

## **2. Patienten und Methoden**

### **2.1. Struktur der Klinik**

Die Berufsgenossenschaftlichen Kliniken Bergmannstrost sind ein Unfallschwerpunkt Krankenhaus mit 9 Fachabteilungen und insgesamt 470 Betten. Die Neurologische Klinik führt neben einer akutneurologischen Station und einer Stroke Unit eine Abteilung für Fachübergreifende Frührehabilitation mit einer Kapazität von 40 Betten. In 20 Betten besteht die Möglichkeit zum kontinuierlichen Monitoring. Für beatmungspflichtige Patienten stehen insgesamt 4 Beatmungsplätze zur Verfügung.

### **2.2. Behandlungskonzept der Frührehabilitation**

Die Frührehabilitation der Betroffenen erfolgt durch ein multidisziplinäres Team bestehend aus Neurologen, Internisten, Unfallchirurgen, Neurochirurgen, Krankenpflegepersonal, Physiotherapeuten, Ergotherapeuten, Logopäden, Psychologen und Sozialarbeitern. Therapieziele und individueller Fortgang der Rehabilitation werden in wöchentlichen Teamsitzungen besprochen und festgelegt. Wöchentliche Falldemonstrationen für das gesamte Personal und Koordinationssitzungen der

Teamleiter stellen wichtige Eckpfeiler der Qualitätssicherung dar. Jeder Patient wird nach dem Prinzip der aktivierenden Pflege behandelt. Zusätzlich erhält er je eine Stunde Physiotherapie und Ergotherapie täglich. In Abhängigkeit von der individuellen Belastbarkeit des Patienten werden die Therapien bis auf jeweils 1,5 Stunden täglich erweitert. Integraler Bestandteil der Rehabilitation ist die Betreuung und im Bedarfsfall auch Schulung der nächsten Angehörigen der Patienten, durch die o.g. Berufsgruppen.

### **2.3. Das neurorehabilitative Phasenmodell**

Für neurologische und neurochirurgische Patienten wurde von einer Arbeitsgruppe des Verbandes Deutscher Rentenversicherungsträger Anfang der 90er Jahre ein Modell etabliert, das die Patienten je nach Bedarf an akutmedizinischem und pflegerischem Aufwand in sogenannte rehabilitative Phasen einteilt [32]:

- Phase A: Akutbehandlungsphase
- Phase B: Frührehabilitation. Postakute Behandlung.  
Behandlungs-/Rehabilitationsphase, in der noch  
Intensivmedizinische und operative / chirurgische  
Behandlungsmöglichkeiten vorgehalten werden müssen
- Phase C: Stabilisierungsphase  
Behandlungs-/Rehabilitationsphase, in der Patienten bereits

>>Ergebnisse der Frührehabilitation nach schweren Schädelhirntraumata<<

in der Therapie mitarbeiten können, aber noch kurativmedizinisch und mit hohem pflegerischem Aufwand betreut werden müssen

- Phase D: Anschlussheilbehandlung
- Phase E: nachgehende Rehabilitationsleistungen und berufliche Rehabilitation
- Phase F: Aktivierende, zustandserhaltende Pflege  
Behandlungs-/Rehabilitationsphase, in der dauerhaft unterstützende, betreuende und/oder zustandserhaltende Leistungen erforderlich sind.

Die Phase B ist für die neurologisch / neurochirurgische Behandlung identisch mit dem Begriff der Frührehabilitation.

Grundsätzlich ist es nicht erforderlich, daß die Patienten alle Phasen im einzelnen durchlaufen. Sind die Kriterien der einzelnen Phasen erfüllt, können Phasen auch übersprungen werden, z.B. von einer frührehabilitativen Einrichtung direkt in eine Anschlußheilbehandlung.

## 2.4. Ein- und Ausschlußkriterien

Für die vorliegende Untersuchung wurden folgende Einschlußkriterien definiert:

- 1) Vorliegen eines Schädelhirntraumas
- 2) Eingangs-Frühreha-Barthel-Index (FBI [33]) <30 Punkte.

Die Aufnahmekriterien für die Phase B entsprachen den Empfehlungen der Bundesarbeitsgemeinschaft für Rehabilitation (BAR) und des Hauptverbandes der gewerblichen Berufsgenossenschaften [32]. So sollten

➤ Schwersthirngeschädigte

- nicht mehr dauerbeatmungspflichtig,
- ausreichend kreislaufstabil und
- keine Erhöhung des intrakraniellen Druckes mehr haben.

Der Schweregrad des Schädelhirntraumas (Einteilung nach initialem Glasgow Coma Scale) wurde den Aufnahmebefunden der verlegenden Kliniken entnommen. Die Messung des Ausmaßes der Fähigkeitsstörung erfolgte mit dem FBI, und diese erfolgte jeweils zum Zeitpunkt der Aufnahme auf die Frührehabilitation, danach wöchentlich während der gesamten Dauer der Rehabilitation und bei Entlassung. Für den Phasenwechsel galten:

>>Ergebnisse der Frührehabilitation nach schweren Schädelhirntraumata<<

- FBI <30 Phase B
- FBI 30 bis 69 Phase C
- FBI 70 bis 99 Phase D
- FBI 100 Phase E.

## 2.5. Der Frühreha-Barthel-Index

Der Frühreha-Barthel-Index (FBI) ist ein Maß zur Quantifizierung der Fähigkeitsstörung (Tabelle 2) und besteht aus einem Teil A und einem Teil B.

Die Kodierung der einzelnen Kriterien von Teil A wurde wie folgt definiert:

### 1) **Intensivmedizinisch überwachungspflichtiger Zustand**

Diese Kategorie liegt dann vor, wenn die kontinuierliche Monitorüberwachung von Herzkreislauffunktion, Atmung, Bewusstseinslage, Pulsoxymetrie, Pupillenfunktion, tägliche Bilanzierung von Elektrolyt- und Wasserhaushalt aus medizinischer Sicht erforderlich ist. (Ja = minus 50 / Nein = 0 Punkte)

### 2) **Absaugpflichtiges Tracheostoma**

Diese Kategorie liegt dann vor, wenn die Sekretmenge an Trachealsekret so groß ist, dass eine Absaugung mindestens 1x pro Stunde erfolgen muß. Prinzipiell fallen alle Patienten mit einem

Dilatationstracheostoma und schwerer Bewusstseinsstörung in diese Kategorie. In diese Kategorie fallen auch alle Patienten mit einer eitrigen Tracheobronchitis oder Bronchopneumonie während der gesamten Dauer der Infektion.

(Ja = minus 50 / Nein = 0 Punkte)

**3) Intermittierende Beatmung**

Diese Kategorie liegt dann vor, wenn die Patienten mindestens für die Dauer einer Stunde pro Tag eine Beatmung benötigen. Der Beatmungsmodus ist hier nicht von Bedeutung.

(Ja = minus 50 / Nein = 0 Punkte)

**4) Beaufsichtigungspflichtige Orientierungsstörung (Verwirrtheit)**

Diese Kategorie liegt dann vor, wenn Patienten gleichzeitig desorientiert und bei Fehlen einer wesentlichen Gehbehinderung mobil sind. Auch desorientierte Patienten, die im Rollstuhl eine selbstständige Fortbewegung beherrschen, fallen in diese Kategorie. Es muß die konkrete Gefährdung vorliegen, dass sie im desorientierten Zustand die Station oder gar die Einrichtung verlassen, so dass sie der ständigen Überwachung bedürfen. (Ja = minus 50 / Nein = 0 Punkte)

**5) Beaufsichtigungspflichtige Verhaltensstörung mit Eigen- und/oder Fremdgefährdung**

Diese Kategorie liegt dann vor, wenn der Patient als Folge einer erheblichen kognitiven Leistungsminderung in seiner natürlichen

>>Ergebnisse der Frührehabilitation nach schweren Schädelhirntraumata<<

Einsichts-, Kritik- und Steuerungsfähigkeit soweit gestört ist, dass er das Wesen der Behandlung nicht verstehen kann und sich und andere durch sein Verhalten erheblich gefährdet. Eine Überschneidung mit der Kategorie „beaufsichtigungspflichtige Orientierungsstörung“ ist gegeben. Die Gefährdung der Patienten muß konkret sein und ist als solche im Krankenblatt zu dokumentieren.

(Ja = minus 50 / Nein = 0 Punkte)

**6) Schwere Verständigungsstörung**

Diese Kategorie liegt dann vor, wenn als Folge einer Störung der expressiven oder rezeptiven Sprachfunktion oder der Sprechorgane die Kommunikation deutlich behindert ist. Wesentlich ist der Umstand, dass die Kommunikation mit dem Patienten sehr langsam und stockend abläuft. Prinzipiell fallen in dieser Kategorie Patienten mit folgenden Störungsbildern:

- globale Aphasie
- schwere Wernicke-Aphasie
- schwere Broca-Aphasie
- schwere Dysarthrie bis Anarthrie
- schwere Hörminderung trotz Hörgerät
- Patienten, bei denen die Kommunikation mittels Schreiben oder sonstigen Hilfsmitteln erfolgt (z.B. Augencode bei Locked-in-Syndrom, hoher spinaler Querschnitt)

(Ja = minus 25 / Nein = 0 Punkte)

**7) Beaufsichtigungspflichtige Schluckstörung**

Diese Kategorie liegt dann vor, wenn die orale Aufnahme von Speisen oder Flüssigkeit nur unter Aufsicht von Schlucktherapeuten oder dem Pflegepersonal erfolgen kann.

(Ja = minus 50 / Nein = 0 Punkte)



**Tabelle 2: Der Frühreha-Barthel-Index.** Die Addition der Teilsummen A und B ergibt den Frühreha-Barthel-Index.

<b>Teil A (Punktwert)</b>	<b>Teil B (Punktwert)</b>
1) Intensivmedizinisch überwachungspf. Zustand (minus 50 / 0)	1) Essen und Trinken (0 / 5 / 10)
2) Absaugpflichtiges Tracheostoma (minus 50 / 0)	2) Umsteigen aus dem Rollstuhl ins Bett (0 / 5 / 10)
3) Intermittierende Beatmung (minus 50 / 0)	3) Persönliche Pflege (0 / 5 / 10)
4) Beaufsichtigungspflichtige Orientierungsstörung (minus 50 / 0)	4) Benutzen der Toilette (0 / 5 / 10)
5) Beaufsichtigungspflichtige Verhaltensstörung (minus 50 / 0)	5) Baden / Duschen (0 / 5 / 10)
6) Schwere Verständigungsstörung (minus 25 / 0)	6) Gehen auf ebenem Untergrund (0 / 5 / 10)
7) Beaufsichtigungspflichtige Schluckstörung (minus 50 / 0)	6a) Fortbewegung mit dem Rollstuhl* (0 / 5 / 10)
	7) Treppen auf- / absteigen (0 / 5 / 10)
	8) An- / Ausziehen (0 / 5 / 10)
	9) Stuhlkontrolle (0 / 5 / 10)
	10) Harnkontrolle (0 / 5 / 10)
<b>Teilsumme A</b>	<b>Teilsumme B</b>

**Range: minus 325 bis 0**

**Range: 0 bis plus 100**

**Gesamtrange: minus 325 bis plus 100**

\*Nur zu kodieren, wenn unter „6)“ 0 Punkte kodiert wurden.

## &gt;&gt;Ergebnisse der Frührehabilitation nach schweren Schädelhirntraumata&lt;&lt;

Teil B entspricht dem Barthel-Index [34, 35, 36] mit insgesamt 10 Hauptkriterien und einem Nebenkriterium. Zur Kodierung sind drei mögliche Merkmale vorhanden:

Fähigkeit	1) selbstständig	10 Punkte
	2) mit Hilfe	5 Punkte
	3) nicht ausführbar.	0 Punkte

Kriterium 6a) wird nur codiert, wenn 6) mit 0 Punkten bewertet wird, so dass für Teil B der Range 0 bis 100 Punkte beträgt. Die Summe aus Teil A (Wert zwischen minus 325 bis 0) und Teil B (Wert zwischen 0 und 100) bildet den FBI. Folglich ist der FBI eine Zahl auf einer Skala von minus 325 (schlechtester Wert) bis plus 100 (bester Wert).

## 2.6. Erhobene Variablen

Die dokumentierten Patientendaten umfassen:

- Alter
- Geschlecht
- Vorerkrankungen
- Unfallart
- Verletzungsschwere
- Verletzungsmuster
- Komplikationen
- interventionelle Maßnahmen
- neurologische Befunde und
- Behandlungszeit (vor der Aufnahme auf die Frührehabilitation und Verweildauer auf der Frührehabilitation).

Das intrakranielle Verletzungsmuster bei Aufnahme in die Klinik (primäres Schädigungsmuster) und im Verlauf (sekundäre Veränderungen) wurde gesondert in einem Blind-rating-Verfahren mittels Bewertung cranieller Computertomographie- und/oder cranieller Magnetresonanztomographie-Bilder analysiert:

>>Ergebnisse der Frührehabilitation nach schweren Schädelhirntraumata<<

- **Primäre Schädigungen:**
  - Kontusion
  - Extraparenchymatöse Blutung
    - Subarachnoidalblutung
    - Intraventrikuläre Blutung
    - Subduralblutung
    - Epiduralblutung
  - Diffuse Hirnschwellung
- **Sekundäre Schädigungen:**
  - Atrophie
  - Hydrocephalus
  - Infarkte

Verletzungen, die nicht den Kopf betreffen (nominale und quantitative Codierung), wurden nach Körperregionen erfaßt:

- Wirbelsäule
- Obere Extremität
- Untere Extremität
- Schulter
- Becken
- Thorax
- Abdomen

>>Ergebnisse der Frührehabilitation nach schweren Schädelhirntraumata<<

Als Variablen der neurologischen Komplikationen wurden kodiert:

- Zentrale Entzündung (Meningitis, Abszeß, Empyem)
- Sinus cavernosus-Fistel
- Syndrom der inadäquaten ADH-Synthese
- Zentraler Diabetes insipidus
- Prolongiertes Alkoholentzugsdelir
- Critical-illness-Polyneuropathie

und als Variablen der nicht-neurologischen Komplikationen wurden kodiert:

- Pneumonie
- Harnwegsinfekt
- Sepsis
- MRSA-Besiedelung / -infektion
- Beatmung
- Thrombose
- Schock

Als Variablen der interventionellen Therapiemaßnahmen während der gesamten Behandlungsdauer wurden kodiert:

>>Ergebnisse der Frührehabilitation nach schweren Schädelhirntraumata<<

- Dilatative Tracheotomie
- Anlage einer Ernährungssonde (PEG)
- Anlage einer suprapubischen Harnableitung (SPF)
- Schädeltrepanation

Die neuologischen Befunde wurden in den folgenden Kategorien kodiert als:

- Wachheitsstörung (Koma, Sopor, Somnolenz)
- Apallisches Syndrom
- Hirnorganisches Psychosyndrom
- Behindernde fokale neurologische Defizite
- Vegetative Instabilität
- Spastik
- Symptomatische Epilepsie

## **2.7. Statistische Datenanalyse**

Die eingangs, wöchentlich und zur Entlassung ermittelten FBIs wurden in einer ACCESS-Datenbank erfasst. Für die Datenanalyse wurde SPSS Version 10.0.5 (1999) genutzt. Das Ergebnis der Rehabilitation (Outcome) wurde in den Kategorien des

## &gt;&gt;Ergebnisse der Frührehabilitation nach schweren Schädelhirntraumata&lt;&lt;

Erreichens der Rehabilitationsphasen C (FBI > 29), D (FBI > 69) oder des Erreichens der vollen Alltagsselbständigkeit (FBI =100) geprüft. Für weitere Outcomeanalysen wurden die Patienten entsprechend ihres Basis-FBI (bei Aufnahme in die Frührehabilitation) in drei Gruppen eingeteilt:

- Gruppe 1 FBI 29 bis minus 100 Punkte
- Gruppe 2 FBI minus 101 bis minus 200 Punkte
- Gruppe 3 FBI minus 201 bis minus 325 Punkte.

Es gab kontinuierliche und kategoriale Variablen. Deskriptive Analysen (Häufigkeit, Mittelwert, Median und Standardabweichung (SD)) wurden durchgeführt. Der Effekt von kontinuierlichen Variablen auf das Outcome (kontinuierlich) wurde mittels des Spearman's Correlation coefficient (CC,  $p < 0.05$ ) getestet. Der Vergleich von Mittelwerten erfolgte mittels des Wilcoxon signed rank- oder des Wilcoxon rank sum-Tests (Mann-Whitney-U-Test) und bei mehr als zwei Mittelwerten mit Hilfe des Kruskal Wallis-Tests ( $p < 0.05$ ). Der Effekt von kategorischen Variablen auf das Outcome (Outcome < 30 Punkte oder Outcome > 29 Punkte im FBI) wurde mittels des Chi<sup>2</sup>/Fisher's Exact-Test ( $p < 0.05$ ) bestimmt. Der Einfluß der Variablen auf das Erreichen eines Outcomes > 29 Punkte im FBI wurde mit der Berechnung des Odds Ratio (OR) und des 95% Konfidenzintervalls (CI) bestimmt.

Die multivariate Analyse erfolgte mit der Methode der logistischen Regression und die

>>Ergebnisse der Frührehabilitation nach schweren Schädelhirntraumata<<

Abschätzung für das Erreichen eines Outcomes >29 Punkte im FBI über Bestimmung der ORs (antilog vom regression coefficient, RC) und deren 95% CIs. Ins Model integriert wurden alle univariat signifikanten Faktoren nach verschärften Kriterien mit  $p < 0.02$ . Goodness of fit wurde mit dem Hosmer und Lemeshow Test ( $p \geq 0.05$ ) geprüft.