

Ischämischer Insult bei Verschluss der A. cerebri media links

Leitsymptome: Kontralaterale armbetonte Hemiparese – somatosensible Empfindungslosigkeit – Aphasie – Hemianopsie



mittel

Definition

Aphasie

Unter einer Aphasie versteht man eine **Sprachstörung**, die bei Läsionen der dominanten Hemisphäre (meistens die linke) auftreten kann. Je nach Lokalisation wird unterschieden zwischen der motorischen Aphasie (Broca-Aphasie) oder sensorischen Aphasie (Wernicke-Aphasie).

Bei der **motorischen Aphasie** versteht der Betroffene das Geschriebene bzw. Gesprochene gut,

kann aber nicht gut sprechen. Teilweise kommt es zu unverständlichen Satz- und Wortneubildungen (Neologismen), manchmal zu abgehackten Wörtern/Sätzen oder der Betroffene kann gar nicht sprechen.

Bei der **sensorischen Aphasie** ist das Sprachverständnis eingeschränkt. Wörter können häufig nachgesprochen, deren Sinn aber nicht verstanden werden.

5.1 Vorgeschichte

Herr Telmed erlitt vor zwei Monaten einen zerebrovaskulären Insult im Bereich der A. cerebri media links. Nachmittags stellte er eine plötzliche Arm- und Beinschwäche der rechten Seite fest. Zudem hatte er Mühe zu sprechen. Aufgrund der oben genannten Symptomatik stellte sich Herr Telmed in der Notaufnahme vor. Diese überwies ihn an das Universitätskrankenhaus.

Das CT zeigte einen stationären Verschluss der A. cerebri media links im Bereich des M1-Segmentes (> Kap. 1) ohne Einblutung (> Abb. 5.1). Es wurde eine Thrombektomie durchgeführt. Einen Tag später wurde im CT ein erneuter Verschluss des M1-Segmentes links festgestellt. Zudem konnten neu aufgetretene Thromben in der A. carotis interna links diagnostiziert werden. Um die Thromben zu entfernen, wurde erneut eine interventionelle Angiologie durchgeführt. Anschließend wurde eine Schlaganfallkomplexbe-

handlung in der Stroke Unit begonnen. Nach neun Tagen konnte Herr Telmed direkt in eine neurologische Rehabilitationsklinik übertreten.

KLINISCHER HINTERGRUND

Thrombektomie

Bei einem thrombotischen Verschluss der Hirnarterien gibt es zwei Möglichkeiten zur Behandlung:

1. **Medikamentöse Thrombolysen:** Dabei wird das Medikament Alteplase (rt-PA) mittels Infusion injiziert, welches das Gerinnsel auflöst.
2. Die **Thrombektomie** ist die neuere Therapieoption. Über die Leiste wird ein Katheter bis zum Thrombus vorgeschoben. Mit einem Stent kann der Hohlkatheter den Thrombus absaugen. Diese Methode wird besonders bei schwer betroffenen Patienten eingesetzt (NIHSS 17; > Kap. 6.2.1). Gemäß der Studienlage wurde die Technik vor allem bei Carotis- oder M1-Verschlüssen untersucht. Die Behandlung erfolgt innerhalb von 6 Stunden nach Symptombeginn. Auch eine Kombination der beiden Methoden ist üblich.

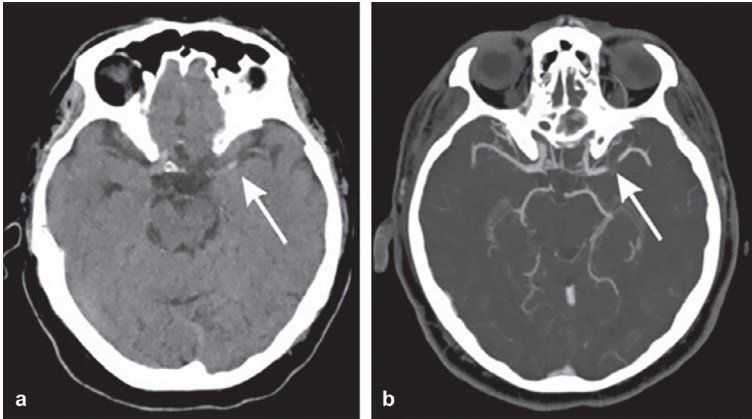


Abb. 5.1 Kranielles CT (a) und CT-Angiografie (b) mit akut aufgetretener Aphasie und Hemiplegie rechts: Mediazeichen (a, Pfeil) mit einer entsprechenden Kontrastmittelaussparung in der CT-Angiografie (b, Pfeil) [H032–003]

Im vorliegenden Fallbericht werden folgende Fragen beantwortet:

- Was ist eine Aphasie und wie beeinflusst diese den Rehabilitationsverlauf?
- Welche Therapieansätze existieren bei einer schweren Armparese?
- Wie können Technologien in die Rehabilitation integriert werden?

5.2 Untersuchungsbefunde

5.2.1 Medizinische Befunde

Ärztliche Untersuchung

Bei Eintritt in die neurologische Rehabilitation präsentiert sich der 45-jährige Herr Telmed mit einem reduzierten Allgemeinzustand (> Tab. 5.1).

5.2.2 Physiotherapeutische Anamnese

Aufgrund der schweren motorischen Aphasie muss für die Erhebung der physiotherapeutischen Anamnese die Ex-Frau von Herr Telmed hinzugezogen werden. Die italienische Muttersprache erschwert die Anamnese zusätzlich.

Die Zeit vor dem Schlaganfall war für Herrn Telmed emotional sehr aufwühlend gewesen. Er arbeitete Vollzeit in einem italienischem Spezialitätenladen. Da dieses Geschäft Konkurs ging, wurde Herr Telmed vor drei Mo-

naten entlassen. Herr Telmed wohnt mit seiner Ex-Frau (Konkubinat) in einer 3-Zimmer-Wohnung im Erdgeschoss. Die beiden haben ein gemeinsames neugeborenes Kind (5 Monate). Die Ex-Frau arbeitet in Teilzeit (60%) als Reinigungskraft. Ihre Schwester hütet währenddessen das Kind. Den gesamten Haushalt erledigt ebenfalls die Ex-Frau. Für handwerkliche und administrative Aufgaben ist Herr Telmed zuständig. In seiner Freizeit mag er Spaziergänge und trifft sich gerne mit Freunden im nahegelegenen Café, um Kartenspiele zu spielen.

Das subjektive Hauptproblem kann aufgrund der schweren motorischen Aphasie nicht eruiert werden. Aus physiotherapeutischer Sicht liegt das Hauptproblem einerseits in der stark eingeschränkten Mobilität, aber auch in der paretischen rechten oberen Extremität, welche die Selbstständigkeit im Alltag stark einschränkt. Beim Gehen benötigt Herr Telmed die Unterstützung von einer Hilfsperson. Zudem besteht eine starke Falltendenz zur rechten Seite, welche er nicht selbstständig ausgleichen kann. Die gesamte rechte obere Extremität kann im Alltag aufgrund der stark verminderten Muskelkraft noch nicht eingesetzt werden.

Auch die Feststellung der persönlichen Zielsetzung ist durch die motorische Aphasie erschwert. Übergeordnet soll Herr Telmed am Ende der Rehabilitation wieder in der Lage sein, mit seiner Ex-Frau und dem gemeinsamen neugeborenen Kind zu Hause zu wohnen, gegebenenfalls mit externer Unterstützung. Hierbei muss er selbstständig und sicher mobil sein und sich weitgehend selbstständig versorgen bzw. pflegen können. Eine Reintegration in das soziale Umfeld soll bestmöglich angestrebt werden. Des Weiteren soll die berufliche Wiedereingliederung beurteilt werden.

Tab. 5.1 Eintrittsuntersuchung

Untersuchung	Befunde
Inspektion	<ul style="list-style-type: none"> • Haut: trockene, schuppige Hautverhältnisse Hand rechts • Lymphknoten: ohne Befund • Kopf: ohne Befund • Endokrinum/Schilddrüse: ohne Befund • Thorax: ohne Befund • Abdomen/Niere: ohne Befund • Bewegungsapparat: Fallneigung nach rechts
Hirnnerven	Hemianopsie rechts, Normale Okulo- und Pupillomotorik, Hypästhesie im Trigeminusbereich rechts, Fazialisparese rechts, Fingerreiben im Seitenvergleich unauffällig, kein Spontan- oder Blickrichtungsnystagmus, flüssige Blickfolgebewegungen, normale Sakkaden, Zunge mittig und frei beweglich, Gaumensegel seitengleich, Dysarthrie
Neurostatus	<ul style="list-style-type: none"> • Psychisch ausgeglichen und auslenkbar, fraglich pathologisches Lachen • Apraxie • Rechtshänder • Keine Klopf- oder Druckschmerzen am Kopf • Nervenaustrittspunkte frei • Freie Kopfbeweglichkeit • Kein Meningismus, kein Lhérmite
Neuropsychologische Befunde	<ul style="list-style-type: none"> • Schwere motorische Aphasie • Eingeschränkte geteilte Aufmerksamkeit • Verlangsamte Aufmerksamkeitszuwendung nach rechts • Reduzierte Lernleistung bei nonverbalen Gedächtnisleistungen • Flexibilität und Umstellfähigkeit auffällig • Hemianopsie nach rechts (kein Neglekt)
Familienanamnese	<ul style="list-style-type: none"> • Geschieden, wohnt mit der Ex-Frau (Konkubinät) zusammen in einer Wohnung im Erdgeschoss, 5 Treppenstufen • Ein neugeborenes Kind • Seit 1 Monat arbeitslos, bis dahin Verkäufer in einem italienischen Spezialitätenladen • Davor: Baustellen-Hilfsarbeiter • Fährt Auto

Erste Hypothesen

PRAKTISCHER TIPP

The Oxford Stroke Classification System

Die Forschungsgruppe benutzte Daten von Schlaganfallpatienten aus dem Oxfordshire Community Stroke Project, einer großen prospektiven Schlaganfallstudie, um Schlaganfallpatienten in vier Gruppen einzuteilen. Je nachdem, welche blutversorgenden Gefäße beim Schlaganfall betroffen sind, können in der Klinik ähnliche Symptomatiken beobachtet werden. Die Klassifizierung dient auch zur Prognosestellung.

Die vier Gruppen sind:

Lakunärer Infarkt (LACI)	Kompletter Infarkt des anterioren Stromgebietes (TACI)	Teilinfarkt des anterioren Stromgebietes (PACI)	Infarkt des posterioren Stromgebietes (POCI)
Eine der folgenden Komponenten: <ul style="list-style-type: none"> • Rein motorischer/rein sensorischer Infarkt • Motorisch/sensorisch gemischter Infarkt • Ataxie 	Alle drei Komponenten: <ul style="list-style-type: none"> • Unilaterale Schwäche sensorisch und/oder motorisch • Höhere zerebrale Dysfunktionen, z.B Dysphasie etc. • Gesichtsfeldeinschränkung 	Zwei der folgenden Komponenten: <ul style="list-style-type: none"> • Unilaterale Schwäche sensorisch und/oder motorisch • Höhere zerebrale Dysfunktionen 	Eine der folgenden Komponenten: <ul style="list-style-type: none"> • Unilaterale Schwäche sensorisch und/oder motorisch • Bilaterale Schwäche sensorisch/und oder motorisch • Zerebelläre Dysfunktion: Ataxie • Gesichtsfeldeinschränkung

Bei der Hypothesengenerierung ist die Oxford Stroke Classification besonders hilfreich. Bereits beim Lesen der Diagnose können somit Hypothesen gebildet werden, welche klinischen Symptomatiken beim Patienten vorhanden sein können. Dies gibt vorab schon Hinweise für mögliche Testungen in der Befundung. Somit kann beim Erstkontakt eine effiziente Befunderhebung erfolgen.

Da bei Herrn Telmed das gesamte anteriore Stromgebiet der Hirnarterien betroffen ist, sind gemäß Oxford Stroke Classification folgende Symptomatiken in der Klinik möglich: unilaterales Kraftdefizit (und/oder sensorisches Defizit), Hemianopsie sowie höhere zerebrale Dysfunktionen (Dysphasie, visuospatiale Defizite).

Für die funktionelle Demonstration ist das Gehen interessant. Bei dieser Aktivität werden vor allem Kraftminderungen der Muskulatur sichtbar. Eine genaue Testung der Oberflächen- und Tiefensensibilität ist wichtig. Auch die rechte obere Extremität sollte auf Funktionsebene genauer getestet werden.

5.2.3 Evaluation des Gesundheitszustands nach ICF

Aktivität und Partizipation (Teilhabe)

Partizipation

Herr Telmed kann aufgrund seiner eingeschränkten Mobilität seine täglichen Spaziergänge nicht mehr

ausführen. Die eingeschränkte Mobilität sowie die schwere motorische Aphasie machen es unmöglich, dass Herr Telmed seine Kollegen im nahegelegenen Café treffen und an Kartenspielen teilnehmen kann. Die soziale und familiäre Teilhabe ist momentan eingeschränkt. Zudem kann Herr Telmed seine Arbeit als Verkäufer nicht ausführen.

Aktivität

In stehender Position verbleiben (d755)

Der freie Stand ist asymmetrisch mit Mehrbelastung des linken Beines, höhere Anforderungen an das Gleichgewicht können nicht gestellt werden. Der freie Stand mit schmaler Spur, der Tandem- sowie der Einbeinstand sind unmöglich.

Gehen ohne Hilfsmittel (d450)

Das Gehen ohne Hilfsmittel ist mit kontinuierlicher taktiler Führungshilfe einer Hilfsperson möglich. In der rechten Standbeinphase wird das Kniegelenk rechts hyperextendiert. Die rechte Schwungbeinphase ist verkürzt, der Fuß schleift auf dem Boden. Es fehlt der Initialkontakt rechts.

Sich in verschiedenen Umgebungen fortbewegen (d460)

Mit Halt am Geländer links kann Herr Telmed die Treppe im Nachstellschritt bewältigen. Das rechte Standbein muss teilweise durch eine Hilfsperson stabilisiert werden.

Mit den Armen tragen (d4302)

Das Tragen von Gegenständen oder des Kindes sind momentan nur mit links möglich. Die rechte obere Extremität kann beim bimanuellen Tragen nicht eingesetzt werden.

Hand- und Armgebrauch (d445)

Die rechte obere Extremität kann für Reichbewegungen nicht eingesetzt werden.

Feinmotorischer Handgebrauch (d440)

Als Rechtshänder kann Herr Telmed keine Gegenstände greifen bzw. loslassen.

Sich waschen (d510)

Das Duschen ist sitzend möglich. Hierbei kann die rechte Hand nicht benutzt werden.

Sich kleiden (d540)

Herr Telmed kann selbstständig einen Pullover und eine Hose anziehen. Hilfestellungen sind beim Anziehen der Socken, beim Schließen von Knöpfen oder beim Schuhe binden notwendig.

Essen (d550)

Herr Telmed kann keine Flasche öffnen. Die rechte Hand kann momentan noch nicht als Haltehand eingesetzt werden. Für das Zerkleinern von Speisen mit dem Messer benötigt er aktuell Hilfe von einer Hilfsperson.

Sprechen (d330)

Das Führen eines einfachen Gesprächs ist erschwert. Es besteht eine mittelschwere Aphasie. Herr Telmed produziert in der Spontansprache viele phonematische Paraphrasen und Neologismen.

Kommunizieren als Empfänger gesprochener Mitteilungen (d310)

Das auditive Sprachverständnis ist ebenfalls eingeschränkt. Das nicht-situative Sprachverständnis ist auf Wort- und Satzebene teilweise gegeben.

Ergänzend hier die Befunde aus der neuropsychologischen Diagnostik: mittelschwere Funktionsstörung mit alltags- und berufsrelevanten Einschränkungen in den Bereichen visuelle Informationsverarbeitung, Aufmerksamkeit, Gedächtnis und Exekutive Funktionen. Zudem gibt es Hinweise auf Beeinträchtigungen hinsichtlich kognitiver Flexibilität und Fehler- und Handlungskontrolle.

Körperfunktion und -struktur

Funktionen der unwillkürlichen Bewegungsreaktionen (b755)

Statisches Gleichgewicht: freier Stand mit breiter Spur mit Mehrbelastung des linken Beines stabil; freier Stand mit schmaler Spur, Tandem- und Einbeinstand unmöglich.

Dynamisches Gleichgewicht: mit permanenter taktile Unterstützung mobil, keine weiteren Anforderungen an das Gleichgewicht möglich

Reaktives Gleichgewicht: keine adäquaten Schutzschritte auslösbar, hohe Sturzgefahr

Funktionen der Muskelkraft (b730)

Kraft der unteren Extremität (UEx) rechts/links (> Tab. 5.2)

Kraft der oberen Extremität (OEx) rechts/links (> Tab. 5.3)

Tab. 5.2 Kraftwerte der unteren Extremität rechts/links (Muskelfunktionstest, MFT)

Muskulatur	Kraftwert
Hüftextensoren/-flexoren	3/5
Hüftaußenrotatoren/-innenrotatoren	3/5
Hüftabduktoren/-adduktoren	3/5
Knieextensoren/-flexoren	3/5
Fußheber	2/5
Fußsenker	3/5

Tab. 5.3 Kraftwerte der oberen Extremität rechts/links

Muskulatur	Kraftwert
Fingerflexoren	1/5
Fingerextensoren	0/5
Ellbogenextensoren	1/5
Ellbogenflexoren	2/5
Unterarmpronatoren	2/5
Unterarmsupinatoren	1/5
Handgelenksexensoren	1/5
Handgelenksflexoren	2/5
Daumenabduktoren/-extensoren/-adduktoren	0/5
Daumenflexoren	1/5
Glenohumerale Flexoren/Extensoren/Abduktoren/Außenrotatoren	1/5
Glenohumerale Innenrotatoren/-adduktoren	2/5

Tab. 5.4 Tiefensensibilität

UEx (Malleolus lateralis)	OEx (Processus styloideus)
Rechts: 3,0	Rechts: 4,0
Links: 4,0	Links: 6,0

Funktionen des Tastens (Tastsinn; b265)

Oberflächensensibilität: leichte Hypästhesie rechte UEx und rechte OEx im Seitenvergleich, nicht quantifizierbar

Die Propriozeption betreffende Funktionen (b260)

Auffällige Tiefensensibilität im Seitenvergleich (> Tab. 5.4)

Funktionen des Sehens (Sehsinn; b210)

Hemianopsie rechts

Umwelt- und personenbezogene Faktoren**Fördernde Faktoren:**

Wohnsituation: Die Familie wohnt im Erdgeschoss und die Wohnung ist rollstuhlgängig. Es sind wenige Treppenstufen zu überwinden.

Motivation: Herr Telmed ist sehr motiviert in der Therapie. Im Zimmer trainiert er oft selbstständig.

Hemmende Faktoren:

Soziale Situation: Herr Telmed hat kürzlich seinen Job verloren. Seither hat seine Ex-Frau, mit welcher er in einem Konkubinat zusammenlebt, das Pensum als Reinigungskraft erhöhen müssen. Die beiden haben ein 5 Monate altes Baby. Die Familie hat zwar Unterstützung durch die Schwester der Ex-Frau, dennoch ist diese Situation für alle sehr belastend.

Assessments

Zu Beginn der Rehabilitation zeigen die Assessments bezüglich der Mobilität die in > Tab. 5.5 aufgeführten Werte.

Tab. 5.5 Assessments zu Beginn der Rehabilitation – Mobilität

Assessment	Wert
Functional Ambulation Categories (FAC)	1/5 ohne Hilfsmittel
Berg Balance Scale (BBS)	20/56

KLINISCHER HINTERGRUND**Fugl-Meyer Assessment (FMA)**

Das Fugl-Meyer Assessment (FMA) ist ein häufig angewandtes Assessment bei Patienten nach Schlaganfall und bewertet folgende Modalitäten: sensomotorische Funktionen, Gleichgewicht, Gelenkbeweglichkeit und Gelenkschmerzen.

Es umfasst 113 Items, welche in einer 3-stufigen Skala bewertet werden: 0 = keine Funktion, 1 = teilweise Funktion und 2 = vollständige Funktion. Der Zeitumfang für die Durchführung liegt bei 35–50 Minuten.

Der maximal mögliche Score beträgt 226 Punkte (0: sehr schwere Schädigung, 226: keine Schädigung) und wird durch folgende Subskalen berechnet:

- Motorik der OEx: 0–66 Punkte
- Motorik der UEx: 0–34 Punkte
- Gleichgewicht: 0–14 Punkte
- Sensibilität: 0–24 Punkte
- Gelenkbeweglichkeit: 0–44 Punkte
- Gelenkschmerzen: 0–44 Punkte

Das FMA kann getrennt für die obere (FMA-UE) oder untere Extremität (FMA-LE) durchgeführt werden. Da der Zeitaufwand relativ hoch ist, empfiehlt es sich, in der Physiotherapie vor allem die obere Extremität mit dem FMA zu testen. Für die Testung des Gleichgewichts eignen sich spezifischere Tests, so zum Beispiel die Berg Balance Scale (BBS).

Hier die Auswertung des FMA Motorik (UEx inkl. OEx):

- < 50 Punkte: schwere motorische Schädigung
- 50–84 Punkte: beträchtliche motorische Schädigung
- 85–94 Punkte: mittlere motorische Schädigung
- 96–100 Punkte: leichte motorische Schädigung

Aktuell existiert zwar eine deutsche Version, diese wurde jedoch noch nicht validiert.

Herr Telmed erhält im FMA-UE Motorische Funktionen folgende Auswertung: Die rechte OEx weist eine beträchtliche motorische Beeinträchtigung auf (32 Punkte; > Tab. 5.6).

Tab. 5.6 FMA-UE Motorische Funktionen bei Beginn der Rehabilitation

Modalität	Wert
Obere Extremität	20/36
Handgelenk	5/10
Hand	7/14
Koordination/Geschwindigkeit	0/6
Total A-D (Motorik)	32/66

5.3 Zusammenfassung der wichtigsten Befunde

Auf struktureller Ebene ist der zerebrovaskuläre Insult im Bereich des Medialstromgebietes für die unilaterale motorische Schwäche der rechten Körperhälfte verantwortlich. Die rechte untere Extremität präsentiert sich paretisch mit Kraftwerten von MFT 2–3. Diese verhindern eine adäquate Gewichtsübernahme auf dem rechten Standbein mit daraus resultierender Hyperextension im Kniegelenk. Aktivitäten wie Stehen und Gehen sind mit taktile Unterstützung einer Hilfsperson möglich. Treppensteigen ist nur im Nachstellschritt möglich. Sämtliche weitere Anforderungen an das Gleichgewicht können nicht gestellt werden.

In der rechten oberen Extremität besteht ein hohes Kraftdefizit mit Werten von MFT 0–2. Demnach kann sie im Alltag selbst bei bimanuellen Tätigkeiten nicht als Haltehand eingesetzt werden. Herr Telmed kann keine Gegenstände tragen und hat Mühe beim Zerkleinern seiner Mahlzeit mit dem Besteck. Das neugeborene Kind kann nicht gehalten bzw. getragen werden. Bei Alltagsaktivitäten wie z. B. Duschen oder Ankleiden benötigt er teilweise noch Hilfestellung. Die verminderte Oberflächen- und Tiefensensibilität erschweren das Ganze noch zusätzlich. Auch die Hemianopsie nach rechts erschwert sämtliche Aktivitäten des täglichen Lebens (ADL). Durch den zerebrovaskulären Insult im Medialstromgebiet ist das sprachliche Zentrum betroffen, sodass eine motorische Aphasie besteht.

Insgesamt führt dies zu erheblichen Einschränkungen im Alltag (Selbstversorgung, Mobilität, administrative Tätigkeiten) und erschwert die Partizipation. Somit kann Herr Telmed weder seiner beruflichen Tätigkeit noch seinen Hobbys (spazieren gehen/Freunde treffen und Kartenspiele spielen) weiter nachgehen.

WAS WÄRE, WENN ...

... Herr Telmed zusätzlich eine Apraxie hätte?

Apraxie tritt häufiger bei zerebrovaskulären Insulten der linken Hemisphäre auf. In der Klinik unterscheidet man die ideomotorische von der ideatorischen Apraxie. Bei der **ideomotorischen Apraxie** sind dem Patienten Bewegungsabfolgen vorstellbar, können aber motorisch nicht ausgeführt werden. Bei der **ideatorischen Apraxie**

können hingegen die Bewegungsabläufe nicht geplant werden. Die Handlungsplanung ist gestört. In der Therapie werden daher häufig Strategien mit dem Patienten erlernt. Hätte Herr Telmed zusätzlich noch eine Apraxie, würde dies zu erheblichen Einschränkungen im Alltag führen. Das alltags- oder aufgabenorientierte Training wäre hierbei erschwert. In diesem Fall wäre es wichtig, noch enger mit anderen Berufsgruppen wie der Ergotherapie und Neuropsychologie zusammenzuarbeiten und das Problem interdisziplinär anzugehen. Im Kliniksetting spielt auch die enge Zusammenarbeit mit der Pflege eine bedeutende Rolle.

Herr Telmed zeigt nur noch leichte apraktische Probleme. In der Ergotherapie hat er bereits einige Strategien erlernt.

5.4 Physiotherapeutische Zielsetzung

Gemeinsam mit Herrn Telmed und dessen Ex-Frau werden folgende Ziele in der Physiotherapie vereinbart:

- **Kurzfristig:**
 - Sicherer freier Stand für Alltagsaktivitäten
 - Bewältigung kurzer Strecken allein im Zimmer
 - Alternierendes Treppensteigen mit Halten am Geländer
- **Mittelfristig:**
 - Selbstständiger und sicherer Fußgänger ohne Hilfsmittel im Innen- und Außenbereich, schwierige Untergründe in Begleitung
 - Einsatz der rechten Hand bei bimanuellen Tätigkeiten als Haltehand
 - Gegenstände mit der rechten Hand greifen und wieder loslassen
- **Langfristig:**
 - Kurze Spaziergänge bis zu einer Stunde
 - Selbstständiges Duschen und Ankleiden.
 - Kartenspiele mit seinen Freunden, Reintegration in das soziale Umfeld
 - Erledigung administrativer Arbeiten mit Hilfe einer Hilfsperson

Bezüglich Fahrreignung werden im Verlauf weitere Abklärungen, unter anderem Orthoptik, stattfinden müssen. Auch über eine mögliche berufliche Wiedereingliederung soll diskutiert werden.

5.5 Physiotherapeutische Maßnahmen/Therapieplan

Um die vereinbarten Ziele zu erreichen, werden in der Physiotherapie folgende Maßnahmen angewendet und mit Verlaufszeichen überprüft (> Tab. 5.7).

Statisches Gleichgewichtstraining

Der freie Stand wird zunächst auf stabiler Unterstützungsfläche erarbeitet. Durch die Wahrnehmungsproblematik fällt es Herrn Telmed schwer, einen symmetrischen Stand einzunehmen. Über ein visuelles Feedback gelingt es ihm besser, da hierbei über einen externen Fokus gearbeitet wird. Therapeutisch lassen sich hier z. B. verschiedene videobasierte Spielekonsolen oder Trainingsgeräte einsetzen.

Gangtraining auf dem Laufband

Zu Beginn der Rehabilitation benötigt Herr Telmed einen Sicherungsgurt. Damit kann er in einer geschützten Umgebung trainieren. Durch die Kamera bekommt er visuelles Feedback und kann sich selbst-

ständig korrigieren. Das Laufbandtraining soll im Rahmen eines Grundlagenausdauertrainings mindestens dreimal wöchentlich für 45–60 Minuten durchgeführt werden.

Krafttraining UEx/OEx

In der frühen Rehabilitationsphase wird vorerst im Kraftausdauerbereich trainiert. Im weiteren Verlauf sollen aber auch die Maximal- sowie die Schnellkraft trainiert werden. Folgende Dosierung wird empfohlen: 3–5 Serien mit 20–30 Wiederholungen und einer Pausendauer von 30–60 Sekunden zwischen den Serien. Im Idealfall finden die Trainings im Wechsel von oberer und unterer Extremität statt.

Training UEx:

- Beinübungen mit dem robotischen Personaltrainer von ddrobotec® (> Abb. 5.2): Der robotische Personaltrainer ist ein dynamisches Beintainingssystem mit visuellem Echtzeit-Feedback. Die Beinpresse ermöglicht auch ein unilaterales Training. Durch das visuelle Feedback kann sich Herr Telmed stetig kontrollieren und seine Wahrnehmung schulen. Selbstverständlich kann für das Training auch eine herkömmliche Beinpresse verwendet werden.

Tab. 5.7 Physiotherapeutische Maßnahmen

Ziel	Maßnahmen	Verlaufszeichen
1. Freier Stand	• Statisches Gleichgewichtstraining	BBS
2. Im Zimmer selbstständig ohne Hilfsmittel mobil	• Gangtraining auf dem Laufband • Krafttraining UEx, robotischer Personaltrainer von ddrobotec® • Gehtraining ohne Hilfsmittel	FAC 1-RM (One-Repetition-Maximum) einbeinige Beinpresse
3. Sicher alternierend Treppensteigen am Handlauf	• Treppe steigen mit/ohne Handlauf • Krafttraining UEx, evtl. Einsatz robotischer Personaltrainer von ddrobotec®	FAC 1-RM einbeinige Beinpresse
4. Selbstständiger Fußgänger im Innen- und Außenbereich ohne Hilfsmittel	• Dynamisches Gleichgewichtstraining • Gehen auf verschiedenen Untergründen, Gefälle/Steigungen	FAC
5. Einsatz rechte Hand bei bimanuellen Tätigkeiten	• Armeo Spring • Amadeo • Krafttraining OEx • Alltagsaktivitäten	FMA
6. Gegenstände greifen und loslassen können	• Gloreha, Elektrostimulation • Krafttraining OEx • Alltagsaktivitäten	FMA



Abb. 5.2 ddrobotec® Pro – dynamische Beinpresse [V939]

- Hip Thrusts: Kräftigung der Hüftextensoren
- Step-ups: Training der Oberschenkelmuskulatur durch das Hochsteigen von Treppenstufen
- Hüft-Abduktoren am Seilzug

Training OEx:

- Aktivierung Ellbogenextensoren, -supinatoren
- Aktivierung Faustschluss, Faust öffnen
- Aktivierung Handgelenkextensoren
- Aktivierung Pinzettengriff
- Aktivierung Schultererelevation und Schulteraußenrotation

In der Frühphase gelingt das Krafttraining vorerst hubarm und ohne Zusatzgewichte.

Dynamisches Gleichgewichts- und Gangtraining ohne Hilfsmittel

Gehen auf stabilem und unebenem Untergrund mit Tempovariationen. Richtungswechsel, Steigung/Gefälle und erschwerte Gangarten, wie beispielsweise vorwärts/rückwärts/seitwärts gehen, sollen ebenfalls trainiert werden. Um die Übung zu erschweren, können auch logopädische Aufgaben eingebaut werden. Im Falle von Herr Telmed ist es beispielsweise sinnvoll, während des Gehens die Wochentage oder Monate aufzählen zu lassen.

Bimanueller Handeinsatz

Beim bimanuellen Armtraining werden repetitive Bewegungen simultan ausgeführt. Für die Bewegungen können auch auditorische Cues eingesetzt werden. So kann beispielsweise die Ellbogenflexion und -extension unter Einsatz von Rhythmus trainiert werden. Bei diesem Training sitzt Herr Telmed an einem Tisch und bedient einen Apparat, bei welchem zwei Griffe vor- und zurückgeschoben werden können (z. B. Rehaslide, > Abb. 5.3). Bei schwer betroffenen Patienten können die Hände an diesen Griffen festgemacht werden. Ein Metronom gibt den Rhythmus vor. Beim Rehaslide können folgende Bewegungsrichtungen trainiert werden: vorwärts, rückwärts, seitwärts und Handgelenksrotationen.



Abb. 5.3 Rehaslide [V759]

Der bimanuelle Handeinsatz kann in einem späteren Verlauf auch wunderbar bei Alltagsaktivitäten trainiert werden. So dient die rechte Hand als Haltehand beispielsweise beim Öffnen einer Zahnpastatube, beim Öffnen einer Flasche oder beim Bestreichen des Frühstückbrotes.

Armrobotik

Die Armrobotik ist eine interaktive Trainingsmethode, welche erlaubt, mit hoher Intensität repetitive Bewegungen zu trainieren. Der Vorteil dabei ist, dass Patienten semi-autonom trainieren können. Die Robotik ermöglicht ein reliables Monitoring der Fortschritte.

Armeo

Mit dem Armeo (> Abb. 5.4) kann sowohl der Arm- als auch die Handfunktion in einem 3D-Bereich trainiert werden. Patienten haben die Möglichkeit, durch die Gewichtsentslastung aktiv mitzuarbeiten und Bewegungen zu initiieren. Für den Alltag relevante Bewegungsmuster werden durch Augmented Performance Feedback spielerisch geübt.

Amadeo

Der Amadeo (> Abb. 5.5) ist ein roboter- und sensorgestütztes Finger- und Handtrainingsgerät. Bewegungen von einzelnen Fingern und Daumen können assistiv trainiert werden.



Abb. 5.5 Amadeo [V948]

Herr Telmed bekommt drei- bis fünfmal pro Woche ein Armrobotik-Training (45 min). Teilweise trainiert er am Amadeo oder am Armeo.

Aufgabenorientiertes Training: Greifen/Loslassen

Gloreha

Gloreha (> Abb. 5.6) ist ein robotergestützter Handschuh für die hemiparetische Hand. Er kann in unterschiedlichen Phasen der Rehabilitation eingesetzt werden: In der Frühphase dient der Handschuh zur passiven Mobilisation der Hand- und Fingergelenke. In der späteren Phase können auch zwei Handschuhe angezogen werden, damit bilateral trainiert werden kann. An der weniger betroffenen Hand ist der Handschuh mit Sensoren versehen, welche die Zielbewe-



Abb. 5.4 Armeo Spring [V942]



Abb. 5.6 Gloreha Sinfonia [V943]

gung aufzeichnet. Der Handschuh an der betroffenen Hand führt die vom Sensor erfasste Bewegung aus. Die Bewegungen können auch mit richtigen Objekten ausgeführt werden und sind über einen Bildschirm sichtbar. So können Objekte ergriffen, transportiert und wieder losgelassen werden.

Eine weitere Möglichkeit ist die Action-Observation Therapy (AOT), bei welcher der Patient die weniger betroffene Hand bei einer spezifischen motorischen Aufgabe beobachtet. Der Gloreha-Handschuh an der betroffenen Hand unterstützt den Patienten anschließend bei derselben motorischen Aufgabe.

Da sich Herr Telmed in der Frühphase befindet und noch wenig Funktionen in der Hand vorhanden sind, wird der Gloreha-Handschuh vor allem für die passive Mobilisation, aber auch für die AOT eingesetzt. Herr Telmed erhält 5 × 30 min Therapieeinheiten mit dem Gloreha.

Elektrostimulation

Bei Herrn Telmed wurde keine Elektrostimulation angewendet, da er dies als unangenehm empfand. Die möglichen Stimulationsarten werden hier nur der Vollständigkeit halber beschrieben (> Kap. 19.5).

Bei der Elektrostimulation werden mittels Elektroden die peripheren Nerven stimuliert. In der Therapie unterscheidet man zwischen drei unterschiedlichen Arten:

- **Neuromuskuläre Elektrostimulation (NMES):** Elektrostimulation von Muskelgruppen, welche zu sichtbaren Kontraktionen führt. Diese kann in funktionelle Aktivitäten integriert werden (Funktionelle Elektrostimulation, FES).

- **Elektromyografie-getriggerte neuromuskuläre Elektrostimulation (EMG-EMS):** Elektrostimulation von Muskelgruppen, welche durch EMG-Aktivität getriggert wird. Diese Methode kann ebenfalls mit funktionellen Aktivitäten kombiniert werden.
- **Transkutane elektrische Nervenstimulation (TENS):** niederfrequente Elektrostimulation von Muskeln oder Muskelgruppen ohne sichtbare Muskelkontraktionen.

WAS WÄRE, WENN ...

... Herr Telmed Schulterschmerzen entwickeln würde?

In einer hemiparetischen Schulter gibt es zahlreiche Gründe für Schulterschmerzen. Häufig wird die Subluxation damit in Verbindung gebracht. Aber auch andere Gründe können dafür verantwortlich sein: Capsulitis, Neuritis des N. suprascapularis, subdeltoide Bursitis, Tendovaginitis der langen Bizepssehne, Neuropathie des Plexus brachialis, Arthritis, Thalamusschmerzen, wiederkehrende Traumata bei der Mobilisation etc.

Es existiert keine ausreichende Evidenz, die belegt, dass Armschlingen oder Taping hemiplegische Schulterschmerzen verhindern können. Beim Gehen oder Stehen kann jedoch eine Armschlinge unterstützend wirken und die Diastase mindern. Die KNGF-Guidelines empfehlen zudem, auf eine gute Armlagerung im Rollstuhl zu achten. NMES im Bereich der Schultermuskulatur vermag die glenohumerale Subluxation vermindern.

⚠ VORSICHT

Vorsichtsmaßnahmen/Kontraindikationen Armrobotik

Kontraindikationen:

- Ossäre Instabilität (nicht konsolidierte Frakturen, schwere Osteoporose)
- Instabile Vitalfunktionen
- Kontraindizierte Sitzhaltung

Vorsichtsmaßnahmen:

- Offene Hautläsionen
- Subluxation im Schultergelenk oder Schmerzen im Schultergelenk
- Schwere Spastizität im Bereich der OEx
- Ausgeprägte, feste Kontrakturen
- Ernsthafte kognitive Defizite
- Verwirrte oder nicht kooperative Patienten
- Parästhesie
- Schwerwiegende spontane Bewegungen, z. B. Ataxie, Dyskinesie, Myoklonie
- Epilepsie
- Virtuelle Realitätskrankheit

Nach einem sechswöchigen Aufenthalt in der neurologischen Rehabilitationsklinik hat Herr Telmed folgende Ziele erreicht: Er kann sicher stehen, um Alltagsaktivitäten wie z. B. stehendes Duschen zu verrichten. Das Ankleiden gelingt ihm mit Einhänderstrategien selbstständig. Im Innenbereich ist er ohne Hilfsmittel mobil. Die Treppe steigt er alternierend mit Halt am Geländer hinauf und herunter. Im Außenbereich geht er ohne Hilfsmittel sicher. Bei unebenem Untergrund benötigt er teilweise noch Begleitung. Spaziergänge führt er daher mit einer Begleitperson aus.

Nun kommt Herr Telmed ambulant zweimal pro Woche zur Medizinischen Trainingstherapie/Physiotherapie und arbeitet an der Kraft der Oberen Extremität. Er trainiert hierbei auch mittels der Armrobotik. In der Ergotherapie beübt er vor allem das Greifen von Gegenständen für den Alltagsgebrauch einmalig pro Woche. Zudem übt er administrative Tätigkeiten.

Herr Telmed erhält zweimal pro Woche Logopädie, um seine Kommunikation zu verbessern, und einmal pro Woche Neuropsychologie.

In > Tab. 5.8 sind die Werte der Assessments am Ende der Rehabilitation ersichtlich.

Tab. 5.8 Assessments am Ende der Rehabilitationsphase

Assessment	Wert
FAC	4/5 ohne Hilfsmittel
BBS	56/56
Sensibilität OEx rechts	5,0
Sensibilität UEx rechts	3,5
Kraftwerte OEx rechts	1–3
Kraftwerte UEx rechts	4
FMA-UE	48/66

5.6 Evidenzbasierte Zusammenfassung

Bei schwerer bis mittelschwerer Hemiparese der oberen Extremität empfehlen Leitlinien wie z. B. die australischen Clinical Guidelines for Stroke Management oder die KNGF-Guidelines folgende Therapiemaßnahmen in der akuten Phase (bis sechs Monate nach Ereignis):

- **Armrobotik:** Sowohl unilaterales als auch bilaterales roboterassistiertes Training vermag die Muskelkraft und selektive Bewegungsmöglichkeiten bei Schlaganfallpatienten positiv zu beeinflussen (Level 1).
- **Virtuelle Realität:** Der Einsatz von virtueller Realität für die Verbesserung von ADL wird empfohlen. Die Intervention sollte fünfmal pro Woche für 30 Minuten durchgeführt werden (Level 1).
- **NMES:** Der Einsatz von NMES zeigt einen Effekt auf selektive Bewegungen und Kraft in der paretischen Hand (Level 1). Im Schulterbereich vermag er Subluxationen zu mindern (Level 1).
- Ob das **bimanuelle Armtraining** dem unilateralen Armtraining überlegen ist, ist noch nicht abschließend geklärt. Bei leicht betroffenen Patienten zeigt die Constraint Induced Movement Therapy sehr gute Resultate. Diese kann jedoch bei schwer betroffenen Patienten nicht angewendet werden. Zumindest die Handgelenksdorsalextension und die Fingerextension müssen vorhanden sein (Level 1).
- Somatosensorische Funktionen sollten gemäß KNGF nicht isoliert trainiert, sondern in Übungen integriert werden (Level 2).

Bei der Behandlung von schweren Armparesen in der Akutphase nach Schlaganfall sind Krafttraining, bimanuelles/unilaterales, repetitives und aufgabenorientiertes Training geeignete physiotherapeutische Behandlungsmethoden. Neue Technologien dienen als wertvolle Ergänzung zur Physiotherapie. Für die Rehabilitation nach einem Schlaganfall ist es jedoch sehr wichtig, dass alle Fachdisziplinen gemeinsam an den Zielen des Patienten arbeiten, um das Größtmögliche zu erreichen. Häufig gibt es auch Schnittstellen zwischen den Disziplinen, was es unabdingbar macht, engmaschig zusammenzuarbeiten.

LITERATUR

- Australian Stroke Foundation. Clinical Guidelines for Stroke Management 2017. <https://strokefoundation.org.au/What-we-do/For%20health%20professionals%20and%20researchers/Clinical-guidelines> (letzter Zugriff: 23.04.2021).
- Bamford J, Sandercock P, Dennis M, Burn J, Warlow C. Classification and natural history of clinically identifiable subtypes of cerebral infarction. *Lancet* 1991; 337: 1521–1526.
- Ringleb PA, Hamann GF, Röther J, Jansen O, Groden C, Veltkamp R. Akuttherapie des ischämischen Schlaganfalls.

2016. www.awmf.org/leitlinien/detail/ll/030-140.html (letzter Zugriff: 23.04.2021).
- Lüthi H. Erholung nach Schlaganfall bestimmen. *Physio-praxis* 2010; 4.
- Royal Dutch Society for Physical Therapy. KNGF Guideline Stroke. 2014. www.dsnr.nl/wp-content/uploads/2012/03/stroke_practice_guidelines_2014.pdf (letzter Zugriff: 22.02.2021).
- Schädler S, Kool J, Lüthi H, Pfeffer A, Oesch P, Wirz M. (2012). Assessments in der Rehabilitation- Band 1: Neurologie. Sensomotorische Funktionen nach Schlaganfall: Fugl-Meyer- Assessment (FMA). Bern: Hans Huber; 2012: 486–490.
- Trepel M. Neuroanatomie. Struktur und Funktion. München: Elsevier; 2017.