegen **(B)**.
- Die elektrische Stimulation der Unterarmextensoren verbessert die Handgelenkextension **(A)**.
- Repetitive, aufgabenspezifische aktive Übungen sind einem unspezifischen Training überlegen **(B)**.
- Robotassistierte Rehabilitation ist insbesondere zur Verbesserung der Funktion proximaler Armmuskeln geeignet **(B)**.
- Mentales Training kann die Durchführung motorischer Aufgaben verbessern **(C)**.
- Die Laufbandtherapie für nicht gehfähige chronisch hemiparetische Patienten ist einer konventionellen Behandlung bezüglich der Verbesserung der Gehfähigkeit überlegen **(A)**.
- Für bereits selbstständig gehfähige Patienten eignet sich das Laufbandtraining, um Ganggeschwindigkeit und Ausdauer zu steigern **(B)**.

## **5.7. Neuropsychologisches Training**

*-in Bearbeitung- folgt*

## **5.8. Kommunikation**

### **5.8.1. Aphasietherapie**

Die Abteilung Logopädie führt auf ärztliche Verordnung hin ihre fachspezifische Diagnostik durch erstellen eines Anfangsbefundes. Sie legen darauf abgestimmte Nahziele und Arbeitsschwerpunkte und bestimmen Frequenz und Dauer der Einzeltherapietermine fest.

In der Einzeltherapie werden kommunikativ-pragmatisch orientierte Therapieansätze verwendet und – abhängig von Art und Schweregrad der sprachlichen Teilleistungsstörungen – Methoden, die an neurolinguistischen Modellen orientiert sind.

Am Ende der stationären Therapie wird ein Dekurs oder Austrittsbefund erstellt und im Rahmen der Austrittsplanung gegebenenfalls ambulante logopädische Weiterbetreuung organisiert.

### **Angehörigenarbeit**

Sprachrehabilitation hört nicht am Ende einer Therapiesitzung auf. Patienten haben ihre Verständigungsbeeinträchtigung zu jeder Tageszeit. Von den Auswirkungen sind sie und ihre jeweiligen Ehe-Lebnespartner, Familienmitglieder, Freunde, Nachbarn, Pflegebezugspersonen, Therapeuten, Ärzte, Mitpatienten jederzeit betroffen.

An mündlicher Kommunikation sind stets mindestens zwei Menschen beteiligt; die neurologisch bedingten Sprach-/Sprechstörungen beeinträchtigen beide Seiten, den Betroffenen und seine Gesprächspartner. So ist es gerade in der Aphasie-/Dysarthrietherapie notwendig, die Angehörigen als in der Regel wichtigste Gesprächspartner in die Therapie einzubeziehen.

Angehörigenarbeit hat in der Sprachrehabilitation drei Aspekte:

1. **Rahmenbedingungen der Therapie** herzustellen, also Informationen zur prämorbidem Persönlichkeit, zu Sprachverhalten und Sprechverhalten, Kommunikationsstil, Lesegewohnheiten etc. zu gewinnen. Dies muss im Falle schwerer Störungen fremdanamnestisch geschehen.
2. **Aufklärung und Beratung**, um den Angehörigen Informationen zu den unbekanntem, komplexen Krankheitsbildern zu geben, zu Krankheitsverlauf, Therapiemöglichkeiten, Selbsthilfekontakten etc., aber auch um Angehörige und Patienten bei der Krankheitsverarbeitung zu unterstützen.
3. Bei schweren Störungen: **Verständigungstraining von Patienten mit Angehörigen**. Dabei wird – im Sinne des Ziels größtmöglicher Selbständigkeit des Betroffenen in der Kommunikation – das Gesprächsverhalten des sprachgesunden Angehörigen zu modifizieren versucht. An praktischen Gesprächssituationen lernen beide Partner, was jeder zum Gelingen des Gesprächs beitragen kann.

#### **5.8.1. Dysarthrietherapie**

Sprachtherapeuten führen auf ärztliche Verordnung hin ihre fachspezifische Diagnostik durch, erstellen einen Anfangsbefund, Sie legen darauf abgestimmte Ziele und Arbeitsschwerpunkte fest und bestimmen Frequenz und Dauer der Einzeltherapietermine.

In der Einzeltherapie werden je nach Störungsbild und Therapiephase folgende Ansätze kombiniert oder zeitlich aufeinander folgend verwendet:

- kausale Therapieformen;
- kompensatorische Therapieformen;
- instrumentelle Verfahren (z.B. Computerprogramme für Biofeedback-Therapie, geeignet für bestimmte Leistungsparameter wie Lautstärke, Tonhöhe);
- Kommunikationstraining;
- Anpassung technischer Hilfsmittel (v.a. elektronische Verständigungshilfen) und selten -prothetische Massnahmen (z. B. die Anpassung von Gaumensegelprothesen).

Am Ende der stationären Rehabilitation wird ein Dekurs oder Austrittsbefund erstellt und im Rahmen der Austrittsplanung gegebenenfalls ambulante logopädische Weiterbetreuung organisiert.

### **Angehörigenarbeit**

An mündlicher Kommunikation sind stets mindestens zwei Menschen beteiligt; die neurologisch bedingten Sprach-/Sprechstörungen beeinträchtigen beide Seiten, den Betroffenen und seine Gesprächspartner. So ist es gerade auch in der Dysarthrietherapie notwendig, die Angehörigen als in der Regel wichtigste Gesprächspartner in die Therapie einzubeziehen.

Dysarthriker sind in vielen Fällen gleichzeitig von Aphasie betroffen, haben z.B. in der Frührehabilitation noch schwere Gedächtnisstörungen oder Vigilanzprobleme. So ist bei diesen Patienten, obwohl sie von ihrem Krankheitsbild her eigentlich schreiben können, der Aspekt der fremdanamnesticchen Informationsbeschaffung ebenfalls wichtig. Im Vordergrund jedoch stehen die Beratung und die Hilfe bei der Krankheitsverarbeitung

## **5.9. Aktivitäten des täglichen Lebens**

***-in Bearbeitung- folgt***

## 6. Anhang

### Assessment Neurorehabilitation

Patient:

Therapeuten			
Ergotherapie	Logopädie	Physiotherapie	MTF/Masseur

Sozialanamnese		nicht erhebbar
Familiensituation		
Wohnsituation		
Beruf		
Interessen/Hobbies		
Bisherige Therapie		

#### Selbständigkeit im Alltag/Partizipation

	Datum
<b>Barthelindex Alltagsfunktionen (max 100)</b>	
<b>Barthelindex Kognitive Funktionen (max 90)</b>	
<b>Erweiterter Barthelindex (max 190)</b>	

190 Punkte: keine Auffälligkeiten

Hilfsmittel	ja	nein	Kommentar
Sehbehelf			
Hörgerät			
Gehhilfe			
Rollstuhl			
Gebiss			
Orthese			

Allgemeine Aufmerksamkeit	unauffällig	beeinträchtigt	Nicht beurteilbar
Vigilanz			
Orientierung			
Antrieb			

Mobilität	möglich	mit Hilfe	nicht möglich
Sitzen			
Kopfkontrolle			
Stehen			
Gehen			

Schmerzen

**Barthelindex und erweiterter Barthelindex: BI und EBI**

<b>(BI) Barthel-Index Alltagsfunktionen</b>	<b>Beurteilung</b>	<b>Pkte</b>
<b>Essen &amp; Trinken</b>	Unabhängig, isst selbständig, benutzt Geschirr und Besteck oder ist selbständig im Umgang mit PEG oder Magensonde	10
	Braucht etwas Hilfe, z.B. beim Schneiden von Fleisch oder Brot oder im Umgang mit PEG oder Magensonde	5
	Nicht selbständig beim Essen oder im Umgang mit PEG oder Magensonde	0
<b>Bett / (Roll)- Stuhltransfer</b>	Unabhängig in allen Phasen der Tätigkeit bzw. gehfähig	15
	Geringe Hilfe oder Beaufsichtigung erforderlich	10
	Erhebliche Hilfe beim Transfer, aber Lagewechsel vom Liegen zum Sitz selbständig	5
	Nicht selbständig oder kann nicht in den Sitz transferiert werden	0
<b>Körperpflege</b>	Unabhängig beim Waschen von Gesicht, Händen, beim Kämmen, Zähneputzen und Rasieren	5
	Nicht selbständig	0
<b>Toilettenbenutzung</b>	Unabhängig in allen Phasen der Tätigkeit (inkl. Spülung, Reinigung)	10
	Hilfe oder Aufsicht bei Toilettenbenutzung, Spülung oder Reinigung erforderlich	5
	Nicht selbständig (keine Toilettenbenutzung)	0
<b>Baden &amp; Duschen</b>	Unabhängig bei Voll- oder Duschbad in allen Phasen der Tätigkeit	5
	Nicht selbständig bei o.g. Tätigkeit	0
<b>Gehen auf ebenem Grund bzw. Rollstuhlfahren</b>	Unabhängig beim Gehen über 50 m, Hilfsmittel erlaubt, nicht aber Gehwagen	15
	Geringe Hilfe oder Überwachung erforderlich, kann mit wenig Hilfe mindestens 50 m gehen	10
	Nichts selbständig beim Gehen, kann aber Rollstuhl selbständig bedienen, auch um Ecken herum und an einen Tisch heranfahren; bewältigt eine Strecke von mind. 50 m mit dem Rollstuhl	5
	Nicht selbständig beim Gehen oder Rollstuhlfahren	0
<b>Treppensteigen</b>	Unabhängig bei der Bewältigung einer Treppe (mehrere Stufen)	10
	Benötigt Hilfe oder Überwachung beim Treppensteigen	5
	Nicht selbständig, kann auch mit Hilfe nicht Treppensteigen	0
<b>An- &amp; Auskleiden</b>	Unabhängig beim An- & Auskleiden (ggf. auch Korsett oder Bruchband)	10
	Benötigt Hilfe, kann aber 50% der Tätigkeit selbständig durchführen	5
	Nicht selbständig	0
<b>Stuhlkontrolle</b>	Ständig kontinent (selbständig bei der Stuhlregulierung mit Zäpfchen /Mikro-Clist)	10
	Gelegentlich inkontinent, max. 1x / Woche (Hilfe bei Stuhlregulierung erforderlich)	5
	Häufiger / ständig inkontinent	0
<b>Urinkontrolle</b>	Ständig kontinent, ggf. unabhängig bei der Versorgung mit Katheter	10
	Gelegentlich inkontinent, max. 1x / Tag, Hilfe bei externer Harnableitung	5
	Häufig oder ständig inkontinent; nicht selbständig bei Umgang mit Urinal, Blasenkatheter, suprapubischer Fistel	0
<b>Summe Barthelindex Alltagsfunktionen = Zwischensumme Erweiterter Barthelindex (EBI) max. 100 Punkte</b>		
<b>Erweiterter Barthelindex Kognitive Funktionen</b>	<b>Beurteilung</b>	<b>Pkte</b>
<b>Verstehen</b>	Ungestört (nicht Patienten, die nur Geschriebenes verstehen)	15

	Versteht komplexe Sachverhalte, aber nicht immer	10
	Versteht einfache Aufforderungen	5
	Verstehen nicht vorhanden	0
<b>Sich verständlich machen</b>	Kann sich über fast alles verständlich machen	15
	Kann einfache Sachverhalte ausdrücken	5
	Kann sich nicht oder fast nicht verständlich machen	0
<b>Soziale Interaktion</b>	Ungestört	15
	Gelegentlich unkooperativ, aggressiv, distanzlos oder zurückgezogen	5
	Immer oder fast immer unkooperativ	0
<b>Lösen von Alltagsproblemen</b> Planung von Handlungsabläufen, Umstellungsfähigkeit, Einhalten von Terminen, pünktliche Medikamenteneinnahme, Einsicht in Defizite und deren Konsequenzen im Alltag	Im wesentlichen ungestört	15
	Benötigt geringe Hilfestellung	5
	Benötigt erhebliche Hilfestellung	0
<b>Gedächtnis, Lernen und Orientierung</b>	Im Wesentlichen ungestört (kein zusätzlicher Pflegeaufwand erforderlich)	15
	Muss gelegentlich erinnert werden oder verwendet externe Gedächtnishilfen	10
	Muss häufig erinnert werden	5
	Desorientiert, mit oder ohne Tendenz zum Weglaufen	0
<b>Sehen und Neglect</b>	Im wesentlichen ungestört	15
	Schwere Lesestörung, findet sich aber (ggf. mit Hilfsmitteln) in bekannter und unbekannter Umgebung zurecht	10
	Findet sich in bekannter aber nicht in unbekannter Umgebung zurecht	5
	Findet sich auch in bekannter Umgebung nicht ausreichend zurecht (findet. z.B. eigenes Zimmer oder Station nicht / übersieht oder stößt an Hindernisse oder Personen)	0
<b>Summe Barthelindex Kognitive Funktionen</b>		
<b>= Zwischensumme Erweiterter Barthelindex (EBI) max. 90 Punkte</b>		
<b>Summe Barthelindex Alltagsfunktionen</b>		
<b>+ Summe Barthelindex Kognitive Funktionen</b>		
<b>= Summe Erweiterter Barthelindex (EBI) max. 190 Punkte</b>		

## Trunk Control Test

Trunk Control Test		Punkte		
1.	Auf die betroffene Seite drehen	0	12	25
2.	Auf die gesunde Seite drehen	0	12	25
3.	Aus dem Liegen aufsetzen	0	12	25
4.	Halten der Balance in sitzender Position (an der Bettkante, Füße auf dem Boden, ca. 30 sec)	0	12	25
Gesamt (max. 100)				

0 Punkte: kann nicht selbständig durchgeführt werden
12 Punkte: kann mit Hilfsmechanismen selbständig durchgeführt werden
25 Punkte: normal ausgeführt

## Functional Ambulation Categories: FAC

Kategorie	Abhängigkeitsstufe	Merkmale
0	Nicht gehfähig	Patient kann nicht oder nur mit Hilfe von 2 Personen gehen
1	Abhängigkeit/Stufe II	Patient ist auf dauernde Unterstützung einer Person angewiesen, die Gewicht übernimmt und das Gleichgewicht kontrolliert
2	Abhängigkeit/Stufe I	Patient ist auf intermittierende Unterstützung einer Person angewiesen, die Gleichgewicht und Koordination unterstützt
3	Überwachung	Patient erfordert verbale, aber keine körperliche Unterstützung einer Hilfsperson
4	Unabhängigkeit Stufe I	Patient geht unabhängig auf ebenem Boden, benötigt Hilfe bei Treppen, Steigungen oder in unebenem Gelände
5	Unabhängigkeit/Stufe II	Patient kann in jedem Gelände unabhängig gehen

Hilfsmittel jeder Art werden nicht berücksichtigt

## Erhebungsbogen Timed "Up&Go"

Bei diesem Test wird die Mobilität des Patienten beurteilt. Gemessen wird die Zeit, die für das Aufstehen aus dem Sitz und das Gehen einer Strecke von 3 m bis

wiederum zum Sitz benötigt wird (Podsiadlo u. Richardson 1991).

### Box and Block Test

Test der groben Fingerfertigkeit/Geschicklichkeit mit höheren Anforderungen an die proximale Koordination und Stabilität im Ellbogengelenk und in der Schulter.

Datum:						
	Anzahl pro Min.	im Normbereich		Anzahl pro Min.	im Normbereich	
		ja	nein		ja	nein
<b>re. Hand</b>						
<b>li. Hand</b>						

### Nine hole peg test

Feinmotorischer Test (Beurteilt Geschicklichkeit der Finger und verlangt geringe proximale motorische Kontrolle der oberen Extremität).

Datum:						
	Zeit in Sek.	im Normbereich		Zeit in Sek.	im Normbereich	
		ja	nein		ja	nein
<b>re. Hand</b>						
<b>li. Hand</b>						

### Normwerte Nine Hole Peg Test

(Mathiowetz et al. 1985)

Frauen /Alter	rechts	links
20 – 24	12 – 22	14 – 26
25 – 29	13 – 23	15 – 25
30 – 34	13 – 20	15 – 22
35 – 39	14 – 20	15 – 21
40 – 44	14 – 23	15 – 24
45 – 49	13 – 23	16 – 24
50 – 54	14 – 24	16 – 26
55 – 59	14 – 26	16 – 24
60 – 64	15 – 22	17 – 25
65 – 69	16 – 25	17 – 26
70 – 74	15 – 26	18 – 27
75 +	17 – 31	17 – 31

Frauen alle	rechts	links
20 – 75+	12 – 31	14 – 31

Männer /Alter	rechts	links
20 – 24	13 – 22	13 – 23
25 – 29	14 – 21	15 – 21
30 – 34	14 – 24	14 – 24
35 – 39	15 – 26	14 – 28
40 – 44	14 – 22	16 – 24
45 – 49	15 – 24	15 – 27
50 – 54	15 – 22	16 – 25
55 – 59	14 – 25	17 – 27
60 – 64	15 – 25	18 – 27
65 – 69	15 – 29	18 – 30
70 – 74	17 – 30	16 – 33
75 +	17 – 35	19 – 37

Männer alle	rechts	links
20 – 75+	13 – 35	13 – 37