

# Wie evident ist die evidenzbasierte Medizin in der Neurochirurgie / Neurotraumatologie?

M. Leimert und G. Schackert

## Einleitung

Der ärztliche Beruf wandelt sich und rotiert dabei zwischen den Begriffen der „Heilkunst“ und der ökonomisch geprägten „nachvollziehbaren Leistungserbringung“. Im klinischen Alltag besteht die Kunst in der Verknüpfung der verschiedenen Ebenen von Wissen, Rationalität, Gefühl und Empathie im Sinne der Entscheidungsfindung für den Patienten. Immer häufiger wird diese Entscheidungsfindung geprägt und bestimmt durch die Orientierung an Leitlinien und der „Evidence based medicine (EbM)“. Dieses ist ein notwendiges und hilfreiches Mittel, um mit dem schnell wachsenden Fach- und Studienwissen umzugehen und es in einer wohlüberlegten Einzelfallentscheidung für den Patienten anzuwenden.

Da wir als Neurochirurgen, ausgehend von der Spezifität unseres Faches, ständig mit Neuerungen und Fortschritten in der technologischen Entwicklung konfrontiert werden, sind wir gezwungen, uns aktiv damit auseinanderzusetzen, unsere therapeutischen Entscheidungen evident zu untermauern (Lundsford LD., 2006).

Genauso, wie wir uns bemühen, im technischen Bereich sinnvolle Neuerungen einzuführen, müssen wir auch immer bereit sein, unsere Behandlungskonzepte anhand aktueller medizinischer Informationen und Forschungsergebnisse zu prüfen oder zu ändern, um so sinnvollen Veränderungen den Einzug in die klinische Entscheidungsfindung zu ermöglichen.

Zeitmangel und ein unübersichtliches Überangebot an medizinischer Information belasten die Ärzte bei der täglichen Entscheidungsfindung insbesondere in Fächern, die einem stetig steigendem operativen Aufwand unterworfen sind (Linskey ME, 2006; Pollock BE, 2006).

## Warum Leitlinien und evidenzbasierte Medizin bei der Diagnostik und Therapie des Schädel- Hirn-Traumas?

In Deutschland muss pro Jahr mit einer Inzidenzrate von 332 Patienten mit Schädelhirntraumata (SHT) pro 100.000 Einwohner ausgegangen werden, davon sind 91 % als leicht, 4 % als mittel und 5 % als schwer einzustufen. Insgesamt ergibt das hochgerechnet auf die Bevölkerung ca. 248.000 Patienten pro Jahr mit SHT, wovon 2.750 Patienten versterben. Die hochgerechneten gesamtgesellschaftlichen Kosten betragen für das SHT in Deutschland ca. 2,8 Milliarden Euro/Jahr (Rickels et al. 2006). Von diesem Verletzungsmuster sind Patienten aller Altersgruppen von Säuglingen bis hin zu betagten Patienten betroffen.

In den USA kommt es schätzungsweise zu jährlich 1,5 Millionen SHT. Allein sportassoziiert erleiden weltweit ungefähr 1,6 bis 3,8 Millionen Menschen eine schwere Schädel-Hirn Verletzung, womit sich das SHT als Hauptursache für Tod und körperliche Versehrtheit für die Altersklasse 1 bis 44 qualifiziert.

Hirngewebe hat die geringste Sauerstoffmangeltoleranz aller Organe. Die frühzeitige und adäquate Behandlung ist daher entscheidend für das Überleben bzw. das Ausmaß der bleibenden Behinderungen des Betroffenen. Insbesondere die Anforderung, nach einem SHT frühzeitig komplexe Entscheidungen zu fällen und auf gebahnte Organisationsstrukturen zu treffen, prädisponieren dazu, fachgruppenübergreifend und interdisziplinär Leitlinien zur Behandlung des SHT zu erstellen. Allgemeiner Tenor der jeweiligen Konsensuskonferenzen: „Es ist bei der Behandlung Erfahrung zu fordern“.

So haben unter anderem die Deutsche Gesellschaft für Neurologie (<http://www.dgn.org/leitlinien-krankheitsbilder.html>), die Deutsche Gesellschaft für Kinderchirurgie, die Deutsche Gesellschaft für Anästhesi-

ologie und Intensivmedizin (Erstversorgung) u.v.m. sowie die Deutsche Gesellschaft für Neurochirurgie seit 1996 unter Mitarbeit von Experten aus deutschsprachigen, europäischen Nachbarländern übergreifende Leitlinien erstellt und auch überarbeitet, die den aktuellen Wissens – und Behandlungsstand darstellen. Sie richten sich an alle an der Versorgung von SHT-verletzten Patienten beteiligten Gesundheitsberufe.

Die jeweiligen Leitlinien sind inhaltlich kongruent, teilweise aufeinander abgestimmt, unterscheiden sich allerdings vom Aufbau und der Strukturierung. Bei den beiden neurologischen Leitlinien ist in das „leichte und schwere Schädel-Hirn-Trauma“ unterschieden.

Bei den Neurochirurgischen Leitlinien ist die Strukturierung anhand der Diagnostik und des Behandlungsablaufes orientiert. Besonders sei auf die Leitlinienalgorithmen der neurochirurgischen Fachgesellschaft hingewiesen, die eine sehr übersichtliche Darstellung beinhaltet. Außerdem ist diese Leitlinie mit dem Erstellungszeitraum vom Juni 1996 und der letzten Überarbeitung im Juli 2007 eine der aktuellsten und unter folgendem Link zu finden: <http://leitlinien.net>.

Für den alltäglichen klinischen Gebrauch und um eine kurze Übersicht zu erhalten, eignen sich in den Leitlinien der Gesellschaft für Neurologie die Abschnitte: „Wichtigste Empfehlungen auf einen Blick“ sowohl beim leichten SHT als auch beim schweren SHT (<http://www.dgn.org/leitlinien-krankheitsbilder.html>).

Aufgrund der substantiellen, wissenschaftlich evidenten Forschungen, vor allem innerhalb der letzten zwei Jahrzehnte, zahlreicher randomisierter klinischer Studien und rigoroser Analyse von Studien konnten international evidenzbasierte Leitlinien mit großem Gewinn für die Patienten verbalisiert werden (Guidelines for the management of severe head injury, Guidelines for the management of acute cervical spine and spinal cord injuries). Auf diesen Ergebnissen basieren die folgenden Empfehlungen. Eine weitere Grundlage der Leitlinien ist die EVIDENCE – die

Nachweisstärke der Effektivität und nachfolgend die Festlegung der Empfehlungsgrade (hier sei auf die vorhergehenden Erläuterungen verwiesen).

Dabei bedeuten die Empfehlungsgrade:

- A – starke Empfehlung,
- B – Empfehlung und
- 0 – Empfehlung offen.

Auf diese Gradierung der Empfehlungen wird auch im Folgenden bei Diagnostik und Therapie eingegangen. Diese Empfehlungsgrade sowohl der Diagnosestudien, als auch der Therapiestudien „sind Ausdruck allgemein anerkannter gute klinischer Praxis, die nicht in Frage gestellt wird“ (AMF-online.de) und resultieren aus den anerkannten Evidenzgraden (Oxford Center of Evidence based medicine 2001). Es sind hier nur beispielhaft die Empfehlungsgrade der Therapiestudien dargestellt (siehe Tabelle 1), AWMF online, S2- Leitlinien Neurochirurgie) Die in den folgenden Ausführungen angegebenen Empfehlungsgrade sind den Leitlinien der DGN entnommen. Prinzipiell unterscheidet man in der Versorgung eines Verletzten mit SHT in die präklinische und innerklinische Akutversorgung, die eine Einheit ergeben sollte. Es muss angestrebt werden, diese qualifiziert und auf dem jeweiligen Stand des Wissens und in dem entsprechenden Zeitfenster zu erbringen.

**Definition und Einteilung des SHT – Aktuelle Leitlinien**

Als Schädelhirntrauma bezeichnet man die Folge einer Gewalteinwirkung auf den Schädel, die zu einer Funktionsstörung des Gehirns geführt hat (gekürzt aus <http://leitlinien.net>).

Die Einteilung erfolgt anhand neurologischer Symptome und orientiert sich an der Glasgow Coma Scale (siehe unten). Bei Kindern wird je nach Alter modifiziert eine Children's Coma scale angewandt.

**Man unterscheidet:**

- leichtes SHT – GCS > 12
- moderates SHT – GCS 9 -12
- schweres SHT – GCS < 8

Die Glasgow Coma Scale ist der zentrale Score in der Beurteilung des SHT (siehe Tabelle 1). Er hat sich international zur Beurteilung der Schwere einer Hirnfunktionsstörung etabliert. Dabei definiert der unmittelbar posttraumatisch ermittelte GCS den Schweregrad des SHT (DGNC). Danach und entsprechend der weiteren klinischen Symptomatik richtet sich die weitere Versorgung. Außerdem ist er von prognostischer Relevanz (Brain Trauma Foundation 2000 – Glasgow Coma Scale Score, Gabriel et al 2002).

Die regelmäßige Erfassung und Dokumentation (mit Uhrzeit) von Bewusstsein, Kommunikation und Bewegung aber auch der Pupillenreaktion insbesondere bei klinischer Verschlechterung ist sinnvoll und zu empfehlen. Das SHT ist eine dynamische Verletzung und es kann innerhalb kurzer Zeit zu einer Verschlechterung des klinisch-neurologischen Zustandes kommen.

Der primäre Hirnschaden entsteht durch die Verletzung selber, der sekundäre Hirnschaden aber kann durch eine schnelle und wirksame Therapie gemildert werden, wobei dessen Reduktion der zentrale Punkt der adäquaten Therapie ist. Besonders betont – weil von therapeutischen Konsequenzen geprägt –

sei das SHT in Verbindung mit einer Mehrfachverletzung/Polytrauma sowie bei Verletzung hirnversorgender Gefäße. Diese muss bei jedem bewussten Patienten nach SHT ausgeschlossen werden und ist genauso wichtig wie die Erfassung des neurologischen Zustandes. Dieses wird dann als SHT mit Komplikationen definiert.

Anhand weiterer Verletzungen teilt man zwischen geschlossenem und offenem SHT ein. Dabei ist die Verletzung der Dura und damit die Verbindung zum Schädelinneren die entscheidende Komponente. Nur wird die Schädelprellung, die eine Verletzung des Kopfes ohne Funktionsstörung des Gehirnes ist.

Verletzungen des Respirationstraktes mit möglicher Hypoxie und relevante Blutverluste durch zum Beispiel multiple Frakturen oder abdominelle Verletzungen können die zerebrale Schädigung verstärken und müssen ausgeschlossen und sofort behandelt werden. Es gelten dabei die ABC-Regeln, siehe auch den Abschnitt Akutversorgung.

Weiterführende Diagnostik sollte dann anamnese- (gegebenenfalls fremd) und symptombezogen, auch in Betrachtung des Unfallmechanismus, durchgeführt werden. Der Zeitpunkt hängt von der Schwere der Verletzung und der klinischen Situation des Patienten ab.

Bei ca. 15% der Patienten mit schwerem SHT muss von einer begleitenden Verletzung der HWS (gegebenenfalls instabil) ausgegangen und diese bis zum radiologischen Ausschluss des Gegenteils mittels Stabilisierung behandelt werden.

Für eine detailliertere Darstellung sei aber an dieser Stelle auf die Leitlinien verschiedener Fachgesellschaften zur Akut- und Notfallversorgung verwiesen, besonders auf die Leitlinie: Primärversorgung von Patienten mit SHT der DGAI und der DGNC ([www.uni-duesseldorf.de/awmf/II-na/001-006.htm](http://www.uni-duesseldorf.de/awmf/II-na/001-006.htm)).

Akute Bewusstseinsstörungen anderer Ursache führen mitunter zu Schädel-Hirn-Traumata und anderen Verletzungen. In diesem Zusammen-

Tabelle 1: Empfehlungsgrade der Therapiestudien:

Empfehlungsgrad	Evidenzgrad	Studien-/Literaturtyp
A	1a	Systematisches Review randomisierter kontrollierter Studien.
	1b	Mindestens eine randomisierte kontrollierte Studie (RCT)
B	2a-b	Systematisches Review von vergleichenden Kohortenstudien
	3a-b	Systematisches Review von Fall-Kontrollstudien oder mindestens eine gut geplante kontrollierte Studie
0	4	Fallserien und mangelhafte Fall-Kontrollstudien, begründete Expertenmeinung
	5	Meinungen ohne explizite kritische Bewertung

hang ist an metabolische Zustände wie an Hypoglykämie, kardiovaskuläre – und zerebrovaskuläre Erkrankungen, aber auch an Intoxikationen und Hypothermien zu denken, diese sind auszuschließen oder zu behandeln.

### Das leichte SHT-evidente Diagnostik – und Therapie

(orientiert an: leichtes Schädel-Hirn-Trauma Leitlinien für Diagnostik und Therapie in der Neurologie, <http://leitlinien.net/> und der Leitlinie Neurochirurgie 2006: <http://www.uni-duesseldorf.de/AWMF/II/008-001.htm>)

#### a) Definition

Das leichte SHT ist geprägt durch:

- kurzzeitige Bewusstlosigkeit oder Änderung der Bewusstseinslage < 15 Minuten,
- retrograde Amnesie < 24 h,
- Fehlen von fokalneurologischen Zeichen,
- kranielles CT ohne Herdbefund,
- GCS-Score von 14/15 (Keidel, Diener, 2001).

Zu den klinischen Charakteristika gehören: Nacken- oder Kopfschmerzen, vegetative Syndrome wie Schwindel, Übelkeit, Erbrechen, Dysregulationen, Tremor, das sensorische Syndrom wie Licht- und Geräuschempfindlichkeit, Geruchs- und Geschmackstörungen aber auch ein neurasthenisches Syndrom wie depressive Verstimmung, Reizbarkeit und Schlafstörungen.

#### b) Diagnostische Prinzipien

Folgende notwendige Untersuchungen ergeben sich bei dem Verdacht auf ein leichtes Schädel-Hirn-Trauma:

1. Neurologischer Status unter der Beachtung möglicher HWS-Verletzungen (A)
2. Anamnese und körperliche Untersuchung zum Ausschluss einer Begleitverletzung, wichtig dabei die Erfassung der Medikamentenanamnese
3. GCS-Score – Erfassung und Dokumentation (A)
4. Kranielles CCT mit Knochenfenster zum Ausschluss intrakranieller Verletzungen (A) bei folgenden Risikogruppen:

Tabelle 2: Glasgow Coma Scale

Punkte	Augen öffnen	Verbale Kommunikation	Motorische Reaktion
6 Punkte	-	-	befolgt Aufforderungen
5 Punkte	-	konversationsfähig, orientiert	gezielte Schmerzabwehr
4 Punkte	spontan	konversationsfähig, desorientiert	ungezielte Schmerzabwehr
3 Punkte	auf Aufforderung	unzusammenhängende Worte	auf Schmerzreiz Beugeabwehr (abnormale Beugung)
2 Punkte	auf Schmerzreiz	unverständliche Laute	auf Schmerzreiz Strecksynergismen
1 Punkt	keine Reaktion	keine verbale Reaktion	keine Reaktion auf Schmerzreiz

- GCS < 15
  - Patientenalter > 65 Jahre
  - bekannte Antikoagulation oder Gerinnungsstörung
  - Kalottenbasisfraktur.
5. Laborchemische Untersuchungen: Gerinnung, Blutbild, BZ (A)
  6. weitere spezielle Untersuchungen wie EEG, MRT, Duplexsonographie usw. sind symptom- und befundbezogen zu indizierten (siehe Leitlinie DGNC) (A).

#### c) Therapeutische Prinzipien

Die klinische Symptomatik wie zum Beispiel Kopfschmerzen, Übelkeit und vegetative Symptome können Symptom orientiert medikamentös behandelt werden. Weitere Details und entsprechende jeweilige Empfehlungsgrade sind auf der Leitlinie DGN – leichte SHT (AMF-online.de) abrufbar.

Die Indikation für eine stationäre Akutbetreuung (mit dokumentiertem Pupillen- und Bewusstseins-Monitoring) ist bei kurzzeitiger Bewusstlosigkeit und zum Ausschluss von Begleitverletzungen sowie bei folgenden Risikofaktoren gegeben:

- Alter > 65 Jahre
- Verdacht auf Schädelfraktur, Liquorausstritt, offene Schädelverletzungen
- Antikoagulantieneinnahme und andere Gerinnungsstörungen, Thrombozytopenie
- Hinweise auf schwere oder ungeklärte Unfallmechanismen
- und unter anderem bei der Ursachendiagnostik für das SHT, bei Verdacht oder zur Behandlung von zum Beispiel Alkoholismus, Drogenabhängigkeit, epileptischem Anfall, kardiozirkulatorischen Problemen und metabolischen Syndromen.

Prinzipiell im Zweifelsfall immer bei behandlungspflichtigen neurologischen Symptomen- dynamische Verletzung!

#### d) Chronisches posttraumatisches Syndrom

Das chronische posttraumatische Syndrom (3 bis 6 Monate) soll nur kurz angerissen werden, da Strategien zur Vermeidung in der akuten Phase zu den Klasse A- Empfehlungen gehören. Es tritt in ca. 10 bis 20 % der Fälle mit persistierenden zervicozephalen Kopfschmerzen und fakultativen neurasthenischen – depressiven Beschwerden auf. Die Risikofaktoren sind ausgiebig in den Leitlinien dargestellt.

### Das schwere SHT- evidente Diagnostik und Therapie

(orientiert an: schweres SHT. Leitlinien für Diagnostik und Therapie in der Neurologie, <http://leitlinien.net/> und der Leitlinie Neurochirurgie 2006: <http://www.uni-duesseldorf.de/AWMF/II/008-001.htm>).

#### a) Definition

Das schwere SHT ist gekennzeichnet durch einen initialen GCS von 8 bis 3 oder einer länger als 24 Stunden anhaltenden, posttraumatischen Bewusstlosigkeit bzw. dem Auftreten von Hirnstammzeichen. Die Kontrolle und Sicherstellung eines adäquaten Perfusionsdruckes (internationale Empfehlung 60 mm Hg) ist das zentrale Prinzip bei Diagnostik und Therapie.

#### b) Diagnostische Prinzipien

Die Erfassung des GCS, das Monitoring ggf. die Stabilisierung der Vitalfunktionen und die körperliche Untersuchung auf Begleitverletzungen (siehe oben) stehen im Mittelpunkt der Akutversorgung und Diagnostik am Unfallort. Patienten mit schweren SHT sind mit notarztbeset-

zen Rettungsmitteln in ein Krankenhaus mit permanentem CT-Betrieb, interdisziplinärer Intensivtherapie sowie 24-stündigen neurochirurgischem Dienst mit OP-Bereitschaft zu transportieren. Das initiale CCT, gegebenenfalls mit Knochenfenster und CCT –Verlaufskontrollen stehen im Mittelpunkt der akuten Diagnostik. Weitere Untersuchungen wie 3-D Rotationsangiographie, MR-Angiographie, Neurosonographie, EEG und evozierte Potentiale sind im Einzelfall erforderliche Untersuchungen, ggf. auch in der postakuten Phase.

### c) Therapeutische Prinzipien

Ziel aller Bemühungen ist es, das Ausmaß des sekundären Hirnschadens so gering wie möglich zu halten. Neben der o.g. Sicherung eines ausreichenden Perfusionsdruckes (A) sind die Vermeidung und die schnellstmögliche Behandlung einer Hypotension (systolischer Blutdruck < 90 mm Hg) und einer Hypoxie (Sauerstoffsättigung < 90%) die zentralen Therapieprinzipien (A). Auf diesen basalen Prinzipien sollte bei allen, an der Behandlung beteiligten, sowohl in der prä- als auch in der innerklinischen Akutversorgung Aufmerksamkeit und Wert gelegt werden. Patienten mit einem schweren Schädel-Hirn-Trauma sind nach Analgosedierung und Relaxierung zu intubieren und kontrolliert zu beatmen.

### Operative Versorgung:

Raumfordernde intrakranielle Verletzungen stellen eine absolut dringliche OP-Indikation (A) dar. Die Definition ergibt sich durch die Verlagerung zerebraler Strukturen. Operationen mit aufgeschobener Dringlichkeit z.B. von Begleitverletzungen stellen jeweils eine interdisziplinäre Einzelfallentscheidung dar und unterliegen den Prinzipien der „damage

control surgery“ (Rotondo et al, 1993) (B). Die operative Versorgung bei nicht raumfordernden Blutungen und die Entlastungskraniektomie sind Gegenstand aktueller Untersuchungen und aktuell mit dem Empfehlungsgrad 0 angegeben. Die Messung des intrakraniellen Druckes (ICP-Monitoring) zur Überwachung und zur Therapiesteuerung ist in den Leitlinien mit der Empfehlung B implementiert und wird gegenwärtig wissenschaftlich untersucht.

### Nichtoperative Versorgung:

Zentrales Therapieprinzip ist die Aufrechterhaltung der Homöostase und das Abwenden von Komplikationen. Darauf sollte wie oben erwähnt die präklinische und innerklinische Versorgung ausgerichtet sein. Die Aufrechterhaltung des cerebralen Perfusionsdruckes steht unter Umständen mit dem Einsatz von Katecholaminen dabei im Mittelpunkt der Bemühungen. Aber auch die Senkung eines erhöhten Hirndruckes ist zentraler Therapiebestandteil. In den Leitlinien sind dafür folgende Therapieprinzipien mit dem Empfehlungsgrad 0 versehen:

- Osmodiuretika
- Hyperventilation
- Oberkörperhochlagerung
- Barbituratgabe
- Thromboseprophylaxe.

Die Unwirksamkeit von Kortikosteroiden ist mit dem Empfehlungsgrad A belegt.

### Nachbehandlung und Prognose

Faktoren mit prognostischer Bedeutung sind die Dauer der Bewusstlosigkeit, das Alter und die Lokalisation der Hirnschädigung.

Die Nachbehandlung mit den verschiedenen Phasen der neurologischen/neurochirurgischen Frührehabilitation beruht auf den pathophysiologischen Grundlagen der Neuroplastizität und ist der Schwere der Funktionsstörungen individuell anzupassen. Auch diese Empfehlungen der Nachbehandlungen sind inzwischen mit detaillierter Inzidenz versehen.

### Zusammenfassung und Ausblick

Bei allem Zweifel und der mannigfaltigen Kritik an EbM, Leitlinien und

Standards sind die vielen fachspezifischen Leitlinien im Bereich der Versorgung des Schädel-Hirn-Traumas ein hervorragend geeignetes Beispiel, wie diese homogen aufeinander abgestimmt werden können. Unabhängig davon, welche der vielen Empfehlungen man zur Hand nimmt, die Leitlinien sind kongruent und übersichtlich und leicht verständlich aufbereitet. Damit ist sicher gestellt, dass trotz divergierendem medizinischen Grundwissen verschiedener Berufsgruppen, in den jeweiligen Fachgebieten zügige und qualifizierte Hilfe möglich ist.

Bemerkenswert ist, dass damit eine einheitliche medizinisch fachliche Grundlage für klare Handlungsempfehlungen im prä- und innerklinischen Akutbereich gegeben ist. Diese Akutversorgung in der vorgegebenen Zeitschiene ist nun auch bei zunehmenden strukturellen und personellen Problemen in den Alltag umzusetzen. Unsere Aufgabe als Mediziner ist es, für die Versorgung des Patienten zu sorgen, aber gleichzeitig dieses Wissen in den Alltag der beteiligten Berufsgruppen zu transportieren. Essentiell dabei ist aber die Absicherung des strukturellen Versorgungskonzeptes (Rettungsdienst, Ausbildung, Personal, verfügbare Notaufnahmen). In diesem Sinne sind wir, basierend auf einer fundierten internationalen, wissenschaftlichen Basis, vor Ort gemeinsam mit der Politik für eine sinnvolle Rahmenplanung der medizinischen Versorgung mit verantwortlich. Wenn in diesem Sinne die interdisziplinär abgestimmten und weitverbreiteten Leitlinien der Evidence based medicine im Bereich des SHT Basis für Gespräche sein können, dann ist das ein wesentlicher Grund zur Akzeptanz von leitlinienorientierter Medizin.

Tabelle 3 – verwandte Abkürzungen

SHT	Schädel-Hirn –Trauma
BZ	Blutzucker
DGN	Deutsche Gesellschaft für Neurologie
GSC	Glasgow Coma Scala
DGNC	Deutsche Gesellschaft für Neurochirurgie
EBM	Evidence based medicine
Z.n.	Zustand nach
ICP	Intra Cerebral Pressure

Literatur beim Verfasser

Korrespondenz:

Dr. med. Mario Leimert

Klinik und Poliklinik für Neurochirurgie

Universitätsklinikum Carl Gustav Carus

Fetscherstraße 74

01307 Dresden

E-Mail: Mario.Leimert@uniklinikum-dresden.de