

ReIntra Medizinisch-berufskundlicher Beratungs- und Reintegrationsdienst

ReIntra hilft, berät, unterstützt.
Unabhängig und kompetent.

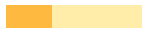
Das Schädelhirntrauma

Dr. med. Christine Maurer
Šime Miličić, Facharzt Neurologie




Inhalt

1.	Einleitung	3
2.	Anatomische Grundlagen	4
2.1.	Der Schädel	4
2.2.	Die Hirnhäute	4
2.3.	Das Liquorsystem	5
2.4.	Das Gehirn	6
2.4.1	Das Großhirn	6
2.4.2	Das Kleinhirn	7
2.4.3	Das Stammhirn	7
3.	Definition des Schädelhirntraumas	7
3.1.	Schädelfrakturen	8
3.1.1	Frakturen des Schädeldaches	8
3.1.2	Frakturen der Schädelbasis	8
4.	Die Häufigkeit des Schädelhirntraumas	9
5.	Das klinische Bild des Schädelhirntraumas	10
5.1.	Der Schweregrad des Schädelhirntraumas	10
5.2.	Die Symptomatik des Schädelhirntraumas	10
5.2.1	SHT Grad I	10
5.2.2	SHT Grad II und Grad III	11
6.	Komplikationen nach einem Schädelhirntrauma	12
6.1.	Hirnödem	12
6.2.	Compressio Cerebri	12
6.3.	Posttraumatischer Hydrocephalus	13
6.4.	Blutungen	13
6.5.	Entzündungen	14
6.6.	Liquorfistel	14
6.7.	Posttraumatische epileptische Anfälle	15
7.	Das therapeutische Vorgehen bei Schädelhirntrauma	15
7.1.	Soforttherapie	15
7.2.	Rehabilitation nach Schädelhirntrauma	16
7.2.1	Aufgaben der Rehabilitation	16
7.2.2	Frührehabilitation	16
7.2.3	Neurologische Rehabilitation	17
7.3.	Zusammenfassung	17
8.	Ausmaß der Einschränkungen nach Schädelhirntrauma	18



**Der Mensch sollte wissen,
dass seine Freuden und Vergnügen,
sein Lachen und sein Glück,
doch auch Kummer, Sorgen, Tränen und Schmerz
seinem Gehirn und nur seinem Gehirn entspringen.**

Hippokrates, griechischer Arzt, 460 v. Chr.

1. Einleitung

Die Versorgung und Begleitung von Menschen, die bei einem Unfall ein Schädelhirntrauma (SHT) erlitten haben, erfordern ein Konzept für alle Bereiche der Rehabilitation und Reintegration. Es muss die Vielfalt der Verletzungen ebenso berücksichtigen wie deren Folgeerscheinungen, die höchst unterschiedlich sein können. Verletzungen des Gehirns beeinträchtigen nicht nur kognitive Funktionen (Denk- und Erkenntnisleistungen), sondern können sich auf viele körperliche und psychische Funktionen auswirken. Sensibilitätsstörungen, Lähmungen, Bewegungseinschränkungen und vieles mehr können Folgen eines Schädelhirntraumas sein.

Das Schädelhirntrauma ist eine sehr komplexe Verletzung, die den ganzen Körper und sogar die gesamte Lebensführung beeinträchtigt. Nach einem solchen Trauma muss sich oft nicht nur der Patient selbst damit auseinandersetzen, dass seine Selbstständigkeit deutlich vermindert ist - nicht selten bis hin zur Pflegebedürftigkeit. Auch sein soziales Umfeld ist betroffen. Familienangehörige und Bekannte müssen sich darauf einstellen, dass sie es nun mit einem behinderten Menschen zu tun haben, dessen Wesen sich möglicherweise grundlegend verändert hat.

Die Auswirkungen solcher Verletzungen sind also sehr vielschichtig. Sie verlangen ein spezielles Versorgungskonzeptes, das den Akutbereich, die Rehabilitation sowie die ambulante und häusliche Versorgung umfasst. Außerdem muss der Patient von erfahrenen Helfern begleitet werden.

Die medizinische Wissenschaft hat in den letzten Jahren viel über die zahlreichen Reparaturmechanismen des Gehirns gelernt. Die neurologische Rehabilitation wird ständig diesen Erkenntnissen angepasst.

Oberstes Ziel bei der Rehabilitation ist, eine größtmögliche Selbstständigkeit des Patienten zu erreichen.

Wegen der Komplexität des Themas können hier nur die wichtigsten Aspekte des Schädelhirntraumas angesprochen und einige Hinweise zu Therapie und Prognose gegeben werden.

Mit dieser Broschüre soll auf die speziellen Probleme der Schädelhirntrauma-Patienten aufmerksam gemacht werden und die Notwendigkeit der breit angelegten und langfristigen Nachbetreuung erläutert werden.

2. Anatomische Grundlagen

2.1. Der Schädel

Der knöcherne Schädel bildet das Skelett des Kopfes und bestimmt weitgehend dessen äußere Form.

Die Weichteile, die den knöchernen Schädel umhüllen, bestehen aus Muskeln, Sehnen, Fettgewebe und Haut. Jedoch sind - im Vergleich zum Rumpf - nur wenige Muskeln mit den übrigen Weichteilen verkoppelt. Diese Weichteilbedeckung ist insgesamt relativ dünn und zudem in den einzelnen Regionen des Kopfes unterschiedlich stark: vergleichsweise dick im Bereich der Kaumuskulatur, der Lippen und unterhalb der Augenhöhlen, relativ dünn dagegen im Bereich der Stirn, des Jochbeins und an der Schädeldecke.

Entwicklungsgeschichtlich und topografisch unterscheidet man zwischen Hirn- und Gesichtsschädel. Der Hirnschädel (Neurocranium) umgibt als geschlossene Schutzkapsel das Gehirn, das Innenohr mit dem Labyrinthorgan (zuständig für das Gleichgewicht) und das Mittelohr. Die Knochen des Hirnschädels sind untereinander und mit dem Gesichtsschädel durch Nähte oder Fugen unbeweglich verbunden. Von den Gelenken zwischen den winzigen Gehörknöchelchen abgesehen, gibt es zwischen den Schädelknochen nur eine Gelenkverbindung - das Kiefergelenk.

2.2. Die Hirnhäute

Drei Hirnhäute (Meningen) füllen den Raum zwischen der Innenseite des Schädels und der Oberfläche des Gehirns. Sie umgeben das Gehirn und schützen es vor dem harten Schädelknochen und vor äußeren Einwirkungen (zum Beispiel Schlägen auf den Kopf).

Dura Mater

Die harte Hirnhaut (Dura Mater), die im Schädel flächenhaft mit dem Knochen verwachsen ist, besteht aus straffem Bindegewebe. Sie dient als Aufhängevorrichtung und als mechanisches Schutzsystem für das Gehirn.

Die Dura Mater wird von eigenen Blutgefäßen versorgt. Bei Schädelbasisfrakturen kann es daher zu Blutungen aus der Nase kommen.

Pia Mater

Die weiche Hirnhaut (Pia Mater), die als zarte Bindegewebsschicht die Hirnoberfläche überdeckt, senkt sich in alle Furchen und Vertiefungen und liegt dem Gehirn und dem Rückenmark direkt an.

In ihr verlaufen die oberflächlichen Venen und Arterien des Zentralnervensystems.

Arachnoidea

Die Spinnwebhaut des Gehirns (Arachnoidea) bildet eine lockere Zwischen- und Verbindungsschicht zwischen harter und weicher Hirnhaut. Sie liegt der weichen Hirnhaut nicht überall an und kleidet nicht alle Winkel aus. Dadurch bilden sich von der Arachnoidea überdachte Hohlräume, so genannte Zisternen.

Der gesamte Raum zwischen Spinnweben- und weicher Hirnhaut, der Subarachnoidalraum, ist mit Hirn- und Rückenmarksflüssigkeit (Liquor cerebrospinalis) gefüllt.

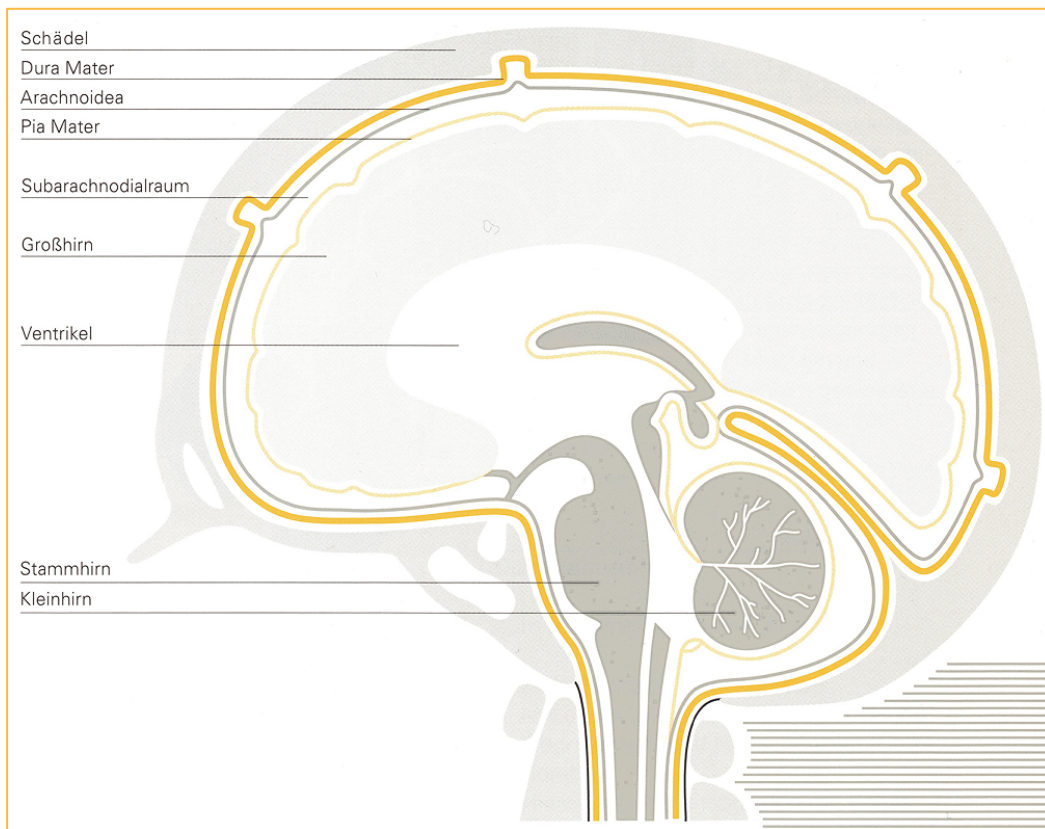


Abbildung 1: Interkranialer Raum

1 Großhirn, 2 Kleinhirn, 3 Stammhirn, 4 Schädel, 5 Dura Mater, 6 Arachnoidea, 7 Pia Mater, 8 Subarachnoidalraum, 9 Ventrikel, 10 Foramen magnum

Quelle: C. Thomas: Nervensystem. Stuttgart, Schattauer, 1990.

2.3. Das Liquorsystem

Der wasserklare Liquor umspült den gesamten Subarachnoidalraum und bildet so ein "Flüssigkeitspolster" für das Gehirn. Es schützt das Gehirn vor Erschütterungen, Schlägen und Stürzen. Daher sind dort wo das Flüssigkeitspolster dünn ist, bei Schädelverletzungen am ehesten Hirnschädigungen zu erwarten.

Der Liquor wird in den Adergeflechten (Plexus chorioidei) der Hirnkammern (Ventrikel) hergestellt. Das Gehirn verfügt in beiden Großhirnhälften jeweils über ein großes Seitenventrikel. Dazu kommen ein Ventrikel im Zwischenhirn und ein vierter im Rautenhirn. Diese Ventrikel sind miteinander verbunden. Das Ventrikelsystem setzt sich in das Rückenmark fort und bildet dort den Zentralkanal.

Das Liquorsystem eines Erwachsenen enthält ca. 120 ml bis 180 ml Liquor, der täglich erneuert wird.

Stoffe, die im Blut zirkulieren, sind nicht ohne weiteres liquorgängig. Das heißt, Stoffe können erst unterhalb einer bestimmten Größe vom Blut in die Gehirnflüssigkeit übertreten. Man spricht deshalb von der Blut-Hirn-Schranke.

2.4. Das Gehirn

Das Gehirn besteht aus drei Teilen, die in ständiger Wechselbeziehung miteinander stehen:

- **Großhirn:** übergeordnetes Steuerorgan für alle Funktionen des Körpers
- **Stammhirn:** Steuerung aller unbewussten Regulationsabläufe
- **Kleinhirn:** Koordination der Bewegungsimpulse des Großhirns vor Weiterleitung an Rückenmark und Nerven

2.4.1 Das Großhirn

Das Großhirn ist in zwei Hälften (Hemisphären) unterteilt; das Mark (weiße Substanz) ist von einer Rinde (Cortex) umgeben. Es stellt den größten Teil des menschlichen Gehirns dar.

Es wird in vier Lappen eingeteilt:

- **Stirnlappen (Lobus frontalis)**
- **Scheitellappen (Lobus parietalis)**
- **Schläfenlappen (Lobus temporalis)**
- **Hinterhauptlappen (Lobus occipitalis)**

Die zahlreichen Furchen und Windungen sind jeweils für spezielle Leistungen zuständig.

Die beiden Großhirnhälften unterscheiden sich funktionell. Meistens ist die linke Hälfte dominant, zumal bei Rechtshändigkeit. Sprache und Sprachverständnis beispielsweise sind in diesem Teil angelegt.

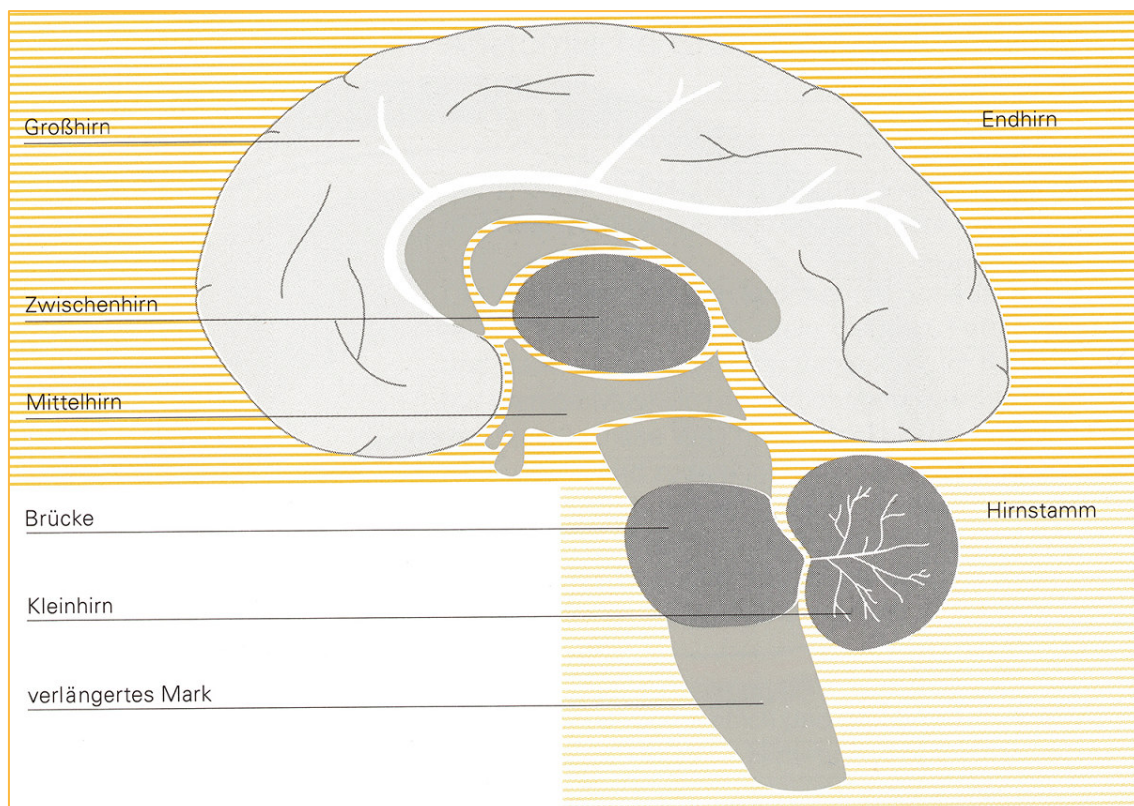


Abbildung 2: Schnitt durch das Gehirn

Quelle: C. Thomas: Nervensystem. Stuttgart, Schattauer, 1990.

2.4.2 Das Kleinhirn

Das ebenfalls furchige und gewundene Kleinhirn liegt in der hinteren Schädelgrube und besteht aus zwei halbkugeligen Hälften, die durch den Kleinhirnwurm verbunden sind.

Die Hauptfunktion des Kleinhirnes ist die Koordination aller Bewegungen, dazu zählt auch die aufrechte Körperhaltung. Dafür werden vom Gleichgewichtsorgan und von den Gelenken, Muskeln und Sehnen Impulse zum Kleinhirn gesendet, so dass hier jederzeit die Stellung des Körpers kontrolliert und koordiniert werden kann.

2.4.3 Das Stammhirn

Zum Stammhirn zählen folgende Teile:

- **Zwischenhirn (Diencephalon)**
- **Mittelhirn (Mesencephalon) mit Haube (Tegmentum) und Hirnschenkel (Crura Cerebri)**
- **Hinterhirn (Metencephalon mit Pons) und Nachhirn (Myelencephalon) als Medulla Oblongata**

In den Reflexzentren des Mesencephalons werden, dem Menschen unbewusst, alle Lebensfunktionen gesteuert. Ein Großteil der Nervenbahnen von und zum Großhirn wird hier geschaltet und koordiniert.

Im Zwischenhirn reguliert der Hypothalamus unter anderem Temperatur und Stoffwechsel und produziert Hormone. Die ungefähr bohnen große Hypophyse ist die übergeordnete Hormondrüse des Körpers.

Pons und Medulla Oblongata

- verbinden das Großhirn mit der Peripherie
- dienen als Relaisstation für Regelkreise zwischen Groß- und Kleinhirn
- enthalten Kerne der motorischen, sensiblen und vegetativen Hirnnerven

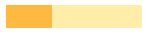
3. Definition des Schädelhirntraumas

Unter Schädelhirntrauma versteht man eine Verletzung sowohl des Gehirnes und/ oder seiner weichen und harten Hüllen (Hirnhäute und Hirnschädel). Dabei wird zwischen

- **gedecktem Schädelhirntrauma und**
- **offenem Schädelhirntrauma** unterschieden.

Das **gedeckte (auch: geschlossene) Schädelhirntrauma** ist eine indirekte Schädigung des Gehirnes ohne Verletzung der äußeren Hirnhaut.

Das **offene Schädelhirntrauma** ist mit einer Durchtrennung der Kopfschwarte und einer Fraktur des knöchernen Schädels verbunden. Sind die Hirnhäute ebenfalls verletzt, entsteht eine Verbindung zwischen Gehirn und Außenwelt. Das bedeutet: höchste Infektionsgefahr für das Gehirn.



Im Bereich der Schädelbasis kann es zu einer offenen Verbindung von Nasen-Rachen-Raum oder vom Mittelohr zum intrakraniellen Raum kommen. Dabei kann sowohl Liquor austreten (Liquorfistel) wie auch Luft einströmen (Pneumocephalus).

Komplikationen durch Blutungen, Infektionen, etwa Entzündung des Knochens (Osteomyelitis), Hirnhautentzündung (Meningitis), Gehirnentzündung (Enzephalitis), durch einen Hirnabzess oder auf Grund eines Liquorverlustes sind möglich; sie erfordern besondere therapeutische Maßnahmen.

Offene Schädelhirntraumata kommen durch unterschiedlichste Ursachen – zum Beispiel eingedrungene Fremdkörper. Sie dürfen auf keinen Fall entfernt werden, da der Patient sonst verbluten könnte.

3.1. Schädelfrakturen

Frakturen des Gesichtsschädels können Unter- und Oberkiefer, Kiefergelenk, Jochbein, Augenhöhle, Nasen- und Siebbein betreffen. Bei allen Verletzungen des Gesichtsschädels besteht die Gefahr der Hirnstammverletzung, da die einwirkende Kraft auf das Gehirn, speziell auf den Hirnstamm weitergeleitet werden kann.

Zu unterscheiden sind Frakturen des Schädeldaches von Frakturen der Schädelbasis.

3.1.1 Frakturen des Schädeldaches

Bei den Frakturen des Schädeldaches unterscheidet man Biegungs- und Berstungsbrüche.

Biegungsbrüche sind örtlich begrenzt; sie entstehen durch unmittelbare Gewalteinwirkung.

Berstungsbrüche sind die Folge einer Kompression des gesamten Schädels.

Verlagern sich dabei Knochenteile unter das Niveau des übrigen Schädelknochens, spricht man von Impressionsfrakturen. Solche Frakturen führen zu Druckschädigungen des Gehirnes und müssen deshalb operativ saniert werden.

3.1.2 Frakturen der Schädelbasis

Schädelbasisbrüche entstehen häufig **indirekt** dadurch, dass sich eine Gewalteinwirkung auf das Schädeldach auf die Schädelbasis überträgt. **Direkte** Frakturen sind jedoch selten. Ursache könnte beispielsweise ein Schlag auf den Unterkiefer sein.

Da die Schädelbasis am Übergang zwischen Hirnstamm und Rückenmark liegt, treten bei Frakturen in diesem Bereich oft schwerste, nicht selten tödliche Verletzungen auf.

Entscheidende Hinweise für die rasche - und möglicherweise lebensrettende - klinische Diagnose eines Schädelbasisbruches sind Blutungen im Nasen- und Rachenraum sowie Monokel- und Brillenhämatome in der Augenpartie.

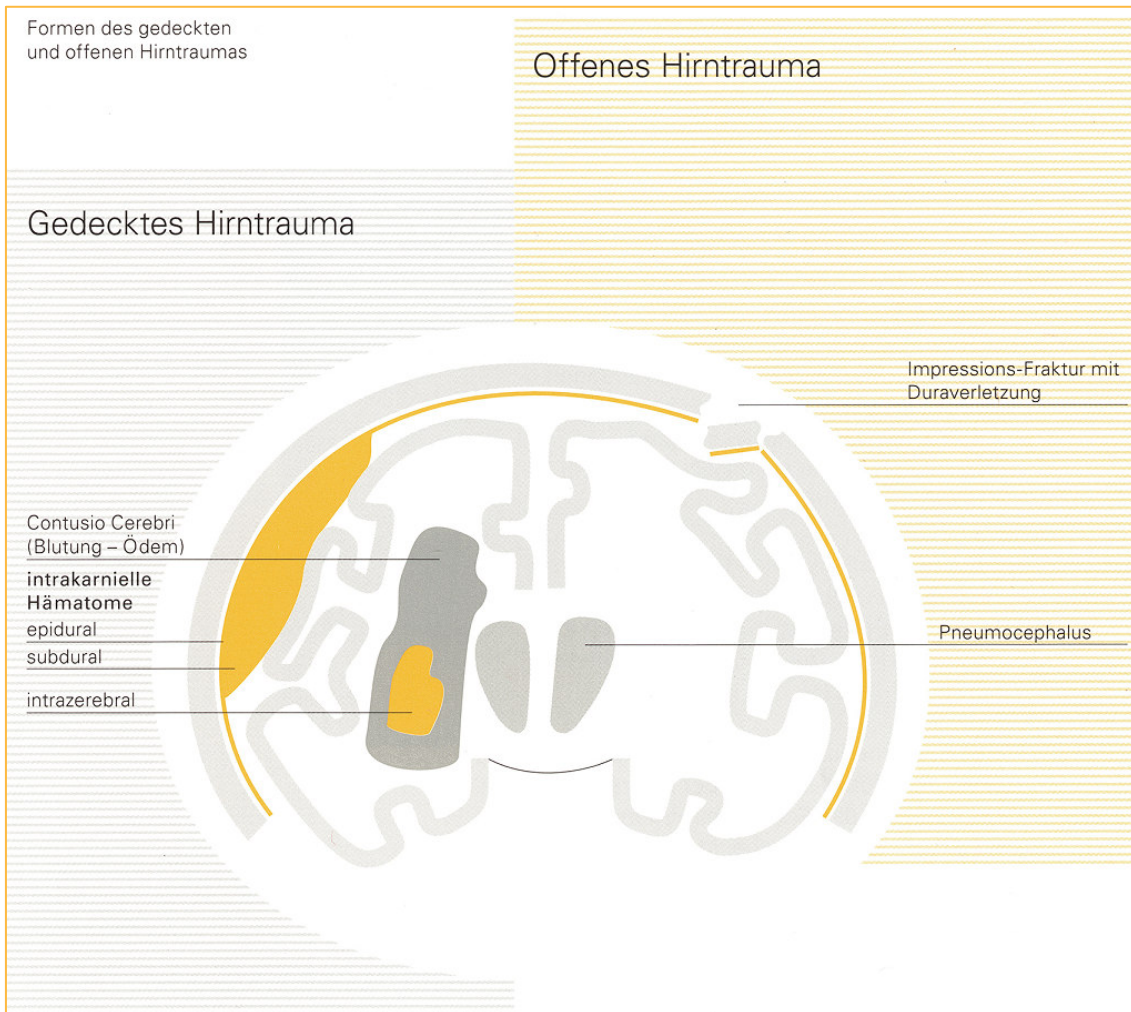


Abbildung 4: Formen des gedeckten und offenen Hirntraumas
 Quelle: H. W. Delank: Neurologie. Stuttgart, Enke Verlag, 1994.

4. Die Häufigkeit des Schädelhirntraumas

In 2023 ereigneten sich über 2,5 Millionen Unfälle. Dabei kamen bei Verkehrsunfällen 2.839 Menschen ums Leben und es waren mehr als 366.000 Verletzte zu beklagen. Davon wiederum verletzten sich ca. 53.000 schwer.

Der überwiegende Teil erleidet dabei neben Extremitäten- und Thoraxverletzungen auch ein Schädelhirntrauma.

Die Inzidenzen des SHT werden oft länderweise dokumentiert, so auch in Deutschland. In Deutschland beträgt die Inzidenz 332/100.000 Einwohnern. Das Geschlechterverhältnis zwischen Frauen und Männern liegt bei 1:2. In 26% aller SHT sind die Patienten unter 15 Jahre alt. Die Inzidenz dieser Altersgruppe liegt bei 661/100.000.

Bei mehr als jedem dritten Verkehrsunfall (37,9%) kam es zu Schädel-Hirn-Verletzungen; hiervon waren in 9,1% der Fälle Kinder betroffen.

5. Das klinische Bild des Schädelhirntraumas

5.1. Der Schweregrad des Schädelhirntraumas

Die Bemühungen, verschiedene Schweregrade des Schädelhirntraumas zu unterscheiden, sind derzeit wieder in Fluss geraten.

Die klinische Einteilung, die 1953 von den Neurochirurgen Tonus und Loew erstellt wurde, ist gegenwärtig noch in Gebrauch. Sie stammt aus einer Zeit, in der es keine bildgebenden Verfahren zur Darstellung der Schädigungen gab. Ohne solche Verfahren können jedoch intrakranielle Befunde nicht angemessen berücksichtigt werden.

Im klinischen Alltag hat sich in den letzten Jahren die Beurteilung anhand der Glasgow-Coma-Scale durchgesetzt. Hierbei wird über leicht erfassbare Reaktionen, wie Augenöffnen, sprachliche und motorische Reaktionen etc. indirekt die Bewusstseinslage erfasst. Derzeit sieht man für die Einteilung des Schweregrades meist noch als entscheidend an, inwieweit das Bewusstsein beeinträchtigt ist (wobei zwischen Bewusstlosigkeit und Bewusstseinsstörung unterschieden wird) und ob ein posttraumatischer Gedächtnisverlust (Amnesie) festzustellen ist.

Tabelle 1: Schweregrad des SHT

Schweregrad	Diagnose	Schädigungsgrad	Symptom Bewusstlosigkeit
• SHT I leicht	Commotio cerebri	akute Funktionsstörung Gehirn	Dauer: Sekunden bis Minuten
• SHT II mittelschwer	Contusio cerebri	lokalisierbare, tendenziell strukturelle Hirnschädigung	Dauer: Länger als 15 Minuten
• SHT III schwer	Contusio cerebri	lokalisierbare, strukturelle Hirnschädigung	Dauer: Tage oder Wochen
	Compressio cerebri	sekundäre Hirnschädigung	

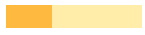
5.2. Die Symptomatik des Schädelhirntraumas

5.2.1 SHT Grad I

Der Verlauf des leichten Schädelhirntraumas wurde bisher, salopp ausgedrückt, als kurze "Betriebsstörung des Gehirns" bezeichnet. Zumeist kann davon ausgegangen werden, dass sich alle Symptome wie Kopfschmerz, vegetative Regulationsstörungen, Schwindel, Erbrechen relativ rasch zurückbilden.

Zwischen somatischen und psychischen Beschwerden muss klar unterschieden werden. Vor allem schockbedingt sind länger anhaltende psychische Beschwerden möglich.

Sollten jedoch über längere Zeit kognitive Defizite bzw. nicht klar abgrenzbare Beschwerden bestehen, ist dies von Spezialisten mit bildgebenden Verfahren sehr genau abzuklären und neuropsychologisch zu diagnostizieren.



Nicht alle Verletzungen der Hirnsubstanz lassen sich heute in bildgebenden Verfahren darstellen. Über diese Verletzungen kann man zurzeit nur etwas aussagen, indem man die Hirnleistung testet. Hierbei zeigt sich häufig, dass viele Verletzungen, die bisher als leichte Schädelhirntraumata bezeichnet wurden, doch deutliche Schäden des zur Folge haben können.

5.2.2 SHT Grad II und Grad III

5.2.2.1. Die akute Symptomatik

Bei Patienten mit einem Schädelhirntrauma des Schweregrades II oder III ist eine stationäre Behandlung dringend erforderlich, meistens auch eine intensivmedizinische Betreuung. Die Symptome entsprechen den primären Traumafolgen und sind durch die jeweiligen Krafteinwirkungen beim Unfallgeschehen bedingt.

Es können fokale Verletzungen (Frakturen, Gefäßzerreißen, Hämatome) vorliegen, aber auch - möglicherweise gleichzeitig - diffuse Läsionen. In beiden Fällen können zusätzlich sekundäre Schäden zeitverzögert auftreten und die primäre Verletzung vergrößern.

Besonders häufige Symptome sind Schockzustände, unterschiedlich lange Bewusstseinsverluste, Veränderungen der Bewusstseinslage, Krampfanfälle, ausgeprägte vegetative Dysbalancen (Temperaturanstieg, Entgleisungen des Wasser- und Elektrolytstoffwechsels, Atem- und Kreislaufstörungen sowie Fehlregulation der Hormonsysteme).

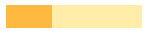
Diese vielfältigen und schweren Schädigungen müssen stationär ausreichend lange behandelt werden, zumeist auf der Intensivstation in qualifizierten Einrichtungen mit Neuromonitoring und den Möglichkeiten für neurochirurgische Eingriffe. Hier wird der Patient nicht nur im erforderlichen Maße stabilisiert, eventuell auftretende Komplikationen können frühzeitig erkannt und behandelt werden.

5.2.2.2. Die Spätsymptomatik

Weitere Symptome des Schädelhirntraumas sind neuropsychologische Defizite, posttraumatische epileptische Anfälle, Wahrnehmungs- und Informationsverarbeitungsstörungen, Sprachstörungen, Schluckstörungen, Sensibilitätsdefizite, motorische Einschränkungen. Auch Blasen- und Darminkontinenz sind als Symptome beschrieben worden. Hinzu kommen häufig psychische Veränderungen mit emotionalen Beeinträchtigungen und Verhaltensauffälligkeiten. Gerade diese Komplikationen bedingen oft einschneidende Konsequenzen im Sozialleben.

Als Kognitive Störungen treten auf:

- Wahrnehmungsstörungen
- Aufmerksamkeits- und Konzentrationsstörungen
- Gedächtnisdefizite
- Defizite hinsichtlich der räumlichen Orientierungsfähigkeit
- Defizite bei Planung und Problemlösung
- Reduktion des Abstraktionsvermögens
- Antriebsminderung und Abnahme der kognitiven Flexibilität
- Defizite bei Koordination von Denken und Handeln



Psychische Veränderungen können betreffen:

- Antrieb
- Impuls- und Affektkontrolle
- Störungseinsicht
- Selbstwahrnehmung
- Kommunikationsverhalten

Insgesamt ist das klinische Bild außerordentlich vielfältig. Es ist möglich, dass das Trauma und seine Folgen die teilweise oder volle Pflegebedürftigkeit des Patienten nach sich ziehen oder ihn zeitweise an den Rollstuhl fesseln. Wie auch immer das Krankheitsbild sich manifestiert - der traumatisierte Mensch muss seine bisherige Lebensplanung aufgeben. Viele Unfallopfer bleiben für den Rest ihres Lebens behindert.

6. Komplikationen nach einem Schädelhirntrauma

Mögliche Komplikationen bei SHT:

- Hirnödem
- Commotio Cerebri
- Posttraumatischer Hydrocephalus
- Blutungen
- Entzündungen sich manifestierend als:
- Hirnabszess
- Meningitis
- Marklagerschädigung
- Liquorfistel
- Posttraumatische Epilepsie

6.1. Hirnödem

Das traumatische Hirnödem, d. h. die Schwellung des Gehirngewebes infolge des Schädelhirntraumas, führt zur Mangel durchblutung und damit zur Unterversorgung mit Sauerstoff. Diese wiederum verstärkt die Schwellung des Gehirns: ein regelrechter Teufelskreis! Deshalb muss diese schwere Komplikation frühzeitig und intensiv medizinisch behandelt werden.

6.2. Compressio Cerebri

Im Fall eines Schädelhirntraumas ist von allen möglichen Komplikationen die Compressio Cerebri am meisten gefürchtet.

Die Vergrößerung des Hirnödems steigert den Hirndruck, was schließlich zu einer sekundären Druckschädigung des Gehirnes (Compressio Cerebri) führt. Blutungen können diesen Prozess noch verstärken.

Die Compressio Cerebri ist deshalb so besonders gefährlich, weil das gesamte Gehirn von Häuten und einer knöchernen Schale umgeben ist und deshalb über keine Möglichkeiten verfügt, sich auszudehnen. Der einzige Weg, der bei einer Volumenzunahme offensteht, ist der durch das Hinterhauptsloch. Dann allerdings wird der Hirnstamm eingeklemmt. Dies verläuft auch unter intensiver medizinischer Therapie oft tödlich.

6.3. Posttraumatischer Hydrocephalus

Ein Hydrocephalus (Wasserkopf) entwickelt sich, wenn der Liquor nicht abgeleitet werden kann, weil die Abflusswege verlegt sind. Auch Störungen in der Liquorproduktion und -resorption kommen als Ursachen in Frage.

Klinische Symptome sind zunehmende Kopfschmerzen, kognitive Defizite, Harninkontinenz, Gangstörung und die "Stauungspapille", die bei der Inspektion des Augenhintergrundes zu erkennen ist.

Eine Computertomographie sichert die Diagnose. Ein Shunt, der bei einem neurochirurgischen Eingriff angelegt wird, kann den Liquor abfließen lassen.

6.4. Blutungen

Zu den gefährlichen Komplikationen zählen auch Blutungen. In der Folge bildet sich häufig ein Bluterguss (Hämatom).

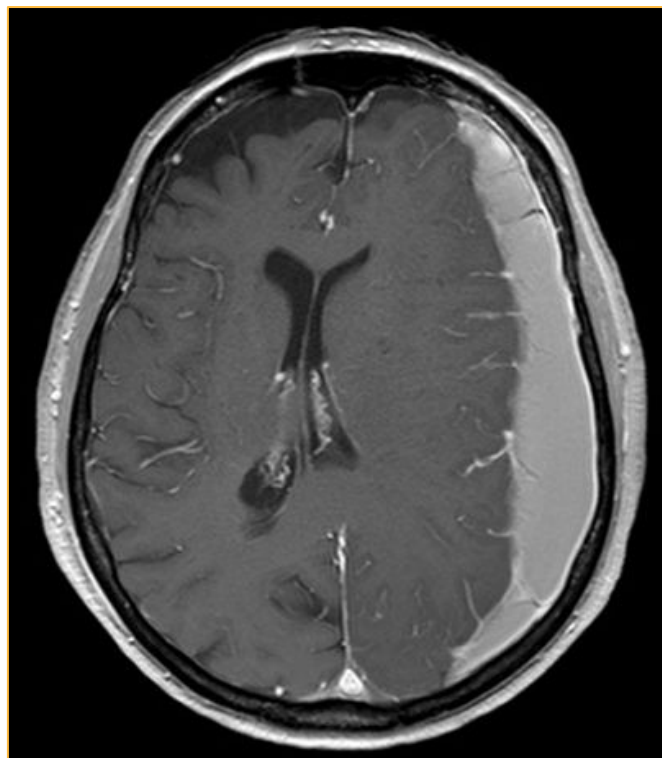


Abbildung 6: Beispiel für ein chronisches Subduralhämatom kernspintomographisch dargestellt

<https://www.ksw.ch/gesundheits Themen/chronisches-subduralhaematom/>



Epidurale Blutung

Die – meist arterielle - Blutung ist zwischen Schädelknochen und harter Hirnhaut lokalisiert. Sie bedarf einer schnellen Operation.

Subdurale Blutung

Hier handelt es sich um eine Blutung zwischen Dura Mater und Arachnoidea. Die gefürchteten Hämatome entstehen meist durch venöse Sickerblutungen und werden auch oft durch stärkere Hirnprellungen ausgelöst.

Man differenziert zwischen

- akuter subduraler Blutung
- subakuter subduraler Blutung
- chronischer subduraler Blutung

Akute subdurale Blutungen treten binnen drei Tagen nach dem Trauma auf und bedürfen eines schnellen operativen Eingriffes.

Zu **subakuten subduralen Blutungen** und Hämatombildungen kann es in den ersten drei Wochen nach dem Trauma kommen, auch sie müssen operativ behandelt werden.

Chronisch subdurale Hämatome können sich selbstständig abkapseln.

Unter Umständen führen Blutungen erst sehr lange nach dem Trauma zu Symptomen. Ursache sind oft recht kleinen Verletzungen (Sturz bei Glatteis), so dass die Diagnose erst verzögert gestellt werden kann. Ob operiert werden muss, hängt vom Befund ab.

Traumatische Subarachnoidalblutung

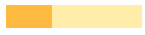
Einrisse der Blutgefäße in der weichen Hirnhaut führen zu flächigen Blutungen im Subarachnoidalraum. Dadurch wird die schmerzempfindliche harte Hirnhaut gereizt, und schließlich treten schwerste Kopfschmerzen auf. Auch Nackensteife wird beobachtet.

6.5. Entzündungen

Entzündungen sind zumeist Folge eines offenen Schädelhirntraumas mit Verletzung der Hirnhäute. Es bildet sich unter Umständen eine diffuse Meningoencephalitis aus, eine Entzündung des gesamten Gehirnes und seiner Häute. Auch Empyeme bzw. Abszesse sind möglich. In der Regel ist ein neurochirurgischer Eingriff angezeigt.

6.6. Liquorfistel

Liegt eine Liquorfistel vor, also eine traumatische Undichtigkeit der Liquorräume, kann Liquor aus der Nase oder aus dem äußeren Gehörgang abfließen. Dies lässt sich mit einfachen Untersuchungen nachweisen (Zucker-Teststäbchen). Wird eine solche Fistel nicht erkannt bzw. nicht verschlossen, sind rezidivierende Spätentzündungen und die Bildung von Abszessen möglich.



Oft kommt es zu einem Spontanverschluss der Fistel. Daher genügt es bei korrekter Diagnose und genauer Beobachtung häufig, zunächst den Verlauf abzuwarten. Bleibt der Liquorfluss allerdings unverändert, muss die Fistel definitiv durch neurochirurgische Intervention verschlossen werden.

6.7. Posttraumatische epileptische Anfälle

Mit einer Häufigkeit von 5 % bis 10 % ist die posttraumatische Epilepsie eine weitere Komplikation.

Die Schwere des Schädelhirntraumas korreliert mit der Wahrscheinlichkeit einer posttraumatischen Epilepsie.

Von posttraumatischer Epilepsie spricht man, wenn es zu zwei oder mehr unprovokierten posttraumatischen Anfällen kommt.

Man unterscheidet zwischen:

Frühepilepsie

Zur Frühepilepsie werden alle Anfälle gerechnet, die bis zu ungefähr einem Monat nach dem Schädelhirntrauma auftreten. Bei den Ursachen muss stets an ein interkraniales Hämatom gedacht werden. Frühanfälle treten nach Schädelhirntrauma in einer Häufigkeit von 2,6 bis 16,9% auf.

Spätepilepsie

Unter dem Begriff Spätepilepsie erfasst man vor allem generalisierte epileptische Anfälle, die bis zu einem halben Jahr nach dem Schädelhirntrauma auftreten. Die Häufigkeit der Anfälle nimmt mit dem Alter des Patienten zu.

Die Spätepilepsie beeinträchtigt das Unfallopfer sehr, da sich vielfältige Einschränkungen im Alltag ergeben. Oft ist eine langfristige medikamentöse Therapie notwendig.

7. Das therapeutische Vorgehen bei Schädelhirntrauma

7.1. Soforttherapie

Bei Patienten mit einem Schädelhirntrauma kann - je nach Art und Schwere der Verletzung - ein recht unterschiedliches therapeutisches Vorgehen angezeigt sein. Entscheidende Bedeutung kommt in jedem Fall dem sofortigen Eingreifen, d. h. der Akuttherapie zu.

Akuttherapie bei SHT Grad I

Ein Schädelhirntrauma dieses Schweregrades I erfordert die klinische Beobachtung inklusive umfassender Diagnose, fallweise auch eine begleitende Therapie der somatischen und psychischen Störungen. Bilden sich die Symptome nicht zurück, muss die Diagnose kritisch überprüft und der Patient unbedingt neuropsychologisch getestet werden.



Akuttherapie bei SHT Grad II und III

Nach einer Sofortversorgung am Unfallort mit dem Ziel, alle Vitalfunktionen zu stabilisieren, muss der Patient intensivmedizinisch versorgt werden. Der weitere klinische Verlauf hängt sehr davon ab, ob diese Akutversorgung erfolgreich ist.

Die Hauptziele der Akuttherapie sind, einen cerebralen Sauerstoffmangel zu vermeiden und sekundäre Schäden zu verhindern. Es muss versucht werden, das Hirnödem zu minimieren und eine intrakranielle Drucksteigerung frühzeitig zu erkennen und zu behandeln. Eine Sauerstoffunterversorgung und die Komplikationen, die daraus resultieren, sind in diesem Stadium des Schädelhirntraumas die häufigste Todesursache.

Das Ausmaß des intrakraniellen Druckes wird heute auf der Intensivstation mit einer Hirndrucksonde kontrolliert. Den Druckwerten entsprechend wird die Intensivtherapie gesteuert. Eventuell kann eine operative Entlastung durch zeitweise Entfernung von Teilen der Schädelkalotte notwendig werden.

7.2. Rehabilitation nach Schädelhirntrauma

7.2.1 Aufgaben der Rehabilitation

Entscheidend ist, das positive Rehabilitationspotenzial des Traumatisierten herauszuarbeiten und seinen noch vorhandenen, eventuell ausbaubaren Fähigkeiten entsprechend ein umfassendes Rehabilitationskonzept zu erstellen.

Die Rehabilitation muss fachgerecht durchgeführt werden, wenn nötig langfristig. Immer wieder muss der Verlauf kontrolliert werden, um das Konzept gegebenenfalls zu korrigieren und neuen Realitäten anzupassen.

7.2.2 Frührehabilitation

Ziel der Frührehabilitation ist, die gestörten cerebralen Basisfunktionen zu stabilisieren und zu reaktivieren, vor allem die Bewusstseinslage, die Wahrnehmungs- und Reaktionsfähigkeit sowie die intellektuellen, kognitiven und motorischen Fähigkeiten. Gleichzeitig darf die Therapie des vegetativen Nervensystems nicht vernachlässigt werden.

Diese Frührehabilitation sollte bereits auf der Akutstation beginnen. Auch bei Übernahme in eine Spezialabteilung besteht oftmals noch eine intensivmedizinische Überwachungspflicht, so dass Akutstation und Rehabilitationsklinik eng zusammenarbeiten müssen. Schon in der Frührehabilitation müssen sich - wie immer in der Rehabilitation - alle Berufsgruppen als Team verstehen. Besondere Bedeutung kommt dabei der Krankenpflege zu.

Die verschiedenen Therapiemöglichkeiten in der Frührehabilitation sind Koma- und Basalstimulation (eventuell regelmäßige Reize in allen Sinnesmodalitäten), Kommunikationsaufbau, Mobilisierung, Therapie der Spastik, medikamentöse Behandlung und Angehörigenarbeit bzw. die Einbeziehung der Angehörigen in das Rehabilitationskonzept.

Eine ausreichend lange Behandlung muss gewährleistet sein.



7.2.3 Neurologische Rehabilitation

Patienten, die an den Folgen eines Schädelhirntraumas leiden, brauchen eine spezielle neurologische Rehabilitation in verschiedenen Ebenen und Zeitabschnitten.

Die Rehabilitationsmaßnahmen sollen dem Patienten aufzeigen, wie er seine neue, oft dramatisch veränderte Persönlichkeit akzeptieren kann. Es kommt darauf an, ihm den Umgang mit seinen vielfältigen Einschränkungen zu erleichtern und ihm damit eine Lebensplanung zu ermöglichen, die der neuen Situation angemessen ist.

Einzelne Ziele auf diesem Weg werden vorgegeben und eines nach dem anderen verfolgt. So ist der Aufbau eines strukturierten Alltagsablaufes eine Voraussetzung für den nächsten Schritt, nämlich die Erarbeitung eines Tagesinhaltes inklusive der Abklärung aller Möglichkeiten einer beruflichen Wiedereingliederung.

Zu den Zielen gehört es, soziale Beziehungen aufrechtzuerhalten bzw. neu zu entwickeln. Dies lässt sich in der Regel nur erreichen, wenn der Patient sich selbst realistisch wahrnimmt und einsieht, dass er Störungen bewältigen muss ("Akzeptanz des neuen Ichs").

Auch die neurologische Rehabilitation ist nur erfolgreich bei enger Zusammenarbeit von Krankenpflegern, Psychologen, Ärzten, sonstigen Therapeuten (Logopäden, Ergotherapeuten etc.), Sozialarbeitern und Angehörigen.

7.3. Zusammenfassung

Der therapeutische Bereich der Rehabilitation nach einem Schädelhirntrauma umfasst - neben der ohnehin erforderlichen medizinischen Grundversorgung - eine konsequente neuropsychologische Diagnose und Therapie, Psychotherapie, Ergotherapie, Logopädie, physikalische Therapie und Kunsttherapie. Auch die Betreuung durch Angehörige ist Teil dieser Therapie, ebenso wie Selbstständigkeitstraining, Belastungs- und Arbeitserprobung. Einzelbetreuungen und Gruppenbehandlungen sind nötig.

Den einzelnen Abschnitten der Rehabilitation sind unterschiedliche Institutionen zuzuordnen. Am Anfang steht die stationäre Unterbringung, die in teilstationäre Versorgung übergehen kann. Eine weiterführende Begleitung kann zum Teil in nachklinischen Einrichtungen, betreuten Wohngruppen oder in der häuslichen Umgebung durchgeführt werden.

Vor Wiedereingliederung des Patienten in die häusliche Umgebung ist abzuklären, ob dort Umbauten notwendig sind. Die Fortführung der Therapien und eine angemessene pflegerische Versorgung müssen sichergestellt werden.

Während der gesamten Rehabilitation bedarf es regelmäßiger Zwischenbeurteilungen.

Um einen unterbrechungsfreien Verlauf der Rehabilitation zu sichern und um Frustrationserlebnisse, Demotivation und eine Chronifizierung der Symptome zu vermeiden, sollten der Patient und seine Familie von einer Fachperson begleitet werden, die für das Konzept der Rehabilitation verantwortlich ist (Case-Management).



8. Ausmaß der Einschränkungen nach Schädelhirntrauma

Das Ausmaß der Einschränkungen eines Patienten, der ein Schädelhirntrauma erlitten hat, kann nicht direkt nach dem Unfall bestimmt werden, sondern erst aus größerer zeitlicher Distanz, bisweilen erst nach Jahren.

Insgesamt ist die Prognose vom Ausmaß der Schädigung, von der Lokalisation der Schädigung, von der Dauer der Bewusstlosigkeit wie auch vom Alter und vom Allgemeinzustand des Patienten abhängig.

Entscheidend sind zudem die Qualität der medizinischen Versorgung (insbesondere der Akutversorgung) und die Dauer der Therapie in Einrichtungen, die auf die Bedürfnisse des Patienten zugeschnitten sind.

Neuere Studien haben ergeben, dass einige Faktoren den Gesamtverlauf der Rehabilitation entscheidend bestimmen.

Dies sind vor allem

- die Motivation des Verletzten
- der Umgang mit dem posttraumatischen Belastungssyndrom
- die Vermeidung von Chronifizierungen der Symptome
- die vorbeugende Verhinderung ausgeprägter Schmerzsyndrome
- die Einbindung in ein familiäres bzw. soziales Umfeld

Literatur

Trepel, M. (2021). Neuroanatomie: Struktur und Funktion (8. Aufl.). Urban & Fischer Verlag/ Elsevier GmbH.

Kipp, M., Radlanski, K. (2022). Neuroanatomie: Nachschlagen | Lernen | Verstehen (3. korrigierte Aufl.). KVM Verlag.

Schirmer, M. (2021). Neurochirurgie (11. Aufl.). Urban & Fischer Verlag/ Elsevier GmbH.

Wallesch, C.-W., Kulke, H. (2017). Schädel-Hirn-Trauma: Neurologische Rehabilitation und Neuropsychologie. Eine Einführung für Ärzte, Psychologen, Therapeuten und Pflegende (1. Aufl.). W. Kohlhammer GmbH.

Berlit, P. (2020). Klinische Neurologie



Impressum

Herausgeber

ReIntra

Medizinisch-berufskundlicher Beratungs- und Reintegrationsdienst Postfach 1225

85766 Unterföhring

Tel: +49 89 9901889-10

Fax: +49 89 9901889-11

www.reintra.com



© Stand Februar 2025