

Schädelverletzungen

Die Häufigkeit von Schädelverletzungen hat – vor allem im Zusammenhang mit der deutlichen Steigerung des Individualverkehrs – in den letzten Jahrzehnten stark zugenommen. Da bei einer Schädelverletzung immer auch mit einer Beteiligung des Gehirns zu rechnen ist (Schädel-Hirn-Trauma), bedarf diese Verletzung besonderer Aufmerksamkeit in Diagnostik und Behandlung.

Besonders betroffen sind die *Altersgruppen* zwischen 0 und 5, 10 und 15 sowie über 65 Jahren. Außerdem ist zu beachten, daß ca. 30% der stationär behandelten Patienten mit Schädel-Hirn-Trauma (SHT) zum Unfallzeitpunkt unter zum Teil massiven **Alkoholeinfluß** standen. Dies führt dazu, daß das SHT initial übersehen oder zumindest die Primärdiagnostik deutlich erschwert wird.

Ein schweres SHT ist darüber hinaus in etwa 40% der Fälle mit Begleitverletzungen an Extremitäten (Gliedmaßen), Thorax (Brustkorb) oder Abdomen (Bauch) kombiniert; bei solchen polytraumatisierten Patienten mit schwerem SHT liegt die Sterblichkeit mit 60% bis 90% extrem hoch. Bei mehr als 60% der Unfalltoten in Deutschland ist die Todesursache ein SHT.

I. Anatomie und Physiologie des knöchernen Schädels einschl. Hirnhäuten

Der Schädel ist zunächst in einen **Gesichts-** und einen **Hirnschädel** zu unterteilen, die beide aus einzelnen Knochen bestehen. Der *Gesichtsschädel* bildet das knöcherne Gerüst für Augen, Nase und Mund. Der *Hirnschädel* ist eine feste knöcherne Kapsel, die das Gehirn umschließt. Er besteht aus dem von außen sichtbaren **Schädeldach** und der **Schädelbasis**, die das Gehirn vom Mund-/Rachenraum abtrennt. Die einzige größere Öffnung in der Schädelbasis ist die Durchtrittsstelle des verlängerten Rückenmarks (*Medulla oblongata*), das sog. *Foramen magnum* (lat. großes Fenster). Unmittelbar oberhalb des Schädeldaches befindet sich die besonders gut durchblutete sog. **Kopfschwarte** (bestehend aus einer Bindegewebsschicht und der damit unmittelbar verbundenen Kopfhaut).

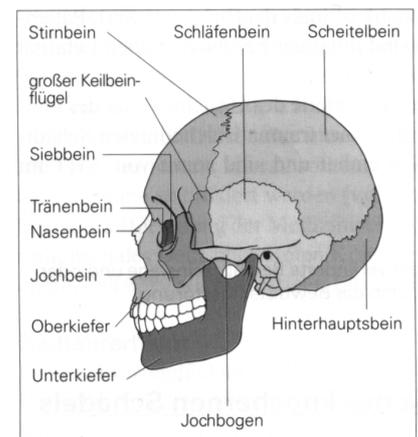


Abb. 13 - Aufbau des knöchernen Schädels (Seitenansicht)

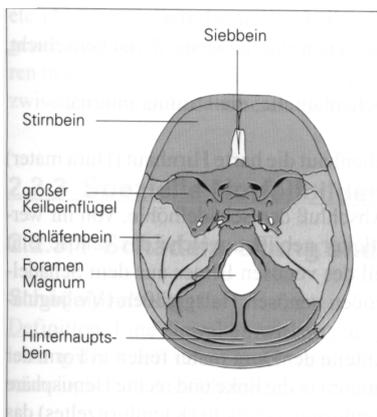


Abb. 15 - Die Schädelbasis: Einblick von oben nach Entfernung des Schädeldaches (schematische Darstellung)

Unterhalb des Schädeldaches, zwischen Schädelknochen und Gehirn, befinden sich die Hirnhäute. Ganz außen, direkt unterhalb des Schädeldaches, liegt die **harte Hirnhaut**, die *Dura mater*, direkt am Schädelknochen an. Darunter befindet sich die **Spinnwebs-** oder *Arachnoidalhaut* und schließlich die **weiche Hirnhaut** (*Pia mater*), die fest mit dem Gehirn verwachsen ist. Der Raum zwischen Schädeldach und Dura mater (also „oberhalb“ der Dura) wird als **Epiduralraum**, der zwischen Dura mater und Arachnoidalhaut (also „unterhalb“ der Dura) als **Subduralraum** bezeichnet. Im *Epiduralraum* verlaufen die großen Hirnarterien, der *Subduralraum* wird von Venen durchzogen. Zwischen Arachnoidea und Pia mater befindet sich schließlich der **Liquorraum** mit der Hirn- bzw. Rückenmarksflüssigkeit, dem sog.

Liquor. Der Liquor dient einerseits der Versorgung der Nervenzellen mit Nährstoffen, andererseits als Polster zum Schutz des Gehirns vor äußerer Gewalteinwirkung, bspw. Stoß und Schlag. Ein Austritt von Liquor aus Wunden oder Körperöffnungen ist ein Beweis für eine Eröffnung des Hirnschädels, bspw. durch eine penetrierende Verletzung.

II. Schädelverletzungen

1. Differenzierung Schädelverletzung / Schädel-Hirn-Trauma

Unter **Schädelverletzung** ist jede Verletzung des Gesichts- oder Hirnschädels, also des Kopfes, zu verstehen, unabhängig davon, ob das Gehirn mitbetroffen ist oder nicht. Von einem **Schädel-Hirn-Trauma** wird hingegen nur dann gesprochen, wenn neben der Verletzung des Schädels auch eine Schädigung des Gehirns vorliegt.

2. Generelle Ursachen

- spitze oder stumpfe Gewalteinwirkung auf den Schädel durch Aufprall, Schlag oder Sturz

3. Einzelne Schädelverletzungen

Wir unterscheiden zunächst folgende Arten von Schädelverletzungen:

Art der Verletzung	Was versteht man darunter?	Erkennen	Maßnahmen (soweit kein SHT vorliegt!)
Schädelprellung	Gewalteinwirkung auf den Schädel ohne erkennbare Verletzungen (⇒ Weichteilverletzung oder Schädelbruch) und ohne Bewußtseinsstörungen oder neurologische Auffälligkeiten (⇒ SHT)	<ul style="list-style-type: none"> • Unfallhergang • Hämatome (Blutergüsse/Beulen) • lokaler Schmerz 	<ul style="list-style-type: none"> • lokale Kühlung • Untersuchung zum Ausschluß eines SHT; falls erforderlich: Arztverweis
Weichteilverletzung	Platz-, Schnitt- oder Rißwunde im Kopfbereich einschl. Skalpierungsverletzungen <i>Ein SHT als Begleitverletzung ist möglich.</i>	<ul style="list-style-type: none"> • (meist stark blutende) Wunde • Ablederung von Teilen der Kopfschwarte 	<ul style="list-style-type: none"> • Wundversorgung: <ul style="list-style-type: none"> - steriles Abdecken - evtl. Blutstillung - evtl. Arztverweis • Lagerung: <ul style="list-style-type: none"> - Oberkörper erhöht - Kopf zum Blutabfluß bspw. auf den Knien gelagert • Untersuchung zum Ausschluß eines SHT; evtl. Arztverweis • in <u>schweren Fällen</u>, bspw. bei unstillbarer Blutung o. ä.: <ul style="list-style-type: none"> - Sicherung der Atemwege, evtl. Beatmung - ständige Überwachung der Vitalfunktionen - Notruf - Beruhigung / Betreuung - Infusion und evtl. Intubation vorbereiten
Brüche - Schädelbruch	Bruch des Schädeldachs <i>Aufgrund der starken Gewalteinwirkung ist nahezu immer mit einem SHT zu rechnen!</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Instabilität des Schädeldachs • Vertiefungen • Austritt von Hirnmasse 	Da Schädelbrüche nahezu immer mit einem SHT kombiniert sind, ist in erster Linie dieses zu versorgen!

<p>- Schädelbasisbruch</p>	<p>Bruch der Schädelbasis <i>Aufgrund der starken Gewalteinwirkung ist nahezu immer mit einem SHT zu rechnen!</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Austritt von Blut und/oder Liquor aus Nase und/oder Ohren • Monokel- oder Brillenhämatom durch Blutungen in die Augenhöhle 	<p>Da Schädelbasisbrüche nahezu immer mit einem SHT kombiniert sind, ist in erster Linie dieses zu versorgen!</p>
<p>- Gesichtsschädelbruch</p>	<p>Bruch des Gesichtsschädels <i>Ein SHT als Begleitverletzung ist möglich.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Blutungen im Gesichtsbereich oder aus Nase / Mund • Schwellung / Deformierung der Gesichtskontur • lokaler Druckschmerz • evtl. abnorme Beweglichkeit • Störungen des Zahnreihenschlusses 	<ul style="list-style-type: none"> • Wundversorgung: <ul style="list-style-type: none"> - steriles Abdecken - evtl. Blutstillung • Lagerung: <ul style="list-style-type: none"> - Oberkörper erhöht - Kopf zum Blutabfluß bspw. auf den Knien gelagert • Sicherung der Atemwege, evtl. Beatmung • ständige Überwachung der Vitalfunktionen • Notruf • Beruhigung / Betreuung • Infusion und evtl. Intubation vorbereiten

4. Gefahren

Isolierte Schädelverletzungen sind nur in seltensten Fällen vital bedrohlich; Gefahren bestehen vor allem bei Weichteilverletzungen und allen Brüchen durch starke Blutungen und dem daraus eventuell resultierenden Schock bzw. einer eventuellen Verlegung der Atemwege bei Blutungen im Gesichtsbereich.

Eine *Hirnbeteiligung* kann jedoch **niemals** ohne nähere Überprüfung ausgeschlossen werden; darin liegt die eigentliche Gefahr von Schädelverletzungen. Schwere Verletzungen des Hirnschädels wie Schädel(basis)brüche sind aufgrund der dazu erforderlichen Gewalteinwirkung ohne SHT sogar kaum denkbar.

Daher ist bei **jeder** Schädelverletzung **unbedingt** festzustellen, ob es sich um eine bloße Prellung oder Weichteilverletzung handelt, oder ob auch eine Hirnbeteiligung vorliegt. Sofern ein SHT nicht **sicher** ausgeschlossen werden kann, ist grundsätzlich von einem solchen auszugehen und der Patient entsprechend zu behandeln! Beim *geringsten Zweifel* sollte der Patient zumindest an einen Arzt (Hausarzt/ärztlicher Notdienst/niedergelassener Chirurg/chirurgische Ambulanz eines Krankenhauses) weiterverwiesen werden. Ob der Transport dorthin durch den *Rettungsdienst* erforderlich ist oder der Patient sich selbst, beispielsweise per Taxi, dorthin begeben kann, ist nach dem Zustand des Patienten und dem Ergebnis der Untersuchung zu entscheiden. Im Zweifelsfall ist sicherheitshalber der Rettungsdienst hinzuzuziehen (*Notruf*).

Sollte ein Schädel-Hirn-Trauma festgestellt werden, hat dessen Versorgung natürlich Vorrang vor anderen Maßnahmen wie bspw. Verbänden.

III. Schädel-Hirn-Traumata (SHT)

1. Was versteht man darunter?

- Schädelverletzung mit verletzungsbedingter Hirnschädigung

2. Arten von Hirnschädigungen

Man unterscheidet die Hirnverletzungen zunächst in **offene** und **gedeckte** (also geschlossene) Schädel-Hirn-Traumata. Offen bedeutet dabei eine *Verletzung der harten Hirnhaut (Dura mater)*, ob sich diese nun durch Liquoraustritt oder im Extremfall durch Austritt von Hirnmasse äußert. Bei einem gedeckten SHT wird hingegen die Dura nicht verletzt.

Bei einem gedeckten SHT kann es einmal zu Verletzungen der Hirnsubstanz selbst durch das Unfallereignis (Aufprall, Schlag, Stoß o. ä.) kommen (*primäre Hirnläsionen*). Außerdem kann es aber auch in der Folge zu einer Schwellung der Hirnmasse (*Hirnödem*) oder Einblutungen in den Epiduralraum (*epidurales Hämatom*), den Subduralraum (*subdurales Hämatom*) bzw. direkt in die Hirnmasse (*intrazerebrales Hämatom*) kommen. Diese Schädigungen werden als *sekundäre Hirnläsionen* bezeichnet.

Primäre Hirnläsionen werden allein durch den Unfallmechanismus bestimmt und können durch nachfolgende sanitätsdienstliche oder ärztliche Maßnahmen nicht mehr beeinflusst werden. Sekundäre Hirnläsionen sind dagegen einer Therapie sehr wohl zugänglich, bspw. durch medikamentöse Behandlung oder neurochirurgische Eingriffe.

3. Erkennen und Gradeinteilung

a) Erkennungszeichen:

- Bewußtseinsstörung
- äußere Verletzungen (☛☛☛ *Schädelverletzung*.)
- Blutungen aus Nase/Ohr, evtl. mit Liquorbeimengungen (☛☛☛ *Schädelbasisbruch*)
- Kopfschmerz, Schwindel, Übelkeit, Erbrechen
- Desorientiertheit (zu Person, Ort und Zeit)
- initiale (= *anfängliche*) Bewußtlosigkeit
- Erinnerungslücke an das Geschehen unmittelbar vor oder nach dem Unfall (retrograde/anterograde Amnesie)
- Pupillendifferenz
- Sehstörungen
- evtl. Lähmungserscheinungen
- evtl. zentrale Atemstörungen
- Austritt von Hirnmasse (☛☛☛ *offener Schädelbruch*)

Glasgow Coma Scale (GCS)		Punkte
Öffnen der Augen	spontan	4
	auf Ansprache	3
	auf Schmerzreiz	2
	gar nicht	1
Verbale Reaktion	orientiert	5
	desorientiert / verwirrt	4
	unzusammenhängende Worte	3
	sinnlose Laute	2
	gar keine	1
Motorische Reaktion	nach Aufforderung	6
	gezielte Schmerzreaktion	5
	ungezielte Abwehrreaktion	4
	Beugemechanismen	3
	Streckmechanismen	2
	gar keine	1

b) Gradeinteilung:

Das SHT läßt sich grob in folgende drei Schweregrade einteilen:

I. Grad	Bewußtlosigkeit < 5 min.	leichtes SHT, „Gehirnerschütterung“	Rückbildung aller Symptome binnen höchstens 5 Tagen
II. Grad	Bewußtlosigkeit < 30 min.	mittelschweres SHT	Rückbildung aller Symptome binnen 30 Tagen
III. Grad	Bewußtlosigkeit > 30 min.	schweres SHT, schwere Hirnverletzung, Blutungen	ausgedehnte Funktionsstörungen, Dauerschäden

4. Gefahren

Die Gefahr bei Schädel-Hirn-Traumata liegt in der Beschädigung oder Zerstörung von Hirnzellen und dem daraus resultierenden akuten Ausfall vitaler Funktionen sowie der Entstehung bleibender Schäden.

Besonders gefährlich, weil zunächst schwer einzuschätzen, sind die Folgen sekundärer Hirnläsionen. Sowohl Hirnschwellung (*Ödem*) als auch Blutergüsse (*Hämatome*) im Schädelinneren führen dazu, daß zusätzlicher Platz im Schädel benötigt wird. Da der Hirnschädel das Gehirn aber nahezu vollständig umschließt, besteht für die Hirnmasse kein Platz, um sich auszudehnen; stattdessen wird sie allmählich zusammengepreßt und in Richtung der einzigen großen Öffnung an der Eintrittsstelle des verlängerten Rückenmarks gedrückt. Es kommt mit ansteigendem **Hirndruck** zu Schädigungen des Gehirns, auch im Bereich des verlängerten Rückenmarks. Daraus resultieren Störungen der Vitalfunktionen (*/// Atemzentrum!*), die schließlich zum Tode führen können.

Der Hirndruckanstieg kann schleichend und über mehrere Stunden geschehen, so daß auch die Symptome erst allmählich auftreten. Denkbar ist auch eine kurze initiale Bewußtlosigkeit, gefolgt von einem beschwerdefreien Intervall, mit dann folgender rascher Eintrübung des Patienten. Daher sollte ein eventuelles SHT nie unterschätzt werden und jeder Patient, bei dem entsprechende Symptome aufgetreten sind, stationär überwacht werden!

5. Maßnahmen

- **Überprüfung und Sicherung der Vitalfunktionen** (insb. Atemwege)
- **Lagerung:** - Oberkörper um ca. 30 % erhöht
- bei Bewußtlosigkeit: Seitenlage, nach Möglichkeit ebenfalls Oberkörper erhöht
- **O₂-Gabe** (4 l/min.); nötigenfalls **Beatmung**
- bei bedrohlicher Blutung: **Blutstillung** durch Kompression oder Druckverband, soweit möglich
- **keimfreies Abdecken** der Wunden (bei austretender Hirnmasse: *ohne Druck!*)
- **Notruf**
- ständige **Überwachung der Vitalfunktionen**
- Vorbereiten: - **Infusion**
- Bewußtlosigkeit: **Beatmungsbeutel/Absaugung**, Atemstillstand: **Intubation**

Quellen: Hündorf, Hans-Peter; P. Rupp: LPN 2 – Lehrbuch der präklinischen Notfallmedizin, Bd. 2: „Schwerpunkt Innere Medizin“, Edewecht u. a. 1997
Enke, Kersten; U. Schmidt; B. Domres: LPN 3 – Lehrbuch d. präkl. Notfallmedizin, Bd. 3: „Schwerpunkt Traumatologie“, Edewecht u. a. 1997
Müller, Sönke: Memorix Notfallmedizin, 3. Auflage, Weinheim u.a. 1995

Abbildungen: aus LPN 3

Fortbildung „Schädelverletzungen“

© 11/97 • Thomas Hochstein • JUH Weinstraße
<Thochstein@gmx.de>

Alle Rechte, ins. Vervielfältigung und Verbreitung, vorbehalten.

Die Vervielfältigung und Weitergabe zu Zwecken der unentgeltlichen Ausbildung in Hilfsorganisationen ist ausdrücklich gestattet, sofern der Text nicht wesentlich verändert wird.

Für Fehler und Unrichtigkeiten wird keine Haftung übernommen – der Benutzer ist aufgefordert, sich selbst aus allgemein zugänglichen Quellen oder durch Einholung fachkundigen Rates über den aktuellen Sachstand zu informieren.