

Leitlinien der Dt. Ges. f. Neurochirurgie

AWMF-Leitlinien-Register

Nr. 008/001

Entwicklungsstufe:

2e

Schädel-Hirn-Trauma im Erwachsenenalter - Leitlinienreport -

Inhaltsverzeichnis

[Adressaten der Leitlinie](#)

[Zielsetzung](#)

[Der Leitlinienentwicklungsprozess](#)

[Gliederung und Fragestellungen](#)

[Quellen](#)

[Auswahl und Bewertung der Empfehlungen](#)

[Ergebnisse der 'Evidenz'bewertung und Ableitung der Empfehlungen](#)

[Externe Begutachtung](#)

[Gültigkeit und Aktualisierung](#)

[Anwendung, Verbreitung](#)

[Evaluation](#)

[Redaktionelle Unabhängigkeit](#)

[Anhang](#)

[Literatur](#)

Abkürzungen

AWMF	Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften
DGNC	Deutsche Gesellschaft für Neurochirurgie
GMDS	Deutsche Gesellschaft für Informatik, Biometrie und Epidemiologie
DGN	Deutsche Gesellschaft für Neurologie
DGU	Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie
SHT	Schädelhirntrauma
ICP	intracranial pressure - intrakranieller Druck
GCS	Glasgow Coma Scale

Adressaten der Leitlinie

Bei der Leitlinie "SHT im Erwachsenenalter" handelt es sich um eine systematisch entwickelte Entscheidungshilfe über die angemessene ärztliche Vorgehensweise bei dieser Verletzung und damit um eine Orientierungshilfe im Sinne von "Handlungs- und Entscheidungsvorschlägen", von denen in begründeten Fällen abgewichen werden kann oder sogar muss.

Die Entscheidung darüber, ob einer bestimmten Empfehlung gefolgt werden soll, muss vom Arzt unter Berücksichtigung der beim individuellen Patienten vorliegenden Gegebenheiten und der

verfügbaren Ressourcen getroffen werden [Oxford Center of Evidence Based Medicine 2001, Europarat 2002].

Die Empfehlungen dieser Leitlinie richten sich

- vorrangig an Ärztinnen und Ärzte aller Versorgungsbereiche;
- an die Kooperationspartner der Ärzteschaft (z. B. Fachberufe im Gesundheitswesen, Kostenträger);
- an betroffene Patienten und ihr persönliches Umfeld (z. B. Eltern, Partner);
- an die Öffentlichkeit zur Information über gute medizinische Vorgehensweise;

Zielsetzung

Schädelhirnverletzungen sind bis zum frühen Erwachsenenalter die häufigste Todesursache [Jennett 1991]. Hirngewebe hat die geringste Sauerstoffmangeltoleranz aller Organe. Die Rechtzeitigkeit der Behandlung ist daher häufig entscheidend für das Überleben bzw. das Ausmaß der bleibenden Behinderung des Verletzten. Die Leitlinie soll helfen, die Versorgung von SHT-Patienten zu optimieren. Hierzu gehören verlässliche und allgemein akzeptierte Definitionen des Notwendigen und Angemessenen in Diagnostik und Therapie am Unfallort, auf dem Transport und im Krankenhaus.

Die Leitlinie hat hierbei nicht nur die persönliche Erfahrung der Leitlinienentwickler zu berücksichtigen, sondern die möglichst umfassende und kritische Würdigung der Literatur weltweit einzubeziehen. Im Fall des SHT galt es, neben den erforderlichen Maßnahmen im Rahmen der Notfallversorgung, die Entscheidungskriterien für eine weiterführende Diagnostik und Therapie unter stationären Bedingungen sowie die operativen und intensivmedizinischen Therapieprinzipien darzustellen und immer wieder explizit auf Fehlermöglichkeiten und Risiken hinzuweisen. Die 'Evidenz'basierung ist ein wichtiges Element und zusammen mit der fachübergreifenden Entwicklung Voraussetzung für eine allgemeine Akzeptanz. Ziel der Leitlinie ist die Verbreitung 'evidenz'basierter Empfehlungen mit deren Hilfe man Entscheidungen in der medizinischen Versorgung von Patienten mit Schädelhirntrauma auf eine rationalere Basis stellen kann. Auf diesem Weg sollen die Qualität der Versorgung verbessert und die Stellung des Patienten bzw. seiner Angehörigen gestärkt werden. Zudem kann die Berücksichtigung der Empfehlungen zu einer Effizienzsteigerung im Gesundheitswesen beitragen [Europarat 2002].

Der Leitlinienentwicklungsprozess

Zum Schädelhirntrauma gab es als deutschsprachige Vorläuferversion seitens der Deutschen Gesellschaft für Neurochirurgie nur einen klinischen Algorithmus, der die wichtigsten Empfehlungen schematisch zusammenfasste. Mit Erscheinen der aktuellen Version ist dieser Algorithmus nicht mehr über die AWMF abrufbar. Die in den Leitlinien der Deutschen Gesellschaft für Neurologie getroffene Unterscheidung "Leichtes Schädelhirntrauma" [AWMF-Leitlinienregister Nummer 030/047] und "Schweres Schädelhirntrauma" [AWMF-Leitlinienregister Nummer 030/076] ist nach einhelliger Überzeugung in der DGNC vor allem am Anfang der Versorgungskette nicht sinnvoll, da die zu treffenden Maßnahmen sich nach dem klinischen Befund und dessen Verlauf richten müssen. Die spezielle Situation des kindlichen Schädelhirntraumas erfordert hingegen eine eigenständige Leitlinie, die aufgrund der Versorgungssituation nur interdisziplinär erstellt werden kann.

Zusammenfassend ergab sich somit die Notwendigkeit zur Aktualisierung bzw. Erstellung einer Textversion der Leitlinie Schädelhirntrauma bei Erwachsenen, die alle Patienten mit Hirnverletzung unabhängig vom Schweregrad einbezieht. Gemäß der Forderung der AWMF, eigenständige Leitlinien für das deutsche Gesundheitswesen zu entwickeln, wurde weiterhin vereinbart, die Empfehlungen der zum damaligen Zeitpunkt vorliegenden internationalen Leitlinien, insbesondere die der Brain Trauma Foundation, nur nach kritischer Überprüfung zu übernehmen.

Innerhalb der DGNC ist für die Entwicklung und Aktualisierung von Leitlinien die Kommission Qualitätssicherung (Vorsitzender: PD. Dr. med. Karsten Schwerdtfeger) zuständig. Der Beschluss zur Aktualisierung bzw. Erstellung der Textversion erfolgte in Absprache mit dem Vorstand der DGNC auf einer Sitzung der Kommission Qualitätssicherung der DGNC am 10.11.2004. Innerhalb der Kommission wurde eine Arbeitsgruppe gebildet, die aus den in Tabelle 1 genannten Mitgliedern bestand und mehrere Entwürfe erstellte, die in den Sitzungen der Kommission Qualitätssicherung am 08.05.2005, 23.11.2005, 22.03.2006 und am 11.05.2006 diskutiert und abgestimmt wurden. Das Leitlinienvorhaben wurde am 09.05.2006 bei der AWMF angemeldet.

Ende Mai 2006 wurde der Textentwurf auf den Internetseiten der DGNC allen Mitgliedern zur Einsicht und Kommentierung (modifiziertes Delphiverfahren) zur Verfügung gestellt. Es ergaben sich hierbei zu mehreren Fragen teilweise heftig diskutierte Kontroversen, die den weiteren Fortschritt der

Leitlinienentwicklung hinauszögerte. Zeitgleich erfolgte die Publikation der aktualisierten Leitlinie "Guidelines for the Management of Severe Traumatic Brain Injury - 3rd Edition" der Brain Trauma Foundation, die daraufhin nochmals kritisch überprüft wurde. Dies beinhaltete auch eine erneute, eigenständige 'Evidenz'bewertung der Originalliteratur zur intrakraniellen Druckmessung. Das Ergebnis dieser Überprüfung und einer erweiterten Literatursuche zu den strittigen Punkten wurde dann auf einer weiteren Sitzung der Kommission Qualitätssicherung am 14.05.2007 vorgestellt. Bei dieser Sitzung waren Vertreter der divergierenden Ansichten vertreten und es gelang schließlich in einem nominalen Gruppenprozess, einstimmig angenommene Empfehlungen zu formulieren.

Der daraufhin formulierte Entwurf wurde einer externen, fachübergreifenden Begutachtung unterzogen. Unter Berücksichtigung der externen Stellungnahmen wurde nach einer abschließenden redaktionellen Überarbeitung schließlich der endgültige Leitlinientext am 22.06.2007 dem Vorstand der DGNC vorgelegt und nach erfolgter Genehmigung im Juli 2007 auf den Internetseiten der AWMF veröffentlicht. Als Autoren der Leitlinie wurden die Mitglieder der Arbeitsgruppe benannt.

Die Protokolle der genannten Sitzungen können über den Vorsitzenden der Kommission QS (e-mail-Adresse: Karsten.Schwerdtfeger@uks.eu) eingesehen werden.

Tabelle 1: Beteiligte an der Leitlinienentwicklung

Arbeitsgruppe	
Prof. Dr. med. R. Firsching (DGNC)	Neurochirurgische Klinik, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg
PD Dr. med. M. Messing-jünger (DGNC)	Neurochirurgische Abteilung, Asklepios Klinik Sankt Augustin
Prof. Dr. med. E. Rickels (DGNC)	Ltd. Arzt Neurochirurgie, AKH Celle
Arbeitsgruppe/Methodische Beratung	
PD Dr. med. S. Gräber (GMDS)	Institut für Med. Biometrie, Epidemiologie und Informatik, Universitätsklinikum des Saarlandes, Homburg/Saar
Arbeitsgruppe/Moderation	
PD Dr. med. K. Schwerdtfeger (DGNC, GMDS)	Klinik für Neurochirurgie, Universitätsklinikum des Saarlandes, Homburg/Saar
Teilnehmer am nominalen Gruppenprozess	
Dr. med. U. Mauer (DGNC)	Abteilung Neurochirurgie, Bundeswehrkrankenhaus Ulm
Dr. med. E. Kunze (DGNC)	Neurochirurgische Klinik und Poliklinik, Universitätsklinikum Würzburg
Prof. Dr. med. J. Piek (DGNC)	Abteilung für Neurochirurgie, Chirurgische Universitätsklinik Rostock
Dr. med. O. Sakowitz (DGNC)	Neurochirurgische Klinik, Universitätsklinikum Heidelberg
Dr. med. K. Franz (DGNC)	Klinik für Neurochirurgie, Johann Wolfgang Goethe-Universität, Frankfurt/Main
Externe Begutachtung	
Prof. Dr. med. A. Unterberg (DGNC)	Neurochirurgische Klinik, Universitätsklinikum Heidelberg
Prof. Dr. med. D. Moskopp (DGNC)	Klinik und Poliklinik für Neurochirurgie, Universitätsklinikum Münster
Prof. Dr. med. J. Meixensberger (DGNC)	Klinik und Poliklinik für Neurochirurgie, Universität Leipzig
Prof. Dr. med. M. Keidel (DGN)	Klinik für Neurologie, Bezirkskrankenhaus Bayreuth

Gliederung und Fragestellung

Schwerpunkt dieser Leitlinie sind Handlungsempfehlungen für jede Stufe in der Versorgung von erwachsenen Patienten mit Schädelhirntrauma. Theoretische Grundlagen werden nur erläutert, soweit sie für das Verständnis der Empfehlungen erforderlich sind. Auf dieser Grundlage wurde die in Anlage 2 dargestellte Gliederung der Leitlinie bereits während der ersten Sitzungen konsentiert und im weiteren Entwicklungsprozess nicht mehr verändert.

Die Detailspekte unter jedem Gliederungspunkt wurden anhand von Textvorschlägen der Arbeitsgruppe diskutiert. Der auf Ebene der Kommission Qualitätssicherung entwickelte Leitlinienentwurf wurde dann im Rahmen des modifizierten Delphiverfahrens von den DGNC-Mitgliedern einer kritischen Wertung unterzogen. Es wurden insgesamt 104 Kommentare und Verbesserungsvorschläge gemacht, die größtenteils einfach zu berücksichtigen oder durch vorhandene Literaturreferenzen zu widerlegen waren. Für folgende Punkte ergab sich aber ein intensiverer Diskussionsbedarf, der eine nochmalige kritische Sichtung der publizierten Leitlinien bis hin zur eigenständigen 'Evidenz'bewertung der in den Leitlinien zitierten Originalarbeiten und eine neue Literaturrecherche erforderte:

1. Klassifikation des Schädelhirntraumas
2. Neurologische Untersuchung - Bedeutung der Glasgow Koma Skala
3. Hirnprotektive Maßnahmen - Gabe von Mannitol (Empfehlungsgrad)
4. Messung des intrakraniellen Druckes

Quellen

Eine Recherche in der Literaturdatenbank Medline und im Internet bei der Brain Trauma Foundation ergab folgende Leitlinien, deren Empfehlungen auf einer systematischen Literaturrecherche und 'Evidenz'bewertung der Originalliteratur beruhten. Gesucht wurde nach:

"Traumatic Brain Injury"

Eine Begrenzung des Suchzeitraums erfolgte nicht, jedoch wurden die aktuellsten verfügbaren Leitlinienversionen berücksichtigt:

- Guidelines for prehospital management of traumatic brain injury. Brain Trauma Foundation [Gabriel et al. 2002].
- Guidelines for the management of severe head injury. Brain Trauma Foundation. [Bullock et al. 1996]
- Management and Prognosis of Severe Traumatic Brain Injury. The Brain Trauma Foundation [The Brain Trauma Foundation 2000]
- Management and Prognosis of Severe Traumatic Brain Injury. The Brain Trauma Foundation. Update [The Brain Trauma Foundation 2003]
- Guidelines for the Management of Severe Traumatic Brain Injury. 3rd Edition. The Brain Trauma Foundation [The Brain Trauma Foundation 2007]
- Guidelines for the Surgical Management of Traumatic Brain Injury. The Brain Trauma Foundation [Bullock et al. 2006 a -g].

Darüber hinaus wurden noch die Empfehlungen folgender Leitlinien berücksichtigt:

- EBIC-Guidelines for management of severe head injury in adults. [Maas et al. 1997]
- Stellungnahmen, Empfehlungen zu Problemen der Intensiv- und Notfallmedizin. Deutsche Interdisziplinäre Vereinigung für Intensiv- und Notfallmedizin (DIVI) [Karimi und Buchardi 2004]

Die deutschsprachigen Leitlinien der Deutschen Gesellschaft für Neurologie wurden aus den eingangs erwähnten Gründen nicht berücksichtigt.

Eine Recherche in der Cochrane-Datenbank ergab insgesamt 12 systematische Reviews zu den Themen:

- Therapeutische Hypothermie [Alderson et al. 2004]
- Kortikosteroide [Alderson and Roberts 2005]

- Hyperbare Sauerstofftherapie [Bennett and Heard 2005]
- Intrakranielle Druckmessung [Forsyth et al. 2004]
- Calciumblocker [Langham et al. 2004]
- Barbiturate [Roberts 2004 a]
- Mannitol [Roberts et al 2003]
- Aminosterioide [Roberts 2004 b]
- Dekompressive Kraniektomie [Sahuquillo and Arkan 2006]
- Antiepileptika-Therapie [Schierhout and Roberts 2004]
- Antagonisten exzitatorischer Aminosäuren [Willis et al. 2004]
- Ernährung [Yanagawa et al. 2004]

Sofern die Aussagen dieser Reviews nicht durch neuere Publikationen ergänzt oder relativiert werden, wurden die ableitbaren Empfehlungen bei der Erstellung der Leitlinie umgesetzt.

In der Datenbank Medline erfolgte darüber hinaus noch eine Suche nach Metaanalysen und randomisierten kontrollierten Studien, die zwischen 1990 und April 2007 publiziert wurden. Der Suchbegriff

"Craniocerebral trauma"[Majr] AND ("humans"[MeSH Terms] AND (Meta-Analysis[ptyp] OR Randomized Controlled Trial[ptyp])) AND "1990/01/01"[PDAT] : "2007/04/21"[PDAT])

ergab 483 Treffer. Nach Durchsicht der Abstracts fanden sich über die in den Leitlinien und den Cochrane Reviews hinaus berücksichtigten Arbeiten noch 2 Metaanalysen zur Antibiotikaphylaxe bei offenem SHT [Brodie 1997, Villalobos et al. 1998], eine Metaanalyse zur therapeutischen Hypothermie [Harris et al. 2002] und die Ergebnisse der CRASH-Studie zur Kortikosteroidtherapie beim SHT [CRASH trial collaborators 2004, 2005].

Zur Vorbereitung des nominalen Gruppenprozesses wurde in Medline gezielt nach Publikationen zwischen 1990 und 2007 zur Wertigkeit der Hirndruckmessung gesucht. Hierbei kamen zwei Strategien zum Einsatz. Zunächst wurden Arbeiten recherchiert, die sich allgemein mit der Hirndruckmessung beschäftigen:

"Craniocerebral trauma"[Majr] AND ("humans"[MeSH Terms] AND (Meta-Analysis[ptyp] OR Randomized Controlled Trial[ptyp])) AND "1990/01/01"[PDAT] : "2007/04/21"[PDAT])

Aus den gefundenen 793 Publikationen konnten vier Kohortenstudien extrahiert werden, die sich konkret mit dem Einfluss der ICP-Messung auf den Outcome befassen [Balestreri et al. 2006, Hiler et al. 2006, Lane et al. 2000, Mauritz et al. 2007].

Da die Hirndruckmessung Bestandteil der Brain Trauma Foundation-Leitlinien ist, wurde als nächster Schritt nach Publikationen gesucht, die den Effekt einer Leitlinien-konformen Therapie untersuchen:

"Craniocerebral trauma"[Majr] AND "guideline adherence"[MeSH] NOT ("Facial Bones"[MeSH] OR "Cranial Nerve Injuries"[MeSH] OR "eye injuries"[MeSH] OR "facial injuries"[MeSH] OR "mandibular fractures"[MeSH] OR "Hematoma, Subdural, Chronic"[MeSH] OR Case Reports[ptyp]) AND "humans"[MeSH Terms] AND "1990/01/01"[PDAT] : "2007/04/21"[PDAT])

Unter den 42 Publikationen fanden sich zwei Versorgungsstudien, die die Bedeutung der Hirndruckmessung im Rahmen des Leitlinienprotokolls analysierten [Fakhry et al. 2004, Palmer et al. 2001].

Auswahl und Bewertung der Empfehlungen

Grundlage dieser Leitlinie ist die 'Evidenz' (d. h. die Nachweisstärke der Effektivität) der in der wissenschaftlichen Literatur publizierten Daten, die in fünf Stufen eingeteilt wird [Oxford Center of Evidence based Medicine, 2001]. Auf der Basis der 'Evidenz'grade der einzelnen Aussagen erfolgt im Leitlinienentwicklungsprozess die Festlegung der Empfehlungsgrade A, B oder 0 gemäß den Empfehlungen des Nationalen Programms für die Versorgungsleitlinien [NVL 2008].

Die Empfehlungsgrade A, B, 0 bedeuten:

A	Starke Empfehlung
B	Empfehlung
0	Empfehlung offen

Im Allgemeinen resultieren die Empfehlungsgrade aus den in Tabelle 2 und Tabelle 3 aufgelisteten 'Evidenz'graden [Oxford Center of Evidence based Medicine, 2001]. Über die Einstufung wurde innerhalb der Leitlinienentwicklungsgruppe diskutiert und ein Konsens hergestellt. In Einzelfällen führte dies aus klinisch-praktischen Erwägungen zu einem Abweichen des Empfehlungsgrades (s. folgenden Abschnitt).

Tabelle 2: 'Evidenz'beurteilung von Therapiestudien

Empfehlungs-Grad	'Evidenz'-Grad	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

Tabelle 3: 'Evidenz'beurteilung von Diagnosestudien:

Empfehlungs-Grad	'Evidenz'-Grad	Studien-/Literaturtyp
A	1a	Systematisches Review guter Diagnose-Studien vom Typ Ib
	1b	Studie an einer Stichprobe der Zielpopulation, bei der bei allen Patienten der Referenztest unabhängig, blind und objektiv eingesetzt wurde
B	2a - b	Systematisches Review von Diagnosestudien oder mindestens eine, bei der an einer selektierten Stichprobe der Zielpopulation der Referenztest unabhängig, blind und objektiv eingesetzt wurde
	3a - b	Systematisches Review von Diagnosestudien oder mindestens eine, bei der der Referenztest nicht bei allen Personen eingesetzt wurde
0	4	Fall-Kontrollstudie oder Studien mit nicht unabhängig, blind oder objektiv eingesetztem Referenztest
	5	Meinungen ohne explizite kritische Bewertung

Ergebnisse der 'Evidenz'bewertung und Ableitung der Empfehlungen

Aus den im Abschnitt Quellen aufgeführten Leitlinien wurden in der Regel die Empfehlungen übernommen bzw. aus der in den Cochrane Reviews dargelegten 'Evidenz' entsprechende Empfehlungen abgeleitet. Zu folgenden Punkten wurde entweder ein abweichender Empfehlungsgrad gewählt bzw. ergaben sich kontrovers diskutierte Ansichten:

1. **Klassifikation des SHT.** International am häufigsten verwandt wird die Einteilung in die drei Schweregrade *leicht, mittelschwer und schwer*. In Deutschland wird häufig auch noch die Einteilung nach Tönnis und Loew in drei Schweregrade verwandt. Nach mehrfacher Diskussion wurde sich darauf geeinigt, keine Empfehlung zu einem der beiden Klassifikationssysteme auszusprechen, da es in der Literatur keine Klarheit über den Zeitpunkt der Befunderhebung gibt bzw. die Klassifikation nur retrospektiv angewandt werden kann. Für die Versorgung des SHT-Patienten ist die Schweregradklassifikation von untergeordneter Bedeutung. Alle Maßnahmen richten sich nach dem aktuellen klinischen Befund bzw. dessen Verlauf.
2. **Indikation zur Intubation bei bewusstlosen Patienten.** Hier wurde trotz fehlender Studien mit hoher 'Evidenz' eine A-Empfehlung ausgesprochen. Hierüber bestand ein Konsens, der weder im Delphiverfahren noch bei der externen Begutachtung in Zweifel gezogen wurde.
3. **Neurologische Untersuchung.** Es bestand Konsens, dass eine neurologische Untersuchung erfolgen soll (A-Empfehlung). Somit erfolgte ein Upgrading gegenüber anderen Leitlinien, deren Empfehlungen rein aus der 'Evidenz' abgeleitet wurden (B-Empfehlung). Diskutiert wurde hingegen der Umfang der neurologischen Untersuchung, da in mehreren Kommentaren die Beschränkung auf den Pupillenbefund und die Glasgow Coma Scale gefordert wurde. Ein beginnendes Mittelhirnsyndrom kann sich allerdings durch Symptome (spontane Strecksynergismen) bemerkbar machen, die nicht durch die GCS erfasst werden. Für die Dynamik der klinischen Änderungen nach SHT sowie für die Erkennung von Begleitverletzungen des Rückenmarks ist es daher wichtig, die Motorik aller Extremitäten zu untersuchen. Im nominalen Gruppenprozess konnte schließlich eine Textformulierung gefunden werden, die dies berücksichtigte und der alle Teilnehmer zustimmten.
4. **Einweisung in ein Krankenhaus.** Für die getroffenen A- und B-Empfehlungen liegen keine 'Evidenz'belege vor. Im Rahmen des Delphiverfahrens wurde die B-Empfehlung einer stationären Einweisung bei Erbrechen auf den zeitlichen Zusammenhang mit der Gewalteinwirkung beschränkt. Danach bestand Konsens.
5. **Mannitoltherapie.** Im Rahmen des Delphiverfahrens wurde auf die Arbeiten von Cruz und Mitarbeitern [Cruz et al. 2002, 2004] hingewiesen, die höherwertige 'Evidenz' für die Mannitoltherapie zeigten. Da berechtigte Zweifel an der Echtheit der Studien bestehen [Young and Godlee 2007], wurden diese Studien nicht berücksichtigt.
6. **Indikation für den stationären Verbleib.** Für die getroffenen Empfehlungen liegen keine 'Evidenz'belege vor. Dennoch bestand ein Konsens für Indikationen und Empfehlungsgrade, der weder im Delphiverfahren noch bei der externen Begutachtung in Zweifel gezogen wurde.
7. **Notfallmäßige operative Versorgung.** Die Indikationen für ein notfallmäßiges operatives Vorgehen sind bislang nicht durch randomisiert kontrollierte Studien belegt worden. Es gibt mehrere retrospektive Fallserien und theoretische Überlegungen, die ein Eingreifen bei raumfordernden Befunden nahelegen. Für die getroffenen Empfehlungen, einschließlich der Empfehlungsgrade, bestand in allen Entwicklungsphasen Konsens. Die Angabe von Volumina bei traumatischen intrakraniellen Blutungen, bei denen ein Eingriff erfolgen sollte, wurde als nicht sinnvoll betrachtet, da für die Indikationsstellung die individuelle Situation des Patienten (Alter, evtl. vorbestehende Hirnatrophie, u. a.) berücksichtigt werden muss.
8. **Intrakranielle Druckmessung.** Heftigster Streitpunkt war die Indikation für die intrakranielle Druckmessung bei SHT-Patienten. Von der Mehrzahl der Teilnehmer am Delphiverfahren wurde die Übernahme der Empfehlungen aus den Leitlinien der Brain Trauma Foundation gefordert. Hierüber konnte keine Einigkeit erzielt werden. Während der Diskussionsphase erfolgte die Publikation der Guidelines for the Management of Severe Traumatic Brain Injury - 3rd edition [The Brain Trauma Foundation 2007]. Für dieses Update hatte die Brain Trauma Foundation eine Kooperation mit dem Oregon Evidence-Based Practice Center abgeschlossen und eine Neubewertung der 'Evidenz', sowohl neuerer als auch in den Vorläuferversionen eingeschlossener Studien, vorgenommen. Bezüglich der Indikation zur Hirndruckmessung wurde weiterhin ein Empfehlungsgrad verwandt, der einer B-Empfehlung entspricht. Die Sichtung der 'Evidenz'tabellen der neuesten Brain Trauma Foundation-Leitlinie ergab aber weiterhin lediglich die Arbeit von Eisenberg und Mitarbeiter [Eisenberg et al. 1988], aus der eine höherwertige 'Evidenz' abgeleitet wurde. Eine eigene Analyse dieser Arbeit, in der die Wirkung einer Barbiturattherapie prospektiv, randomisiert und kontrolliert untersucht wurde, kam zu dem Ergebnis, dass die 'Evidenz' bezüglich der intrakraniellen Druckmessung aus folgenden Gründen mit einem Grad 4 einzustufen sei:
 - Durch die Beschränkung auf Patienten mit anderweitig nicht mehr kontrollierbarem ICP-Anstieg erfolgte eine ganz erhebliche Selektionierung (73 Fälle aus 925 SHT-Patienten).
 - In beiden Therapiearmen wurde ein ICP-Monitoring durchgeführt.
 - Der Effekt auf die Hirndrucksenkung ist statistisch nicht eindeutig [Roberts et al 2004a].
 - Der klinische Outcome wurde nicht als Ergebniskriterium gewählt, da aus ethischen Gründen ein Crossover zugelassen wurde, von dem auch in der Mehrzahl der Patienten des konventionellen Armes (26 von 36) Gebrauch gemacht wurde.

Als Belege für den Nutzen des ICP-Monitorings verbleiben mehrere Kohortenstudien und zwei Studien [Palmer et al 2001, Fahkry et al 2004], die zeigten, dass die Einführung von Leitlinien, die

ein ICP-Monitoring vorsehen, zu einer Zunahme günstiger Verläufe bei SHT-Patienten führten. Nach intensiver Diskussion wurde schließlich ein Kompromiss gefunden, der die intrakranielle Druckmessung als sinnvolle Maßnahme darstellt, die Indikation aber nicht an bestimmte Befunde oder Befundkonstellationen bindet. Die Entscheidung zur Druckmessung muss im individuellen Fall getroffen werden.

Externe Begutachtung

Die nach der Sitzung am 14.05.2007 erstellte Leitlinienversion wurde nochmals einer externen Begutachtung unterzogen. Hierzu wurde der Textentwurf an drei Mitglieder der DGNC versandt, die an der Leitlinienerstellung nicht teilgenommen hatten, das Thema SHT aber wissenschaftlich bearbeiten (Tabelle 1). Ferner wurde der Text über die Vorstände der Deutschen Gesellschaft für Neurologie und der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie an die in Tabelle 1 genannten externen Gutachter der jeweiligen Fachgesellschaft übermittelt. Aus der externen Begutachtung resultierte auf Wunsch der DGU noch die Aufnahme des Passus zur "**damage control surgery**".

Gültigkeit und Aktualisierung

Diese Leitlinie wurde im Juli 2007 veröffentlicht. Sie ist bis zur nächsten Überarbeitung bzw. bis spätestens 31. Juli 2012 gültig. Eine periodische Überarbeitung und Herausgabe wichtiger Ergänzungen wird angestrebt. Hierfür ist die Rückmeldung der Leitlinienanwender wichtig. Diese wird an das Leitliniensekretariat erbeten. Im Falle neuer relevanter Erkenntnisse, die eine kurzfristige Überarbeitung der Leitlinie Schädelhirntrauma im Erwachsenenalter erforderlich machen, erfolgt eine Aktualisierung und Information der Öffentlichkeit über die AWMF-Internetseite.

Anwendung, Verbreitung

Die Verbreitung der Leitlinie Schädelhirntrauma im Erwachsenenalter liegt in der Verantwortung der Herausgeber. Die elektronische Version der Leitlinie wird auf den Internet-Seiten der AWMF zur Verfügung gestellt. Hier ist der Zugriff auf Langversion und Leitlinienreport unentgeltlich möglich. Die Erstellung einer Kurzversion wird angestrebt.

Die für die Implementierung notwendige Verbreitung und Akzeptanz wird von gezielten Maßnahmen begleitet. Dazu gehört die elektronische Präsentation im Internet genauso wie die Verbreitung über die Publikationsorgane und Kongressveranstaltungen der DGNC.

Der Wert einer Leitlinie zeigt sich erst bei ihrer praktischen Anwendung. Der Einsatz von Leitlinien im ärztlichen Alltag und ihr Einfluss auf die Versorgungsqualität sind noch begrenzt [Selbmann u. Kopp 2005]. Neben fachlicher Qualität müssen Leitlinien leicht verfügbar sein und vor allem auch in die fachlichen Gremien bzw. Einrichtungen Eingang finden. Hier ist besonders die Einbindung in ein Qualitätsmanagement wichtig. Bereits in der Ausbildung müssen die Grundsteine für eine Verhaltensänderung gelegt werden, da häufig ein Festhalten an bisher gemachten Erfahrungen und das Vertrauen in bisherige Behandlungsweisen einer Akzeptanz und Umsetzung der Leitlinie im Wege stehen.

Positiv auf die Akzeptanz einer Leitlinie wirkt sich die Identifikation des Anwenders aus, die größer ist, wenn dieser sich nicht bevormundet fühlt [Hasenbein et al 2005]. Es ist daher wichtig zu betonen, dass eine Leitlinie keine Richtlinie ist, sondern nur empfehlenden Charakter hat. Diese Empfehlungen dürfen bzw. müssen gar im Einzelfall auch missachtet werden, falls die individuelle Situation dies erfordert und der behandelnde Arzt dies begründen kann. Da anzunehmen ist, dass Leitlinien zukünftig einen hohen Stellenwert bei medikolegalen Fragen haben, sollten die Gründe für das Abweichen aber gut dokumentiert werden. Die Autoren der vorliegenden Leitlinie haben sich verstärkt auf praktisch relevante Entscheidungsmerkmale konzentriert, um die Akzeptanz zu erhöhen [Hasenbein et al 2005].

Evaluation

Die Evaluierung der Leitlinie "SHT im Erwachsenenalter" hinsichtlich Ihres Einflusses auf Strukturen, Prozesse und Ergebnisse der Versorgung, Erreichen der Versorgungsziele, Ressourcenverbrauch und Kosteneffektivität wird angestrebt. Hierzu ist die Benennung leitlinienbezogener Qualitätsindikatoren erforderlich, die im Rahmen der Fortentwicklung der Leitlinie "SHT im Erwachsenenalter" erfolgen soll.

Redaktionelle Unabhängigkeit

Die Erstellung der Leitlinie "SHT im Erwachsenenalter" erfolgte in redaktioneller Unabhängigkeit. Die Koordination und methodische Unterstützung der Leitlinienentwicklung erfolgte durch die Kommission Qualitätssicherung der Deutschen Gesellschaft für Neurochirurgie (DGNC) mit Unterstützung der Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften.

Die im Rahmen der Treffen anfallenden Reise- und Sachkosten (Kosten der Literaturbeschaffung, Miete für den Tagungsraum, usw.) wurden teilweise von der DGNC getragen, die Expertenarbeit erfolgt ehrenamtlich und ohne Honorar.

Alle Mitglieder der Leitlinienentwicklungsgruppe und Teilnehmer am nominalen Gruppenprozess haben etwaige Interessenkonflikte im Zusammenhang mit der Erstellung der Leitlinie "SHT im Erwachsenenalter" mündlich gegenüber dem Vorsitzenden der Kommission Qualitätssicherung offen gelegt.

Anhang

Anlage 1 - Gliederung der Leitlinie

Schädelhirntrauma im Erwachsenenalter	
	Titel
	Autoren
	Synonyme
	Abkürzungen
	1. Einleitung
	2. Definition
	3. Epidemiologie
	4. Symptome
	<ul style="list-style-type: none"> Klassifikation des SHT Weitere Verletzungen beim SHT
	5. Maßnahmen am Unfallort - Präklinische Versorgung
	<ul style="list-style-type: none"> Sofortmaßnahmen Anamnese Neurologische Untersuchung SHT bei Bewußtseinsstörung aus anderer Ursache Indikation für eine Einweisung in ein Krankenhaus Transport Hirnprotektive Therapie Dokumentation
	6. Akutversorgung im Krankenhaus
	<ul style="list-style-type: none"> Bildgebende Diagnostik Indikation für den stationären Verbleib im Krankenhaus
	7. Therapie
	<ul style="list-style-type: none"> Notfallmäßige operative Versorgung Operationen mit aufgeschobener Dringlichkeit Entlastungskraniektomie nichtoperative Behandlung von intrakraniellen Blutungen Messung des intrakraniellen Druckes nichtoperative Therapie
	8. Besonderheiten Prognose
	9. Nachbehandlung
	10. Leitlinienalgorithmen
	<ul style="list-style-type: none"> Behandlung des Patienten mit SHT am Unfallort Behandlung des Patienten mit SHT im Krankenhaus Therapie des erhöhten ICP
	11. Literatur

Literatur

1. Alderson P, Gadkary C, Signorini DF. Therapeutic hypothermia for head injury. The Cochrane Database of Systematic Reviews 2004, Issue 4. Art. No.: CD001048.pub2. DOI: 10.1002/14651858.CD001048.pub2.
2. Alderson P, Roberts I. Corticosteroids for acute traumatic brain injury. The Cochrane Database of Systematic Reviews 2005, Issue 1. Art. No.: CD000196.pub2. DOI: 10.1002/14651858.CD000196.pub2
3. AWMF-Leitlinie 030/047: Leichtes Schädel-Hirn-Trauma. Leitlinien für Diagnostik und Therapie in der Neurologie - nur noch in der Nachfolgeversion auf den Internetseiten der AWMF erhältlich.
4. AWMF-Leitlinie 030/076: Schweres Schädel-Hirn-Trauma. Leitlinien für Diagnostik und Therapie in der Neurologie - nur noch in der Nachfolgeversion auf den Internetseiten der AWMF erhältlich.
5. Balestreri M, Czosnyka M, Hutchinson P, et al: Impact of intracranial pressure and cerebral perfusion pressure on severe disability

- and mortality after head injury. *Neurocrit.Care* 4:8-13, 2006
6. Bennett M, Heard R. Hyperbaric oxygen therapy for multiple sclerosis. The Cochrane Database of Systematic Reviews 2004, Issue 1. Art. No.: CD003057.pub2. DOI: 10.1002/14651858.CD003057.pub2.
 7. Brodie HA. Prophylactic antibiotics for posttraumatic cerebrospinal fluid fistulae. A meta-analysis. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 123:749-52, 1997.
 8. Bullock R, Chesnut RM, Clifton G, et al: Guidelines for the management of severe head injury. Brain Trauma Foundation. *Eur.J.Emerg.Med.* 3:109-127, 1996
 9. Bullock MR, Chesnut R, Ghajar J, Gordon D, Hartl R, Newell D, Servadei F, Walters BC, Wilberger JE. Introduction. Neurosurgery. Guidelines for the Surgical Management of Traumatic Brain Injury. 58(3) Supplement:S2-1-S2-3, March 2006 a.
 10. Bullock MR, Chesnut R, Ghajar J, Gordon D, Hartl R, Newell D, Servadei F, Walters BC, Wilberger JE. Methodology. Guidelines for the Surgical Management of Traumatic Brain Injury. Neurosurgery 58 Supplement: March 2006 b.
 11. Bullock MR, Chesnut R, Ghajar J, Gordon D, Hartl R, Newell D, Servadei F, Walters BC, Wilberger JE. Surgical Management of Acute Epidural Hematomas. Guidelines for the Surgical Management of Traumatic Brain Injury. Neurosurgery 58 Supplement, March 2006 c.
 12. Bullock MR, Chesnut R, Ghajar J, Gordon D, Hartl R, Newell D, Servadei F, Walters BC, Wilberger JE. Surgical Management of Acute Subdural Hematomas. Guidelines for the Surgical Management of Traumatic Brain Injury. Neurosurgery 58 Supplement, March 2006 d.
 13. Bullock MR, Chesnut R, Ghajar J, Gordon D, Hartl R, Newell D, Servadei F, Walters BC, Wilberger JE. Surgical Management of Traumatic Parenchymal Lesions. Guidelines for the Surgical Management of Traumatic Brain Injury. Neurosurgery 58, Supplement, March 2006 e.
 14. Bullock MR, Chesnut R, Ghajar J, Gordon D, Hartl R, Newell D, Servadei F, Walters BC, Wilberger JE. Surgical Management of Posterior Fossa Mass Lesions.. Guidelines for the Surgical Management of Traumatic Brain Injury. Neurosurgery 58 Supplement, March 2006 f.
 15. Bullock MR, Chesnut R, Ghajar J, Gordon D, Hartl R, Newell D, Servadei F, Walters BC, Wilberger JE. Surgical Management of Depressed Cranial Fractures. Guidelines for the Surgical Management of Traumatic Brain Injury. Neurosurgery 58 Supplement, March 2006 g.
 16. CRASH trial collaborators. Effect of intravenous corticosteroids on death within 14 days in 10008 adults with clinically significant head injury (MRC CRASH trial): randomised placebo-controlled trial. *Lancet* 364:1321 - 28, 2004.
 17. CRASH trial collaborators. Final results of MRC CRASH, a randomised placebo-controlled trial of intravenous corticosteroid in adults with head injury - outcomes at 6 months. *Lancet* 365: 1957-59, 2005.
 18. Cruz J, Minoja G and Okuchi K. Major Clinical and Physiological Benefits of early high doses of Mannitol for Intraparenchymal Temporal Lobe Hemorrhages with abnormal Pupillary Widening: A Randomized Trial. *Neurosurgery* 51:628-638, 2002
 19. Cruz J, Minoja G, Okuchi K and Facco E. Successful use of the new high-dose mannitol treatment in patients with Glasgow Coma Scale scores of 3 and bilateral abnormal pupillary widening: a randomized trial. *J Neurosurg* 100: 375-383, 2004.
 20. Eisenberg HM, Frankowski RF, Contant CF, Marshall LF, Walker MD and the Comprehensive Central Nervous System Trauma Centers.High-dose barbiturate control of elevated intracranial pressure in patients with severe head injury. *J Neurosurg* 69: 15-23, 1988.
 21. Europarat: Entwicklung einer Methodik für die Ausarbeitung von Leitlinien für optimale medizinische Praxis. Empfehlung Rec(2001)13 des Europarates und Erläuterndes Memorandum - Deutschsprachige Ausgabe. Bern (Verbindung der Schweizer Ärztinnen und Ärzte), Köln (Ärztliche Zentralstelle Qualitätssicherung), Wien (Ludwig Boltzmann Institut für Krankenhausorganisation), November 2002 - www.leitlinien.de/informationen/pdf/europaratmethdt.pdf (externer Link)
 22. Fakhry SM, Trask AL, Waller MA, et al.: IRTC Neurotrauma Task Force.: Management of brain-injured patients by an evidence-based medicine protocol improves outcomes and decreases hospital charges. *J Trauma.* 56(3): 492-93, 2004
 23. Forsyth RJ, Baxter P, Elliott T. Routine intracranial pressure monitoring in acute coma (Cochrane Review). In: The Cochrane Library, Issue 1., Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd. 2004.
 24. Gabriel EJ, Ghajar J, Jagoda A, Pons PT, Scalea T, Walters BC; Brain Trauma Foundation. Guidelines for prehospital management of traumatic brain injury. *J Neurotrauma.* 19:111-74, 2002.
 25. Harris OA, Colford JM Jr, Good MC, Matz PG. The role of hypothermia in the management of severe brain injury: a meta-analysis. *Arch Neurol* 59:1077-83, 2002.
 26. Hiler M, Czosnyka M, Hutchinson P, et al: Predictive value of initial computerized tomography scan, intracranial pressure, and state of autoregulation in patients with traumatic brain injury. *J.Neurosurg.* 104:731-737, 2006
 27. Hasenbein U, Schulze A, Busse R, Wallesch CW. Ärztliche Einstellungen gegenüber 4. Leitlinien. Eine empirische Untersuchung in Neurologischen Kliniken. *Gesundheitswesen* 2005;67:332-41
 28. Jennett, B.: Epidemiology of severe head injury: socioeconomic consequences of avoidable mortality and morbidity. In: Scriabine, A., Teasdale, GM., Tettenborn, D., Young, W. (eds) Nimodipine, Pharmacological and clinical results in cerebral ischemia. Springer, Berlin Heidelberg, New York Tokyo pp 225-233, 1991
 29. Karimi A, Burchardi H, Deutsche Interdisziplinäre Vereinigung für Intensiv- und Notfallmedizin (DIVI) Stellungnahmen, Empfehlungen zu Problemen der Intensiv- und Notfallmedizin, 5. Auflage. Köln, asmuth druck + crossmedia. 2004.
 30. Lane PL, Skoretz TG, Doig G, et al: Intracranial pressure monitoring and outcomes after traumatic brain injury. *Can.J.Surg.* 43:442-448, 2000
 31. Langham J, Goldfrad C, Teasdale G, Shaw D, Rowan K. Calcium channel blockers for acute traumatic brain injury (Cochrane Review). In: The Cochrane Library, Issue 1, 2004. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd.
 32. Maas, A. et al.: EBIC-Guidelines for mangement of severe head injury in adults. *Acta Neurochir. (Wien)* 139, 286-294, 1997
 33. Mauritz W, Janciak I, Wilbacher I, et al: Severe Traumatic Brain Injury in Austria IV: Intensive care management. *Wien.Klin.Wochenschr.* 119:46-55, 2007
 34. Nationales Programm für Versorgungs-Leitlinien. Methoden-Report 2008. www.versorgungsleitlinien.de/methodik/pdf/nvl_methode_3_aufl.pdf (externer Link)
 35. Oxford Centre for Evidence-based Medicine Levels of Evidence (May 2001) www.cebm.net/downloads/Oxford_CEBM_Levels_5.rtf (externer Link)
 36. Palmer S, Bader MK, Qureshi A, et al: The impact on outcomes in a community hospital setting of using the AANS traumatic brain injury guidelines. *Americans Associations for Neurologic Surgeons. J.Trauma* 50:657-664, 2001
 37. Roberts I. Barbiturates for acute traumatic brain injury (Cochrane Review). In: The Cochrane Library, Issue 1, Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd. 2004 a.
 38. Roberts I, Schierhout G,Wakai A. Mannitol for acute traumatic brain injury. The Cochrane Database of Systematic Reviews 2003, Issue 2. Art. No.: CD001049. DOI: 10.1002/14651858.CD001049.
 39. Roberts I Aminosteroids for acute traumatic brain injury (Cochrane Review). In: The Cochrane Library, Issue 1., Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd. 2004 b.
 40. Sahuquillo J, Arikian F. Decompressive craniectomy for the treatment of refractory high intracranial pressure in traumatic brain injury. The Cochrane Database of Systematic Reviews 2006, Issue 1. Art. No.: CD003983.pub2. DOI: 10.1002/14651858.CD003983.pub2.
 41. Schierhout G, Roberts I. Anti-epileptic drugs for preventing seizures following acute traumatic brain injury (Cochrane Review). In: The Cochrane Library, Issue 1, 2004. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd.
 42. Selbmann HK, Kopp I. Implementierung von Leitlinien in den Versorgungsalltag. *Die Psychiatrie* 1/2005
 43. The Brain Trauma Foundation. The American Association of Neurological Surgeons. The Joint Section on Neurotrauma and Critical Care. Management and Prognosis of Severe Traumatic Brain Injury. 2000

http://www2.braintrauma.org/guidelines/downloads/btf_guidelines_management.pdf.

44. The Brain Trauma Foundation. The American Association of Neurological Surgeons. The Joint Section on Neurotrauma and Critical Care. Management and Prognosis of Severe Traumatic Brain Injury. Update 2003
www2.braintrauma.org/guidelines/downloads/btf_guidelines_cpp_u1.pdf (externer Link)
45. The Brain Trauma Foundation. The American Association of Neurological Surgeons. The Joint Section on Neurotrauma and Critical Care. Guidelines for the Management of Severe Traumatic Brain Injury. 3rd Edition 2007.
braintrauma.org/guidelines/downloads/JON_24_Supp1.pdf (externer Link)
46. Villalobos T, Arango C, Kubilis P, Rathore M. Antibiotic prophylaxis after basilar skull fractures: a meta-analysis. Clin Infect Dis. 27:364-69, 1998.
47. Willis C, Lybrand S, Bellamy N. Excitatory amino acid inhibitors for traumatic brain injury (Cochrane Review). In: The Cochrane Library, Issue 1, 2004. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd.
48. Yanagawa T, Bunn F, Roberts I, Wentz R, Pierro A. Nutritional support for head-injured patients (Cochrane Review). In: The Cochrane Library, Issue 1, 2004. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd.
49. Young C and Godlee F. Managing suspected research misconduct. BMJ 334:378-9, 2007.

Autoren des Leitlinienreports

PD Dr. med K. Schwerdtfeger, Klinik für Neurochirurgie, Universitätsklinikum des Saarlandes, 66421 Homburg/Saar

Prof. Dr. med. LRCP, MRCS R. Firsching, Neurochirurgische Klinik, Otto-von-Guericke-Universität, Leipziger Straße 44, 39120 Magdeburg.

PD Dr. med. M. Messing-Jünger, Neurochirurgische Abteilung, Asklepios Klinik, Arnold-Janssen-Str. 29, 53757 Sankt Augustin

Prof. Dr. med. E. Rickels, Ltd. Arzt Neurochirurgie , AKH Celle, Siemensplatz 4, 29223 Celle.

PD Dr. med. S. Gräber, Homburg/Saar, Institut für Med. Biometrie, Epidemiologie und Informatik, Universitätsklinikum des Saarlandes, 66421 Homburg/Saar

Dr. med. O. Sakowitz, Neurochirurgische Klinik, Universitätsklinikum Heidelberg, Im Neuenheimer Feld 400, 69120 Heidelberg

Korrespondenzadressen

Karsten.Schwerdtfeger@uks.eu
raimund.firsching@med.ovgu.de

Erstellungsdatum:

06/1996

Letzte Überarbeitung:

07/2007

Überprüfung geplant:

07/2012

Zurück zum [Index Leitlinien Neurochirurgie](#)

Zurück zur [Liste der Leitlinien](#)

Zurück zur [AWMF-Leitseite](#)

Die "Leitlinien" der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften sind systematisch entwickelte Hilfen für Ärzte zur Entscheidungsfindung in spezifischen Situationen. Sie beruhen auf aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnissen und in der Praxis bewährten Verfahren und sorgen für mehr Sicherheit in der Medizin, sollen aber auch ökonomische Aspekte berücksichtigen. Die "Leitlinien" sind für Ärzte rechtlich nicht bindend und haben daher weder haftungsbegründende noch haftungsbefreiende Wirkung.

Die AWMF erfasst und publiziert die Leitlinien der Fachgesellschaften mit größtmöglicher Sorgfalt - dennoch kann die AWMF für die Richtigkeit des Inhalts keine Verantwortung übernehmen. **Insbesondere für Dosierungsangaben sind stets die Angaben der Hersteller zu beachten!**

Stand der letzten Aktualisierung: 06/2007
© Deutsche Gesellschaft für Neurochirurgie
Autorisiert für elektronische Publikation: [AWMF online](#)
HTML-Code optimiert: 15.07.2010; 12:03:24