

Ostschweizer Notfallsymposium 2020

Pädiatrie-Notfall

Jung und Alt im Notfall

Ivo Iglowstein
Interdisziplinäre Kinder-Notfallstation
Ostschweizer Kinderspital



Unterschiede Kind - Erwachsene

- Triangulation (Eltern-Kind-Arzt)
- Verantwortung der Eltern
(für das Kind und nicht sich selbst)
- Sprachliche Kommunikation (Säugling/Kleinkind)
- Sagt, was die Erwachsenen hören möchten...
(z.B. Kinderschutz)
- Körperwahrnehmung noch unreif (z.B. Bauchweh)



Was ist ein Notfall in der Pädiatrie

«... Ja, ich hatte viele Fragen! Aber für das ist die Nummer ja da! Und als ich weitere Fragen hatte, hat sie mir gesagt, ich sehe Sie sind besorgt, kommen Sie vorbei und hat aufgelegt!

Ja ich war besorgt! Was wohl verständlich ist!
Das Fieber lässt sich nicht senken und mein Kind hatte vor 6 Wochen einen Fieberkrampf.

Anstelle einer beruhigender Stimme an der anderen Seite, wie es sonst immer war, hatte ich eine Person dran, welche mich noch unsicherer und vor allem noch hässiger gemacht hat!...»

Unterschiede Kind - Erwachsene

- Weniger Komorbiditäten, keine degenerativen Erkrankungen (Herz/Lunge/Nieren gesund)
 - Medikamenten-Dosierung
 - BD lange kompensiert
- Ängste der Eltern vor Krankheitsbildern, die es beim Kind noch gar nicht gibt
- Krankheitsbilder, die es später nicht mehr gibt
- Unterschiedliche Herangehensweise
(das Kind bestimmt und nicht der Arzt)



Ängste der Eltern aufgrund von Symptomen, die beim Erwachsenen nichts Gutes bedeuten

- Beispiel Schwellung Hals
- Beispiel Blut im Stuhl



2 Wochen altes Neugeborenes mit Schwellung am Hals

- Selbstvorstellung Sonntag um 22 Uhr. Seit gestern sei der Mutter eine Schwellung am Hals links aufgefallen.
- Harte Schwellung zervikal links über Musculus sternocleidomastoideus, nicht verschiebbar, ca. 2,5 x 2 cm, keine Rötung.
- Perspektive Arzt:
«was soll das am Sonntag um 22 Uhr?»



Kind mit Blut im Stuhl

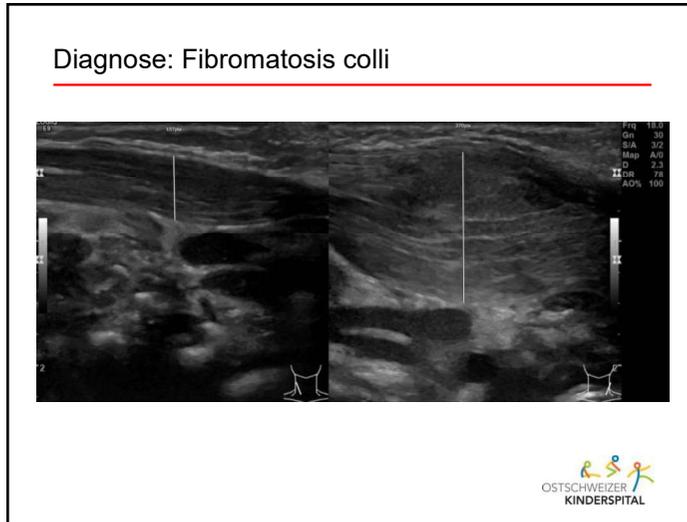
- Dr. Google sagt den Eltern, dass es Darmkrebs sei. → grosse Angst
- Kolon-Ca gibt es im Kindesalter nicht.
- Neugeborenes: Vitamin K Mangel (sehr selten)
- Säugling: Kuhmilch-Protein-Intoleranz
- Kleinkind/Schulkind:
 - Fissur bei Obstipation
 - Colitis (infektiös oder CED)
 - Hämorrhoiden, Polypen



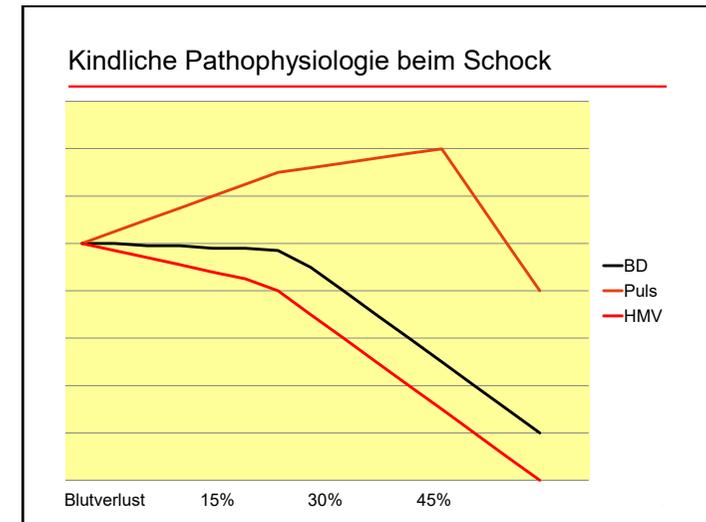
2 Wochen altes Neugeborenes mit Schwellung am Hals

- Arzt zur Mutter: «schauen Sie, das könnte eine alte Einblutung in den Muskel sein, welcher sich nun langsam verhärtet. Eine andere mögliche Ursache ich eine angeborene Zyste, die es an dieser Stelle noch gerne gibt. Wir schauen, dass wir in den nächsten Tagen einen Ultraschall machen. Damit kann man das gut auseinander halten.»
- Mutter (mit grossen, angsterfüllten Augen) zum Arzt: ich möchte, dass wir den Ultraschall jetzt gleich machen.
- Das ist der Moment, wo es sich lohnt, die konkreten Ängste der Mutter abzuholen.





- ### Erkennen von Schock beim Kind
- Schockindex (nach Allgöwer: Puls/systolischer RR) hat beim Kind keine klinische Bedeutung.
 - Klinische Zeichen des Schocks:
 - Hautfarbe: blass, marmoriert, (grau-zyanot)
 - Kapillarfüllung (RKZ): > 2 Sek. zentral
 - Tachypnoe, später (Hypoventilation, Apnoen)
 - Bewusstsein: Angst, Unruhe, (getrückt, Koma)
- OSTSCHWEIZER KINDERSPITAL



Effect of Ambient Temperature on Capillary Refill in Healthy Children

Methods

- 32 well-hydrated children aged 1 month to 12 years
- brought to the ED for care of minor illness or injury
- 15-minute waiting period in each of two rooms (25.7°C versus 19.4°C)
- fingertip CR, measured with a stopwatch, three times
- by each of one or more three trained observers.

Pediatrics 1993;92:699

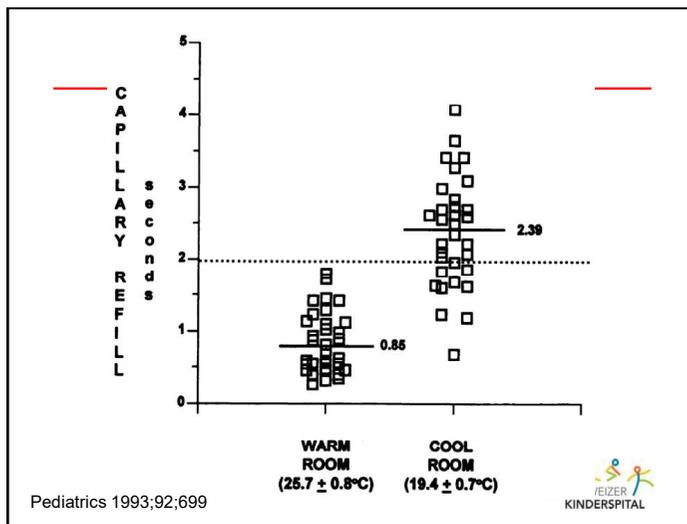


Schockformen

- Hypovolämer Schock
- Distributiver Schock
- Kardiogener Schock
- Obstruktiver Schock

Häufigkeit





Herzfrequenz - Normwerte

| | Wach (pro min) | Mittelwert |
|----------------|----------------|------------|
| < 3 Monate | 85 – 205 | 140 |
| 3 Mte - 2Jahre | 100 – 190 | 130 |
| 2 – 10 Jahre | 60 – 140 | 80 |
| > 10 Jahre | 60 – 100 | 75 |



Systolischer Blutdruck - Normwerte

Mittelwert
 $90 \text{ mmHg} + (2 \times \text{Alter in Jahren})$

Untere Grenze
 $70 \text{ mmHg} + (2 \times \text{Alter in Jahren})$

>10 Jahre generell 90 mmHg



| | Milder Blutverlust (<30%) | Moderater Blutverlust (30-45%) | Schwerer Blutverlust (>45%) |
|------------------|--|---|--|
| Herz / Kreislauf | <ul style="list-style-type: none"> •HF erhöht •Schwache periphere Pulse •normaler BD •normale BD-Amplitude | <ul style="list-style-type: none"> •HF deutlich erhöht •schwache zentrale Pulse •keine peripheren Pulse •tief-normaler BD •enge BD-Amplitude | <ul style="list-style-type: none"> •Tachykardie gefolgt von Bradykardie •tiefer systolischer BD •diastolischer BD nicht eruierbar |
| ZNS | Ängstlich, irritabel, verwirrt | Lethargisch, Reaktion auf Schmerz | Komatös |
| Haut | Kühl, marmoriert, verlängerte RKZ | Zyanotisch, deutlich verlängere RKZ | Weiss und kalt |
| Diurese | vermindert | minimal | keine |

Schock: Akuttherapie

- Atemwege, Atmung, Sauerstoff
- Venöser Zugang
 → ggf. intraossäre Nadel
- Volumengabe:
 - 20ml Ringerfundin / kgKG in 5 – 10'
 - ggf. wiederholen 2 x

Wichtigster Verlaufparameter:
 Einsetzen einer adäquaten Diurese.



| | Milder Blutverlust (<30%) | Moderater Blutverlust (30-45%) | Schwerer Blutverlust (>45%) |
|---|--|---|--|
| Herz / Kreislauf | <ul style="list-style-type: none"> •HF erhöht •Schwache periphere Pulse •normaler BD •normale BD-Amplitude | <ul style="list-style-type: none"> •HF deutlich erhöht •schwache zentrale Pulse •keine peripheren Pulse •tief-normaler BD | <ul style="list-style-type: none"> •Tachykardie gefolgt von Bradykardie •tiefer systolischer BD •diastolischer BD nicht eruierbar |
| <p>Kind hat 80ml Blut pro kg Körpergewicht</p> | | | |
| ZNS | Ängstlich, irritabel, verwirrt | Lethargisch, Reaktion auf Schmerz | Komatös |
| Haut | Kühl, marmoriert, verlängerte RKZ | Zyanotisch, deutlich verlängere RKZ | Weiss und kalt |
| Diurese | vermindert | minimal | keine |

Hämorrhagischer Schock – Therapie

- O₂-Gabe (High-Flow)
- Blutung stillen („stop the bleeding“)
- 2 Zugänge (grossvolumig)
- Aggressive Flüssigkeitstherapie
 - warme Elektrolytlösung Bolus à 20ml/kg
 - 1-2 x wiederholen
 - Ec-Konzentrat 10-20ml/kg
 - ggf. Tramexansäure, FFP und Tc-Konzentrat



Anaphylaxie beim Kind

Auslöser beim Kind:

- Nahrungsmittel >50% (Nüsse, Erdnüsse)
- Medikamente 5% (Antibiotika, Muskelrelaxantien)
- Insektenstiche 5% (Biene, Wespe)
- Latex (Pat. mit MMC bzw. häufigen Ops)
- Idiopathisch bzw. Auslöser nicht bekannt



Anaphylaktischer Schock

- 6-jähriger Knabe
- Hat an Kindergeburtstag ein Snickers gegessen.



Anaphylaxie beim Kind

| Tab. 1 Symptomatik anaphylaktischer Reaktionen im Kindesalter | | | | | |
|---|---|---|---|--|--|
| Organ | Haut | Gastrointestinaltrakt | Atemwege | Herz-Kreislauf-System | ZNS |
| Grad | | | | | |
| Leicht/mittelschwer | Juckreiz, Erythem, Urtikaria, Angioödem | Orales Allergiesyndrom, Lipenschwellung, Bauchschmerzen, Übelkeit | Niesen, nasale Kongestion, Rhinorrhö, Juckreiz im Rachen, Heiserkeit, Dyspnoe | Tachykardie (Puls >15/min ansteigend), Hypotonie | Angst, Unruhe |
| Mittelschwer/schwer | Wie oben | Wie oben Und Erbrechen, Inkontinenz | Wie oben Und Giemen, Stridor, bellender Husten, Atemnot, Zyanose, Atemstillstand | Wie oben Und Kollaps, Dysrhythmie, Herzstillstand | Wie oben Und Verwirrung, Bewusstlosigkeit |

ZNS Zentralnervensystem



Anaphylaxie - Therapie

Bei jedem Kind mit anaphylaktischer Reaktion, das sich mit **respiratorischen und/oder kardiovaskulären Symptomen** präsentiert:

Adrenalin ist das Medikament der Wahl!

Adrenalin 10 µg/kg KG i.m.
lateraler Oberschenkel
(max. 0.3-0.5 mg bei 1.Dosis)

Wichtig ist die rasche Behandlung.



Anaphylaxie - Therapie

- **Bronchospasmus:**
Inhalation mit Ventolin DA 10-12 Hub via VK
oder Ventolin 2ml pur via Nassvernebler
- **Stridor:**
Inhalation mit Adrenalin 3-5 Amp via
Nassvernebler
- **Überwachung**
mind. 12 (-24)h
(biphasischer Verlauf möglich)



Anaphylaxie - Therapie

- Sauerstoffgabe (hoher Flow, d.h. > 6L)
- NaCl 0.9% 20 ml/kg KG über 5-15 min,
ev. 2. oder 3. Bolus
- möglichst 2 grossvolumige Zugänge
- Lagerung: Trendelenburg (Beine hoch)
- Tavegyl® 0.05 mg/kg KG i.v.
- Solu-Medrol® 2 mg/kg KG i.v.



Kardiogener Schock – Klinische Zeichen

- Schock, welcher sich unter Flüssigkeitsgabe
verschlechtert
(Dyspnoezeichen nehmen zu, Lungenödem, gestaute
Halsvenen, Hepatomegalie)
- Vergrössertes Herz im Rx-Thorax
- Diagnostik
 - EKG
 - Rx-Thorax
 - Herzecho

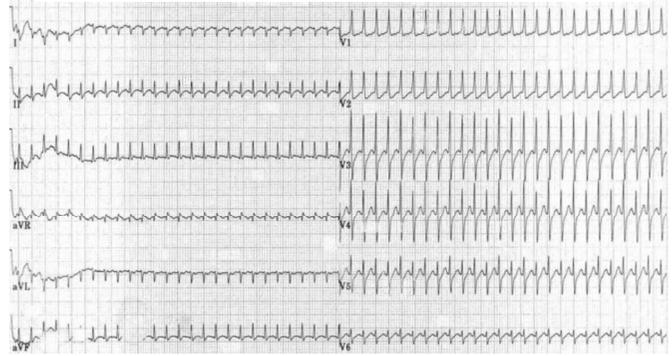


Fall 5: 3 Wochen altes Mädchen mit Trinkschwäche sei 3 Tagen

Erster Eindruck (Erst-Triage):

- wirkt apathisch
- sehr blass

Vitalparameter: HF 320/min, AF 60/min, BD 53/32 mmHg



Adenosin i.v.



OSTSCHWEIZER KINDERSPITAL

Obstruktive Atemwegserkrankung beim Kind

- Ventolin in fast unbegrenzter Dosis
 - Da Herz und Lunge grundsätzlich gesund
 - Ventolin 3 x 6 / 12 Hübe bis 2 ml Ventolin pur
- Atrovent hat keine Evidenz, dass:
 - Hospitalisationsdauer reduzieren
 - Bedarf an Ventolin reduzieren
 - Kombination die Scores verbessert im Vergleich zur Ventolin Monotherapie



Obstruktive Atemwegserkrankung beim Kind

Figure 2. Forest plot of comparison: I Anticholinergic and short-acting beta2-agonists versus short-acting beta2-agonists alone (all protocols), outcome: I.I Primary outcome: hospital admissions.

| Study or Subgroup | Anticholinergic + SABA | | SABA | | Weight | Risk Ratio | Risk Ratio |
|-------------------------|------------------------|-------------|--------|-------------|---------------|---------------|---------------------|
| | Events | Total | Events | Total | | | |
| Berillo Fernandez 2000 | 18 | 51 | 27 | 51 | 9.3% | 0.67 | [0.42, 1.05] |
| Bl (pers comm) | 19 | 246 | 23 | 254 | 7.8% | 0.85 | [0.46, 1.53] |
| Calvo 1998 | 0 | 40 | 0 | 40 | | Not estimable | |
| Chakraborti 2006 | 0 | 30 | 0 | 30 | | Not estimable | |
| Ducharme 1998 | 23 | 156 | 24 | 142 | 8.6% | 0.87 | [0.52, 1.47] |
| Iramain 2011 | 9 | 53 | 21 | 53 | 7.2% | 0.43 | [0.22, 0.85] |
| Peterson 1996 | 19 | 82 | 25 | 81 | 8.7% | 0.75 | [0.45, 1.25] |
| Qureshi 1997 | 9 | 36 | 14 | 31 | 5.2% | 0.55 | [0.28, 1.10] |
| Qureshi 1998 (moderate) | 8 | 91 | 9 | 98 | 3.0% | 0.96 | [0.39, 2.37] |
| Qureshi 1998 (severe) | 51 | 137 | 71 | 136 | 24.5% | 0.71 | [0.64, 0.83] |
| Reisman 1988 | 2 | 11 | 3 | 13 | 0.9% | 0.79 | [0.16, 3.90] |
| Schuh 1995 (multiple) | 17 | 40 | 9 | 20 | 4.1% | 0.94 | [0.52, 1.73] |
| Schuh 1995 (single) | 15 | 40 | 10 | 21 | 4.5% | 0.79 | [0.43, 1.44] |
| Sharma 2004 | 1 | 25 | 4 | 25 | 1.4% | 0.25 | [0.03, 2.00] |
| Watanasomsiri 2006 | 2 | 38 | 3 | 33 | 1.1% | 0.58 | [0.10, 3.26] |
| Watson 1988 | 0 | 16 | 0 | 15 | | Not estimable | |
| Zorc 1999 (mild) | 6 | 80 | 4 | 57 | 1.4% | 1.43 | [0.42, 4.79] |
| Zorc 1999 (moderate) | 18 | 98 | 25 | 98 | 8.7% | 0.71 | [0.41, 1.21] |
| Zorc 1999 (severe) | 7 | 22 | 12 | 29 | 3.6% | 0.77 | [0.36, 1.63] |
| Total (95% CI) | | 1272 | | 1225 | 100.0% | 0.73 | [0.63, 0.85] |

Total events: 224 (Anticholinergic + SABA) vs 284 (SABA)

Heterogeneity: Chi² = 7.25, df = 15 (P = 0.95), I² = 0%

Test for overall effect: Z = 4.13 (P < 0.0001)

Cochrane 2013



Empfehlung CH (Pneumologen und NF-Mediziner)

Deshalb empfehlen wir, Ipratropiumbromid

- nur bei Kindern älter als 2 Jahre mit schweren Exazerbationen und nur 3 Mal innerhalb der ersten Stunde anzuwenden.
- Wenn Salbutamol in sehr kurzen Abständen oder kontinuierlich inhaliert werden muss, darf Ipratropiumbromid nach Aufnahme des Patienten zusätzlich 6-stündlich während 24 Stunden inhaliert werden (ausschliesslich Expertenmeinung).



PECARN (American Academy of Pediatrics)

- GCS < 15
- Sturz von 90 cm
- Bewusstseinsverlust ≥ 5s
- «not acting normally» für Eltern
- Zeichen einer Schädelfraktur
- Penetrierende Schädelverletzung
- Schwere Unfallmechanismus (Mitfahrer aus Fahrzeug geschleudert, Todesfall bei Unfall, Überrolltrauma, Auto gegen Velo ohne Helm)



CT bei SHT beim Kind

| | PECARN v2 | PECARN v2 | CHALICE | CHALICE |
|-----------------------------|---|---|---|--|
| Inclusive criteria | Age <15 years presenting within 24h of head injury | Age <15 years presenting within 24h of head injury | Age <17 years All of the following: Head trauma to the head resulting in witnessed GCS, definite anisocoria, witnessed disconjugate gaze/strabismus, vomiting three or more distinct episodes of vomiting 15 mins apart, persistent irritability for 10-15 minutes > 2 years Initial GCS score 15 or <15, as determined by leading clinician | Age <15 years, any history or signs of injury to the head |
| Exclusive criteria | Final mechanism of injury, defined by ground level fall or walking or running into stationary objects and no signs or symptoms of head trauma other than scalp abrasions and lacerations Penetrating trauma Known brain tumours Pre-existing neurological disorder complicating assessment Non-accidental injury if an outside hospital before transfer Patient with neurologic disorder Patient with bleeding disorder GCS score <8 | Final mechanism of injury, defined by ground level fall or walking or running into stationary objects and no signs or symptoms of head trauma other than scalp abrasions and lacerations Penetrating trauma Known brain tumours Pre-existing neurological disorder complicating assessment Non-accidental injury if an outside hospital before transfer Patient with neurologic disorder Patient with bleeding disorder GCS score <8 | Obvious depressed fracture Active head swelling/deformity Chronic generalized developmental delay Head injury resulting in hospital admission abuse Risk factor for measurement of consciousness head injury Patient who never regained consciousness | Definitive consent |
| Predictor variables* | Severe mechanism of injury (MVC with patient ejected, death of another passenger, or rollover accident) or high speed motor vehicle or pedestrian-related falls or high impact object | Severe mechanism of injury (MVC with patient ejected, death of another passenger, or rollover accident) or high speed motor vehicle or pedestrian-related falls or high impact object | High speed MVC as pedestrian, cyclist or occupant (defined as accident with speed > 40 km/h) or fall from height with no ropes or as driver or fall from height with no ropes | High speed MVC as pedestrian, cyclist or occupant (defined as accident with speed > 40 km/h) or fall from height with no ropes or high speed injury from program or sport |
| History | GCS for <4 Not acting normally per parent report | Any unexplained GCS History of vomiting Known headache | History of vomiting headache? | Witnessed loss of consciousness for > 5 min > 2 discrete episodes of vomiting after head injury Amnesia (anterograde or retrograde, > 5 min) History of non-accidental injury (per report by the examining doctor) History of patient with no history of seizures |
| Examination | GCS score <15 Other signs of altered mental status (agitation, unresponsiveness, repetitive questioning, disorientation, abnormal communication) Focal signs or motor deficit (face, arm, leg, atypical, parietal, or temporal lobe hemisensory) | GCS score <15 Other signs of altered mental status (agitation, unresponsiveness, repetitive questioning, disorientation, abnormal communication) Other signs of focal skull fracture (eg, Battle's sign, raccoon eyes, hemispherical, "halo" sign, depression or depression skull fracture) Other signs of non-accidental injury (eg, bruising, lacerations, "halo" sign, abrasions or lacerations of GCS, Battle's sign) | GCS score <15 at 3h after injury? Any signs of focal skull fracture (eg, Battle's sign, raccoon eyes, hemispherical, "halo" sign) Depressed open or depressed skull fracture Large, boggy scalp hematoma | GCS score <15, or <15 aged < 5 year Abnormal examination on 10 or 15 of that reported by examining doctor Focal signs of non-accidental injury (eg, bruising, lacerations, "halo" sign, abrasions, or other abnormality) Signs of focal skull fracture (eg, Battle's sign, raccoon eyes, hemispherical, "halo" sign, depression or depression of GCS, Battle's sign, focal swelling, or severe focal injury) Presence of vomiting, swelling, or laceration > 1 cm if aged 3 year (Table 1 continues on next page) |

Lancet 2017



CHALICE (NICE-Guideline, UK)

- GCS < 14
- Sturz von 3 m
- Bewusstseinsverlust > 5 min
- ≥ 3 x Erbrechen
- Amnesie > 5 min
- «abnormal drowsiness» für Arzt
- Fokale Neurologie
- Zeichen einer Schädelfraktur
- Penetrierende Schädelverletzung
- High-speed Trauma > 64 km/h



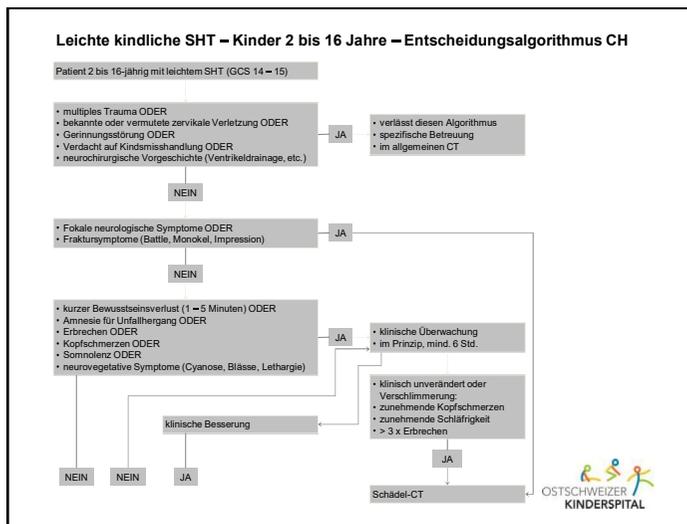
CATCH (Canadian Paediatric Society)

- GCS < 15 (2 Stunden nach Trauma)
- Sturz von 90 cm oder ≥ 5 Treppenstufen
- Zunehmende Kopfschmerzen
- Sturz von Velo ohne Helm
- Grosses, fluktuierendes Hämatom
- Zeichen einer Schädelfraktur
- Penetrierende Schädelverletzung



Mildes SHT - Umsetzung im Alltag (Schweiz)

1. Sehr oft klinische Überwachung stationär (sehr oft unnötig, retrospektiv)
2. Sehr selten CT Schädel (dann sehr oft mit einem pathologischen Befund)

Take Home Message

- Kinder haben meistens keine Komorbiditäten
- Die Behandlung der Sorgen der Eltern ist zentral
- Grundsätzlich gilt: weniger ist mehr.
- Kinder sind nicht kleine Erwachsene.
- Viel eher sind Erwachsene einfach grosse Kinder.



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit !




OSTSCHWEIZER
KINDERSPITAL