18

AWMF online



Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften

Leitlinien der Gesellschaft für Neonatologie und Pädiatrische Intensivmedizin

AWMF-Leitlinien-Register

Nr. 024/018

Schädelhirntrauma (ICD9 854.0) im Kindesalter

Die in dieser Leitlinie vorgeschlagenen diagnostischen und therapeutischen Maßnahmen sind medizinisch notwendig und entsprechen dem allgemein anerkannten Stand der Wissenschaft.

1. Definition und Basisinformation

Das Schädelhirntrauma (SHT) ist der Folgezustand einer Gewalteinwirkung auf den Schädel. Der Schweregrad der primären Schäden ist von Richtung und Ausmaß der Gewalt abhängig. Sekundäre Schäden entstehen durch Ischämie, Reperfusion, Hypoxie, Hypotension oder Hirnödem. Im Kindesalter ist ein geschlossenes SHT der häufigste Traumatyp. In bis zu 60% liegt bei einem Polytrauma ein SHT vor.

Schädelfrakturen: Intrazerebrale Blutungen sind bei Schädelfrakturen gehäuft. Besonders zu beachten sind okzipitale Frakturen (Blutung in die hintere Schädelgrube, hohes Risiko!). Impressionsfrakturen tiefer als Kalottendicke bedürfen einer chirurgischen Hebung. Offene Schädelfrakturen, Schädelbasisfrakturen bedürfen einer Antibiotika-Prophylaxe.

Epidurale Blutungen sind in etwa 80 % der Fälle arteriell (A.meningea media), in 20% venös (Duralsinus) verursacht, insgesamt im Kindesalter selten. Sie sind oftmals rasch progredient und bedürfen chirurgischer Maßnahmen.

Subdurale Blutungen entstehen meist durch Einriß der Brückenvenen. Sie zeigen eine eher langsam einsetzende Symptomatik.

Intrazerebrale Blutungen sind meist klein aber multipel und treten bevorzugt im Bereich der Gewalteinwirkung oder der Gegenseite auf.

Diffuse Hirnschädigung: Sie ist die häufigste Schädigungsform nach SHT. Ihr Schweregrad wird nach dem Glasgow-Coma-Scale (GCS) beurteilt. Schweres SHT (GCS < 8), moderates SHT (GCS 9 - 12), leichtes SHT (GCS > 12).

2. Leitsymptome

Hirnerschütterung ("Commotio"): Kurzdauernde neurologische Funktionsstörung ohne Herdsymptomatik, mit möglicher Amnesie, Kopfschmerz oder Erbrechen.

Diffuse zerebrale Schädigung nach SHT ("Contusio"): Längerdauernde Depression der zerebralen Funktion mit und ohne Herdsymptomatik.

Epidurale Blutung: Meist initialer Bewußtseinsverlust gefolgt von freiem Intervall, nie gänzlich symptomfrei, sekundärer Bewußtseinsverlust, kontralaterale Hemiparese, Pupillenstarre mit weiter Pupille meist auf der Blutungsseite.

Subdurale Blutung: Langsam beginnende neurologische Symptomatik, höhere Inzidenz bei vorliegender Schädelfraktur, Kopfschmerz, ständige Bewußtseinsänderungen, Hemiparese, Krampfanfälle.

3. Diagnostik

3.1. Klinische Untersuchung

Beurteilt werden die Vitalfunktionen: Atmung, Zirkulation (Blutverlust durch polytraumatische Verletzungen). Der neurologische Bewußtseinsstatus am Unfallort und in der Klinik wird mit Hilfe des Glasgow-Coma-Scale (GCS), für Säuglinge und Kleinkinder in seiner modifizierten Form, erhoben. Die neurologische Diagnostik umfaßt die Überprüfung der Hirnnerven (HN), dabei besonders die Pupillenreaktion. Eine unilaterale Störung der Pupillomotorik durch Kompression des III. HN weist auf eine beginnende Einklemmung hin. Eine beidseitige Pupillenerweiterung beruht auf einer bilateralen Kompression des III.HN oder ist Folge einer schwersten Hirnschädigung, sofern medikamentöse, toxische oder infektiöse Ursachen ausgeschlossen sind.

Nystagmus und Koordinationsstörungen weisen auf zerebelläre Störungen hin. Bedeutsam sind Muskeltonus-, Sensibilitäts- und Reflexprüfung. Verletzungen der Halswirbelsäule (HWS) in <5 % und Schädelbasisfrakturen (Monokelhämatom, Liquorrhoe, Blut im Mittelohr) müssen diagnostisch erfaßt werden.

3.2. Apparative Diagnostik und diagnostisches Monitoring

Schädel-Röntgendiagnostik: Alter unter 1 Jahr oder knöcherne Impression, wenn nicht ohnehin CT indiziert.

Computertomogramm (CT): Bei GCS < 8. Außerdem im Rahmen der Abklärung eines Polytraumas zur Diagnostik intrazerebraler Blutungen mit der Konsequenz einer neurochirurgischen Behandlung, Frage nach primärem oder sekundärem Hirnödem, Einklemmung oder zweiseitiger intrakranieller Blutung. Bei Liquorfluß aus Nase und Ohr, Blut im Mittelohr, postaurikulären Ekchymosen oder Herdsymptomen. HWS-CT bei klinischen Hinweisen auf HWS-Verletzung oder wenn Neurologie nicht beurteilbar.

Obligate Überwachung bei SHT mit GCS < 8: Arterielle Druckmessung, zentraler Venendruck (ZVD), pulsoximetrische O₂-Messung, endexspiratorisches CO₂/tcpCO₂.

Intrakranielle Hirndruckmessung: Beim SHT mit GCS < 8 zur kontinuierlichen Überwachung des zerebralen Perfusionsdrucks als Differenz von mittlerem Arteriendruck und intrakraniellem Druck (ICP).

Zusätzliche Überwachung: Elektroenzephalogramm (EEG) zum Ausschluß hypersynchroner Aktivitäten. Evozierte Potentiale zur Diagnostik einer Hirnstamm- (AEP) oder Hirnrindenbeteiligung (SEP). Juguläre $\mathrm{O_2}$ -Sättigung ($\mathrm{SjO_2}$) zur Überwachung einer Hyperventilationsbehandlung, transkranieller Doppler (TCD) zur Überwachung der arteriellen Hirndurchblutung.

3.3. Entbehrliche Diagnostik

Routinemäßige Röntgenschädelaufnahmen, EEG-Untersuchungen oder CT-Aufnahmen bei GCS >= 8; EP-, SjO₂, TCD als Routineuntersuchung bei GCS < 8 aber normalen ICP und CT.

4. Therapie

Ziel ist die Begrenzung sekundärer, speziell zerebraler Schäden.

4.1. Symptomatische Behandlung

Primärmaßnahmen folgen den "ABC"-Regeln (siehe Reanimation). Bei Bewußtlosigkeit Sicherung der Atemwege; bei Spontanatmung Sauerstoff via Maske. Indikation für Intubation und Beatmung: Reanimation, Luftwegsobstruktion, Verlust der Schutzreflexe, inadäquater Gasaustausch, Apnoeneigung oder GCS < 8.

Bei Hämorrhagie möglichst Blutungsstillung und Volumengabe. Bei Obstruktionen des venösen Rückstroms Beseitigung mechanischer Ursachen (Pneumothorax, Perikardtamponade). Bei adäquatem Blutdruck achsengerade Oberkörperhochlagerung (max 30 Grad).

Beatmung: Leichte Hyperventilation (30-40 mmHg), optimale arterielle Oxygenisierung (SaO_2 95-98 %). Diese angegebenen Grenzen entsprechen der mehrheitlich geübten Praxis.

Normothermie, keinesfalls Hyperthermie! Nutzen der Hypothermie bzw. der milden Hypothermie (32 - 34 Grad Celsius) ist noch nicht wissenschaftlich erwiesen.

Physikalische Maßnahmen (Absaugen) bei beatmeten Patienten unter ICP-Kontrolle mit Analgosedierung, ev. Intratracheale Anästhesie, ggfls. Relaxierung. Bei schwierigen Patienten mit zweitem Helfer.

4.2. Medikamentöse Therapiemaßnahmen

Medikamente zur Intubation/Beatmung (auch bei bewußtlosem Kind): grundsätzlich Anästhesie und Relaxation unter möglichst guter Präoxygenierung und Vermeidung von Kreislaufdepression.

Anaesthesie: Hypnomidate 0,2 mg/kg i.v.; oder Fentanyl 2 -5 μg/kg i.v.; ev. Diazepam 0,2 mg/kg i.v. kombiniert mit Ketamin (relativ kreislaufneutral!) 1-2 mg/kg i.v.. Muskelrelaxierung z.B. mit Vecuronium 0,1 - 0,2 mg/kg i.v. oder Pavulon 0,1 -0,2 mg/kg i.v. nach Bedarf.

Langzeitanalgosedierung mit Midazolam (0,1-0,4 mg/kg/h) und Morphin $10-30 \mu\text{g/kg/h}$ oder Fentanyl $2-5-(10)\mu\text{g/kg/h}$.

<u>Kreislaufstabilisierung:</u> Da bei einem SHT eine Hirnischämie katastrophale Folgen hat und die zerebrale Autoregulation z.T. aufgehoben ist, *muß* als wichtigste therapeutische Maßnahme das zirkulierende Blutvolumen, das Herzminutenvolumen und der Blutdruck im

altersabhängigen Normalwertbereich gehalten werden.

Bei Blutdruckabfall unter Volumenapplikation sind eine Tamponade, ein Pneumothorax oder einer intraabdominale Massenblutung auszuschließen und/oder eine inotrope Therapie (Dopamin oder Adrenalin / Noradrenalin) zu erwägen. Die Verwendung von Lösungen mit freiem Wasser (z.B. Glukose 5 %) sind kontraindiziert (Hirnödem!).

Besteht eine adäquate Perfusion (Urinproduktion > 1-2ml/kg/h) ist eine Flüssigkeitsrestriktion auf 2/3 des täglichen Erhaltungsbedarfs zur Hirnödemprophylaxe notwendig.

Medikamente zur Hirndrucksenkung unter ICP-Monitoring

Ziele: ICP und CPP im Normbereich, mindestens jedoch CPP im Normbereich, wenn ICP therapierefraktär oberhalb der Norm. Voraussetzung für eine medikamentöse ICP-Senkung: Altersabhängiger Normblutdruck (erste Priorität), Analgosedierung, Oberkörperhochlagerung, Normothermie, Normokapnie oder leichte Hyperventilation.

ICP > 20 - 25 mmHg: Mannitol 0,25-0,5 g/kg über 15-20 min i.v. (max. 8x/die) ev. plus Furosemid 0,2-(1)mg/kg i.v., ggfls im Wechsel mit Mannit. Acetazolamid (5mg/kg i.v. ED) als Carboanhydrasehemmer vermindert Liquorproduktion.

Zusatzmaßnahmen bei Bedarf: Verstärkung der Analgosedierung, wenn bleibende ICP-Erhöhungen manipulationsabhängig auftreten. Barbituratinfusion (Thiopental 2-5 mg/kg, cave Blutdruckabfall). EEG-Kontrolle, max. Dosierung bis "burst-suppression" ohne Blutdruckabfall (Inotropika?). Weitere Maßnahmen: Hyperventilation aber nur unter Kontrolle der Bulbus jugularis Sättigung (sollte > 60-65% bleiben!). Eventuell CT-Kontrolle. Ev. kontrollierte Hypotheramie (32-34°).

Maßnahmen bei Einklemmungssymptomatik: Mannitol (0,25-0,5g/kg repetitiv), Pentothal (0,3mg/kg i.v. repetitiv), Blutdruckerhöhung, wenn kein ICP-abhängiger Anstieg, Verstärkung der Hyperventilation (cave SjO₂ Abfall!); CT-Kontrolle zum Ausschluß therapiebedürftiger

Blutungen; Eventuell chirurgische Dekompression.

Steroide haben keinen Effekt auf ein diffuses SHT, sie reduzieren nicht den ICP(!). Steroide (Methylprednisolon, 21-Aminosteroidgruppe) sind jedoch bei frühem Einsatz bei spinalem Trauma wirksam.

4.3. Chirurgische Therapiemaßnahmen

Intrazerebrale Hirndruckmessung mit Möglichkeit zur Liquordrainage (falls möglich).

Chirurgische Dekompression, Entlastungstrepanation bei therapierefraktärem Hirndruck Ausräumung eines epiduralem Hämatoms und eventuelle Gefässligaturen. Bei rascher Entlastung gute Prognose.

Chirurgische Behandlung eines akuten subduralen Hämatoms; trotz gutem chirurgischem Ergebnis oftmals schlechte Prognose wegen schwerer neuronaler Begleitverletzung.

Hebung einer Impressionsfraktur, meist gutes Ergebnis. Chirurgische Evaluierung penetrierender Hirnverletzungen. Penetrierende Fremdkörper nie zuvor entfernen.

5. Rehabilitation, Nachsorge

Obligat nach schwerem SHT. Eine neurologische Nachsorge bezieht sich auf kognitive, vegetative, sensorische Störungen, Lähmungen einschließlich Hirnnerven, sowie auf zerebrale Krampfprophylaxe oder -therapie. Gute Erfolge bestehen bei Physio- und Ergotherapie in Spezialkliniken. Eine hohe Bedeutung haben soziale Wiedereingliederungsmaßnahmen.

6. Prävention

Unfallverhütung durch Aufklärung Erwachsener und Kinder; Schutzmaßnahmen (z.B. Gurt, Helm).

7. Literatur

- o Pascucci RC; Head trauma in the child. Intensive Care Med 14: 185-195, 1988
- Teasdale G et al; Risks of acute traumatic intracranial haematoma in children and adults: implications for managing head injuries. Br Med J 300: 363-367, 1990
- Bracken MB et al; Methylprednisolon or naloxone treatment after acute spinal cord injury: 1-year follow-up data. J Neurosurg 76:23-31, 1992
- Lescohier I, DiCala C; Blunt trauma in children: causes and outcomes of head versus extracranial injury.
 Pediatrics 91:721-725, 1993
- Schranz D; Schädelhirntrauma / Polytrauma. In D Schranz (Hrsg.): Pädiatrische Intensivtherapie.
 2.Auflage Gustav Fischer, Stuttgart, Jena 1993, S.294-317
- Fanconi S; Bänziger O; Management of raised intracranial pressure in the paediatric patient. In J. Gillis (Hrsg.) Baillière's Clinical Paediatrics volume 6/number 1, London 1998, S 79-93

Verfahren zur Konsensbildung:

Vorstand der Gesellschaft für Neonatologie und Pädiatrische Intensivmedizin,

Erstellungsdatum:

Januar 1999

Geplante Überarbeitung:

Zurück zum Index Leitlinien der Neonatologie und pädiatrischen Intensivmedizin

Zurück zum Index Leitlinien der Anästhesiologie und Intensivmedizin

Zurück zur <u>Liste der Leitlinien</u>

Zurück zur AWMF-Leitseite

Die "Leitlinien" der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften sind systematisch entwickelte Hilfen für Ärzte zur Entscheidungsfindung in charakteristisc Situationen. Sie beruhen auf aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnissen und in der Praxis bewährten Verfahren, sollen aber auch ökonomische Aspekte berücksichtiger 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 kie AWMF für die Richtigkeit - insbesondere von Dosierungsangaben - keine Verantwortung übernehmen

Stand der letzten Aktualisierung: Januar 1999

© Gesellschaft für Neonatologie und Pädiatrsiche Intensivmedizin

Autorisiert für elektronische Publikation: AWMF online, awmf@uni-duesseldorf.de

HTML-Code optimiert: 03. 05. 1999