

**Sana Kliniken
Duisburg**

Klinik für Kinder- und
Jugendmedizin
Perinatalzentrum Level I



TRAUMADAY 2024

Pädiatrische Notfälle

Francisco Brevis Nuñez
Chefarzt
Neonatologie & Pädiatrische Intensivmedizin

Pädiatrische Notfälle

- Akute Luftnot
- Anaphylaxie
- Verbrühung/Verbrennung
- Fieberkrampf

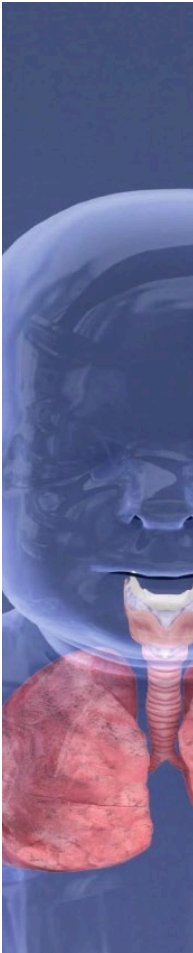
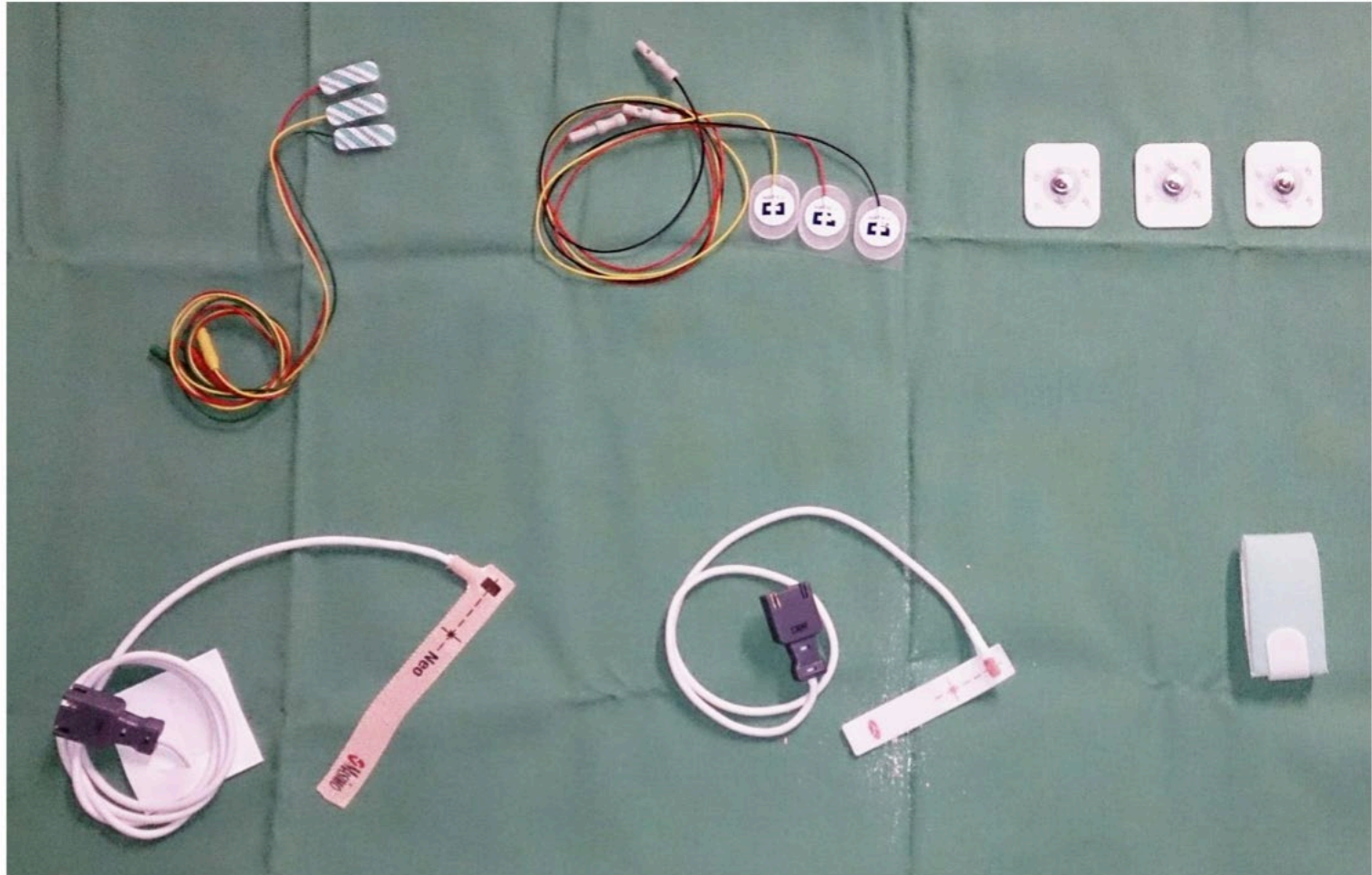
Umgang mit Patienten und Eltern

- Sehr emotionale Situation
- Eltern ggf. in die Behandlung mit einbeziehen
- Kindgerechte Ansprache und Untersuchung

Problemzonen bei der Notarztversorgung

- Sedierung, Analgesie,
Dosierungen
- Beatmungsmanagement
- Zugangswege
- Volumenmanagement
- Wärmehaushalt

Altersabhängige Vitalparameter



Altersabhängige Vitalparameter



Altersabhängige Vitalparameter

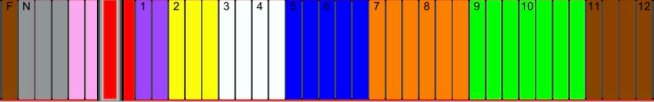
Altersabhängige Normwerte wichtiger Vitalparameter *1

Altersgruppe	Atemfrequenz (pro Minute)	Herzfrequenz (pro Minute)	Blutdruck (mm Hg)
Neugeborenes	30–50	80–180	60/30
Säugling	20–40	80–160	96/60
Kleinkind	20–30	80–150	98/64
Schulkind	16–24	75–110	106/68
Jugendlicher	12–20	50–100	114/74





Alter: 0 Jahre 8 Monate | Gewicht: 8 kg | Größe: 70-80 cm



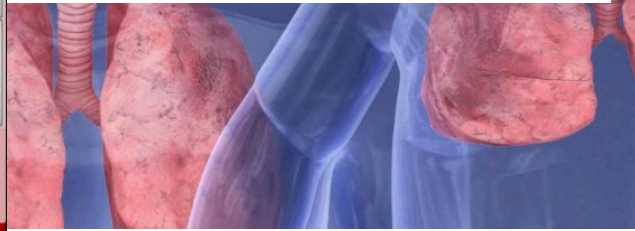
	Normwerte Herzfrequenz	100-150 /min
	Normwerte Systolischer Blutdruck	70-110 mmHg
	Normwerte Atemfrequenz	30-60 /min
	Normwerte Atemzugvolumen <small>Tidalvolumen</small>	48 ml <small>6ml/kg</small>
	Normwerte Blutvolumen	640 ml <small>70-95ml/kg</small>
	Normwerte Hämoglobin	100-120 g/l
	Normwerte Flüssigkeitsbedarf <small>Erhaltungsbedarf</small>	32 ml/h <small>(4-2-1)-Trick</small>
	Normwerte Energiebedarf <small>Kalorienbedarf</small>	800 kcal/d <small>(100-50-20)-Trick</small>

	107-124	124-138	138-155
	4-7	7-9	9-12
	5,5	6,0	6,5
	16,5	18	19,5
	2 gerade oder gebogen	2-3 gerade oder gebogen	3 gerade oder gebogen

Altersabhängige

Längenbezogene Werte für Tubusgröße

Körperlänge (cm)	58
Alter (Jahre)	0
Innendurchmesser ungeblockter Tubus ([mm])	
Länge ab Mundwinkel (cm)	1
Laryngoskopspatel	ge



Notfall-Lineal



Ursachen für akute Atemnot

- Pseudokrupp
- Fremdkörperaspiration
- Obstruktive Bronchitis/
Asthma bronchiale
- Bronchiolitis



Anatomische Besonderheiten

- Atemweg verjüngt sich unterhalb der Stimmbänder bis zum Ringknorpel
- Zunge und Kehldeckel sind relativ groß
- Kehlkopf ist höher und weiter

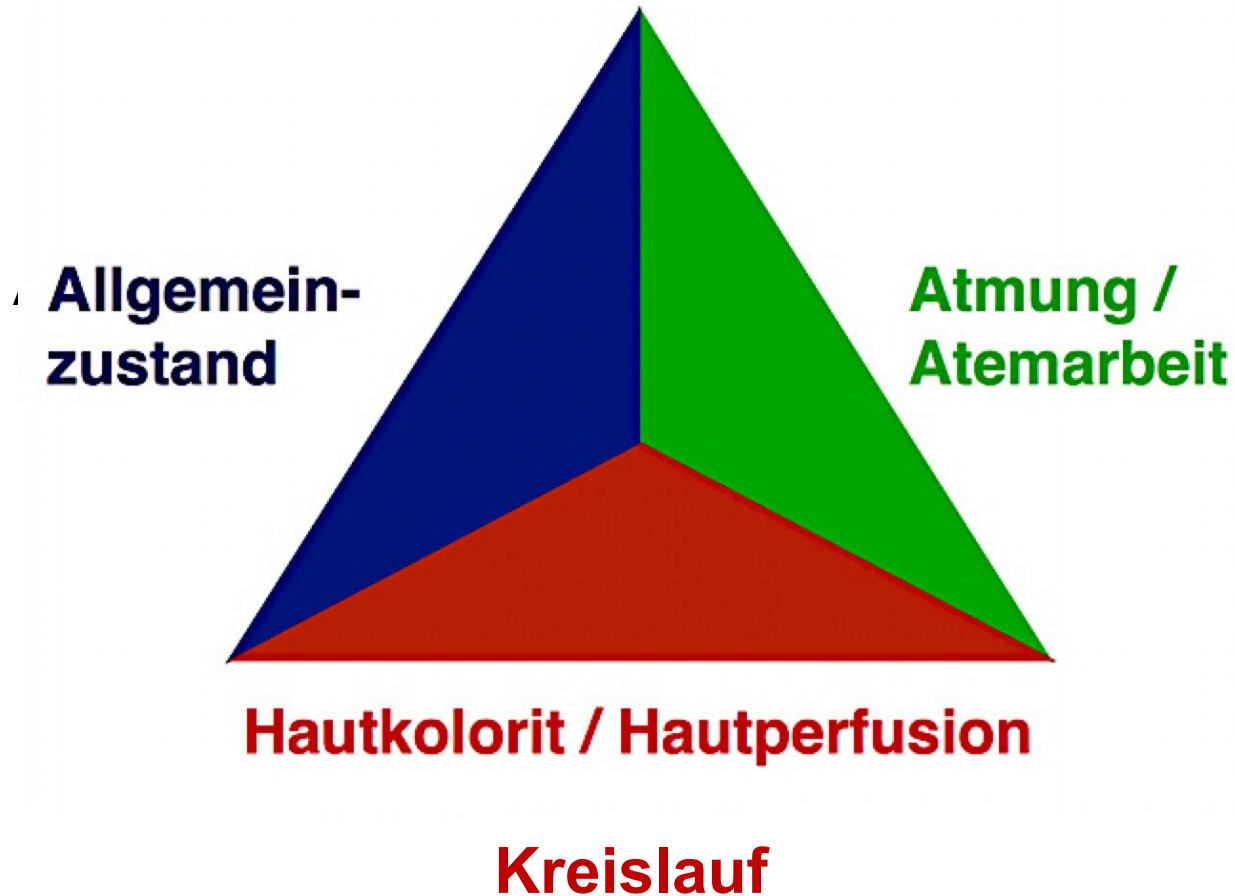


Besonderheiten bei respiratorischen Notfällen

- höhere Lage des Kehlkopfes
- große Zunge
- Säuglinge und Kleinkinder sollten in minimaler Extension gelagert werden

Klinische Einschätzung

Blickdiagnose-Dreieck



Klinische Einschätzung

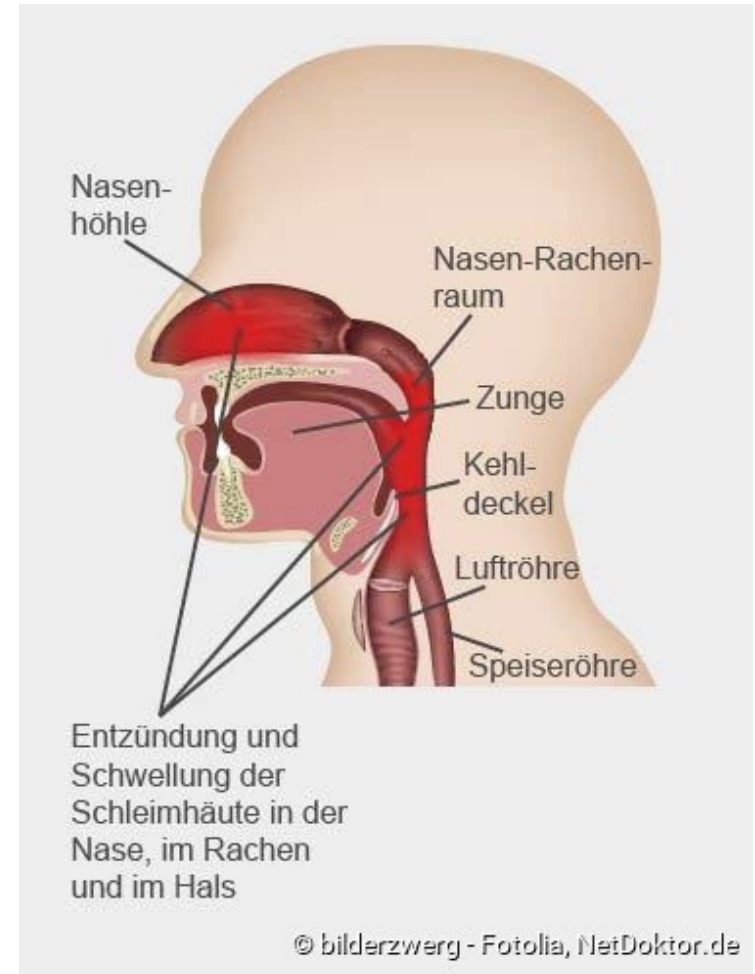
- Tachydyspnoe
- „Nasenflügeln“
- Zyanose
- Atemgeräusche wie Pfeifen, Rasseln, Keuchen
- Thorakale oder juguläre Einziehungen
- Orthopnoe
- plötzlich einsetzender Husten
- plötzliche Unfähigkeit zu sprechen
- Schleimhautschwellung

Obstruktion der oberen Atemwege

Pseudokrupp

- Inspiratorischer Stridor
- Bellender Husten
- Dyspnoe
- Plötzlicher Beginn

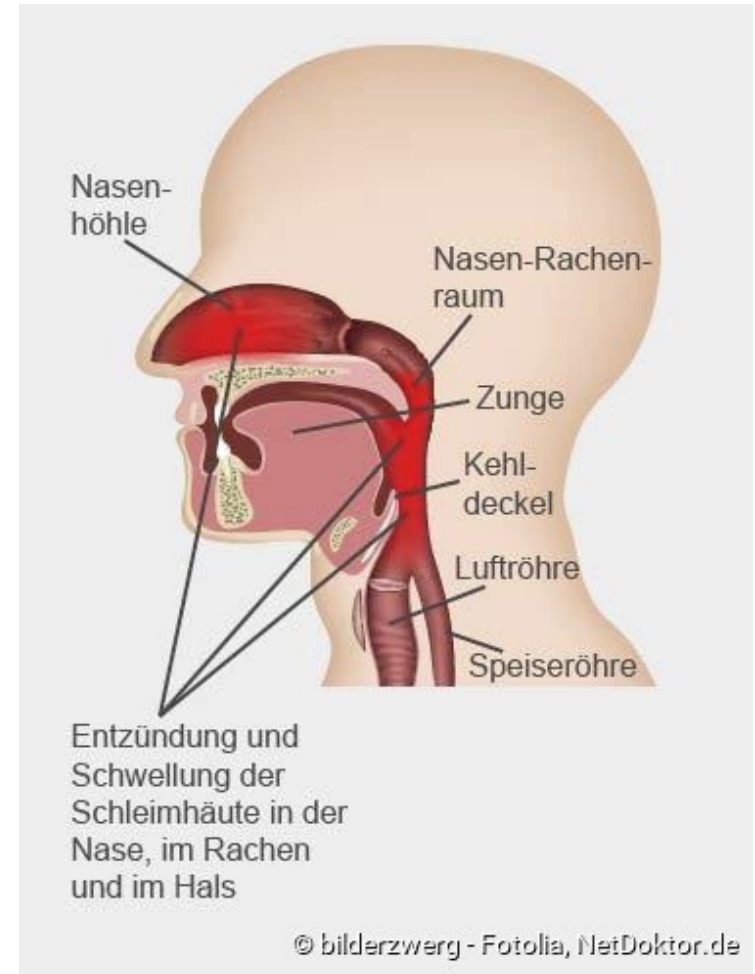
- Meist Kleinkinder



Obstruktion der oberen Atemwege

Pseudokrupp

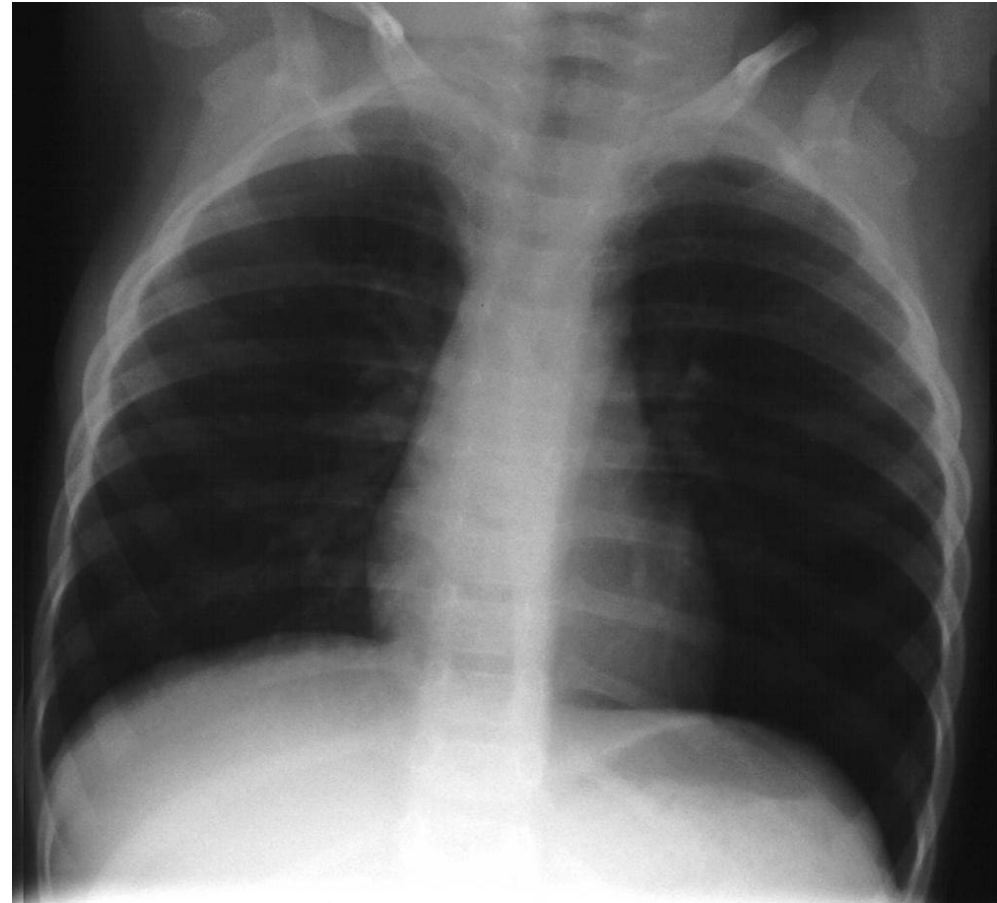
- Ruhe bewahren
- Kein Stress beim Kind auslösen
- Kind bleibt auf dem Schoß eines Elternteils
- Eltern beruhigen
- Monitoring anschließen
- Ggf. O₂
- Bei Stridor Adrenalin inhalieren
- Ggf. stationäre Aufnahme
- Ggf. Kortison (Dexamethason 0,15–0,3 mg/kgKG i.v./p.o. oder Prednisolon 2 mg/kgKG i.v./p.o.)



Obstruktion der oberen Atemwege

Fremdkörperaspiration

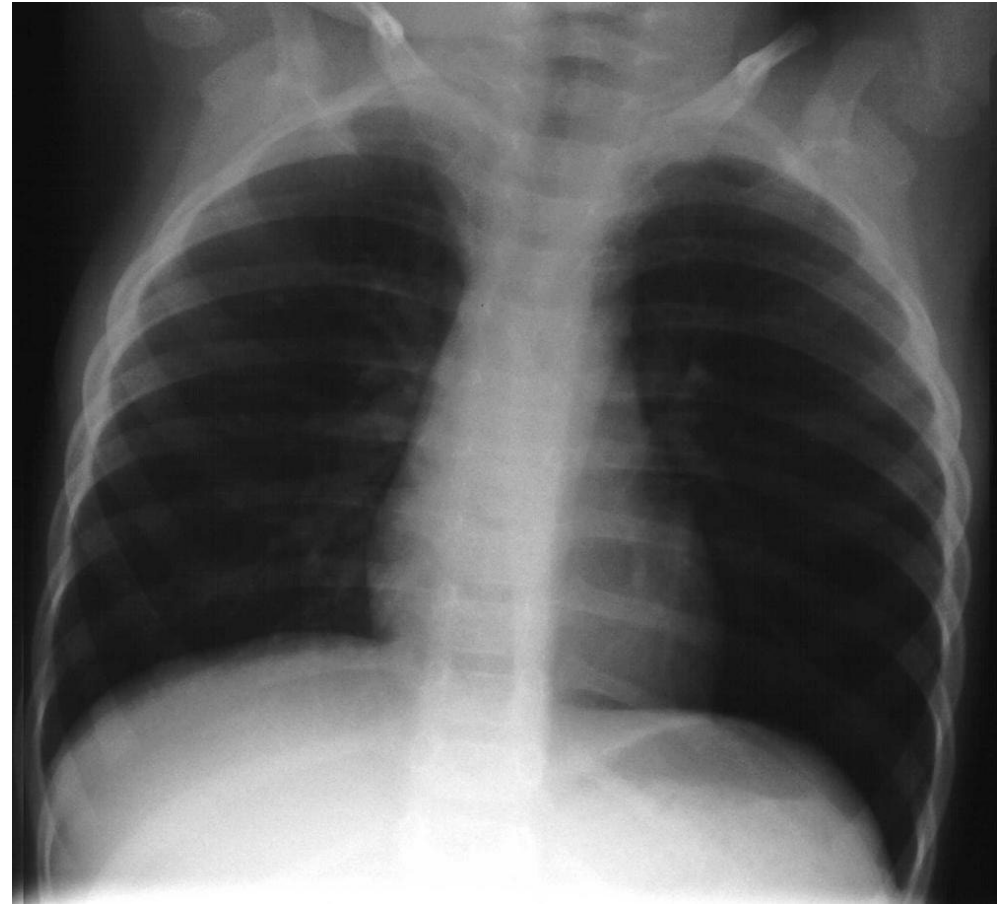
- akuter Beginn bei bisher gesundem Kind
- plötzlicher Hustenanfall
- jedes Kind mit einer vermuteten Fremdkörperaspiration (auch bei fehlender akuter Symptomatik) muss klinisch überwacht werden
- Beurteilung des Hustens



Obstruktion der oberen Atemwege

Fremdkörperaspiration

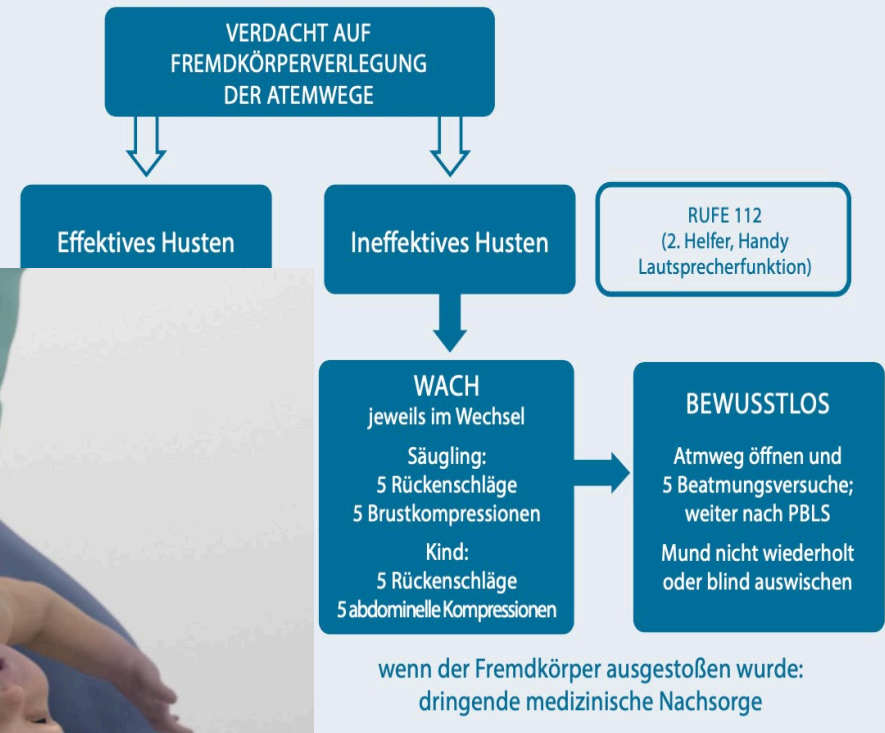
- Bei klinisch stabilem Kind
Röntgenthorax
- In der Regel starre
Bronchoskopie
- Ggf. sofortiger Transport in
Spezialklinik



Obstruktion der oberen Atemwege

Fremdkörperaspiration

- Bei wachem Kind < 1 Jahr mit ineffektivem Husten



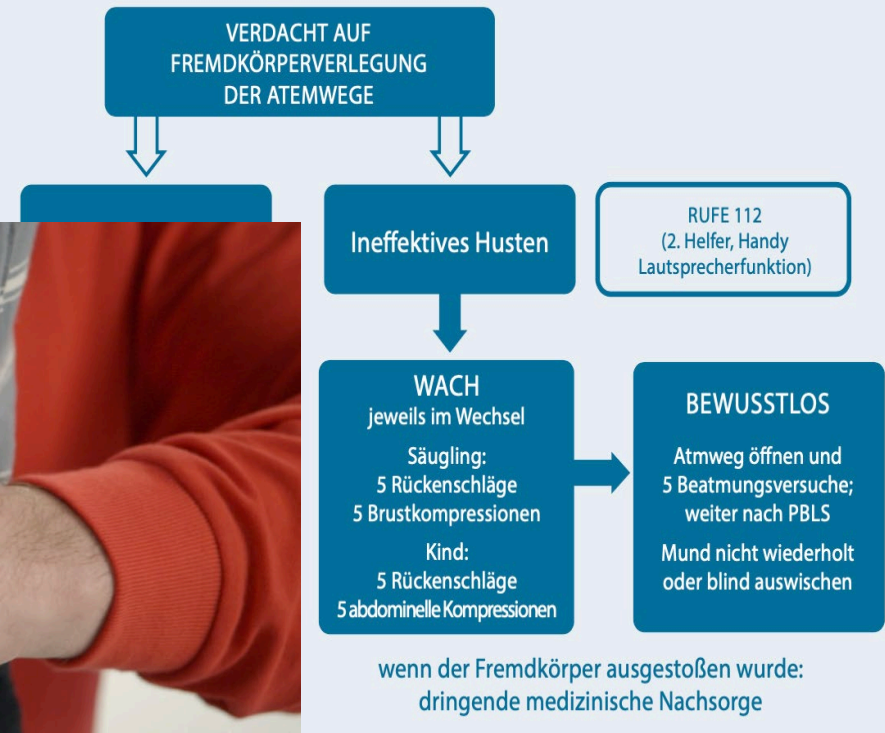
Obstruktion der oberen Atemwege

Fremdkörperaspiration

- Bei wachem Kind ≥ 1 Jahr mit ineffektivem Husten



Heimlich Handgriff



Obstruktion der unteren Atemwege

Obstruktive Bronchitis/Asthma bronchiale

- Wiederholte Episoden im Kleinkindalter, im Intervall beschwerdefrei!
- Zu Beginn viraler Infekt der oberen Luftwege, nach einigen Tagen dann obstruktive Episode
- Pfeifende Atmung (= Giemen), Atemnot, Husten und pulmonale Überblähung
- Einziehungen
- Cave: Giemen kann fehlen bei schwerer Obstruktion „silent lung“

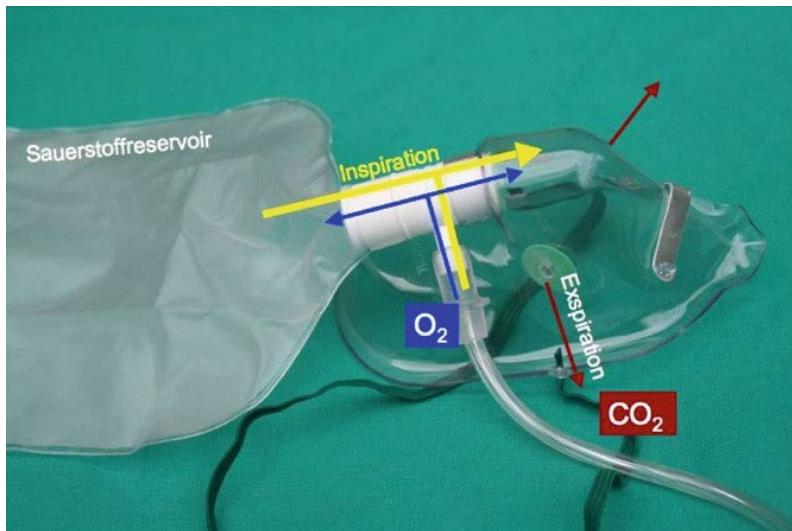


Quetschung
Hautschwellung

Die Compliance ist verringert
dies ist ein Zeichen für eine dauerhafte Verengung

Obstruktive Bronchitis/ Asthma bronchiale

- Monitoring
- O₂-Gabe
- Inhalation mit Salbutamol, Ipratropiumbromid u/o Adrenalin



O₂-Applikation

Tab. 1 Sauerstoffkonzentrationen in der Inspirationsluft bei Anwendung verschiedener Applikationstechniken

Applikationsart	Flow (l/min)	O ₂ -Konzentration in der Inspirationsluft
Nasenbrille	Maximal 4	45%
Sauerstoffmaske ohne Reservoir	6–10	40–60%
Sauerstoffmaske mit Reservoir und Ventilen	10–15	60–95%
Beatmungsbeutel ohne Reservoir	15	40–60%
Beatmungsbeutel mit Reservoir	15	95%
Beatmungsbeutel mit Demand-Ventil	Während Einatmung	100%



Obstruktion der unteren Atemwege

RSV-Bronchiolitis

- häufigster nachgewiesene Erreger von Erkrankungen der unteren Atemwege < 2 Jahren
- Frühgeborenen, Neugeborenen und jungen Säuglingen sowie Kindern mit chronischer Lungenerkrankung, angeborenen Herzerkrankungen, neuromuskulären Erkrankungen

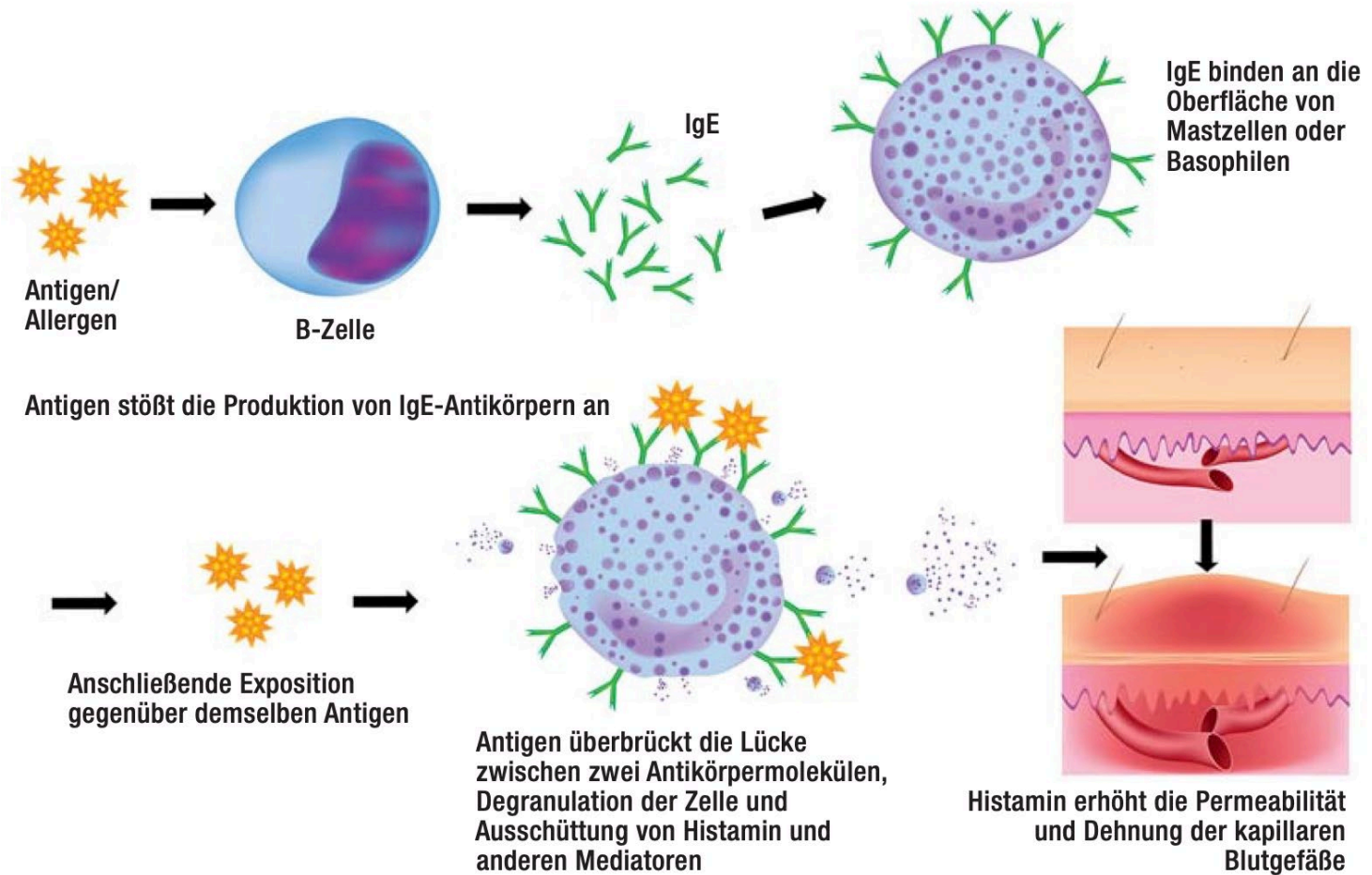


Bronchiolitis

- Monitoring
- Sauerstoffgabe, bei Bedarf
- abschwellende Nasentropfen
- Vermeidung von Steroiden und Beta-2- Mimetika
- Evidenz lediglich für O₂-Gabe
- Ggf. stationäre Aufnahme



Anaphylaxie



Anaphylaxie

Klassifizierung anaphylaktischer Reaktionen

Grad	Haut- und subjektive Allgemeinsymptome	Abdomen	Respirationstrakt	Herz-Kreislauf	Herz-Kreislauf
I	<ul style="list-style-type: none"> ● Juckreiz ● „Flush“ ● Urtikaria ● Angioödem 	–	–	–	–
II	<ul style="list-style-type: none"> ● Juckreiz ● „Flush“ ● Urtikaria ● Angioödem 	<ul style="list-style-type: none"> ● Nausea ● Krämpfe ● Erbrechen 	<ul style="list-style-type: none"> ● Rhinorrhö ● Heiserkeit ● Dyspnoe 	<ul style="list-style-type: none"> ● Tachykardie (Anstieg > 20/min) ● Hypotension (Abfall > 20 mmHg systolisch) ● Arrhythmie 	<ul style="list-style-type: none"> ● Tachykardie (Anstieg > 20/min) ● Hypotension (Abfall > 20 mmHg systolisch) ● Arrhythmie
III	<ul style="list-style-type: none"> ● Juckreiz ● „Flush“ ● Urtikaria ● Angioödem 	<ul style="list-style-type: none"> ● Erbrechen ● Defäkation 	<ul style="list-style-type: none"> ● Larynxödem ● Bronchospasmus ● Zyanose 	● Schock	● Schock
IV	<ul style="list-style-type: none"> ● Juckreiz ● „Flush“ ● Urtikaria ● Angioödem 	<ul style="list-style-type: none"> ● Erbrechen ● Defäkation 	● Atemstillstand	● Kreislaufstillstand	● Kreislaufstillstand

Anaphylaxie

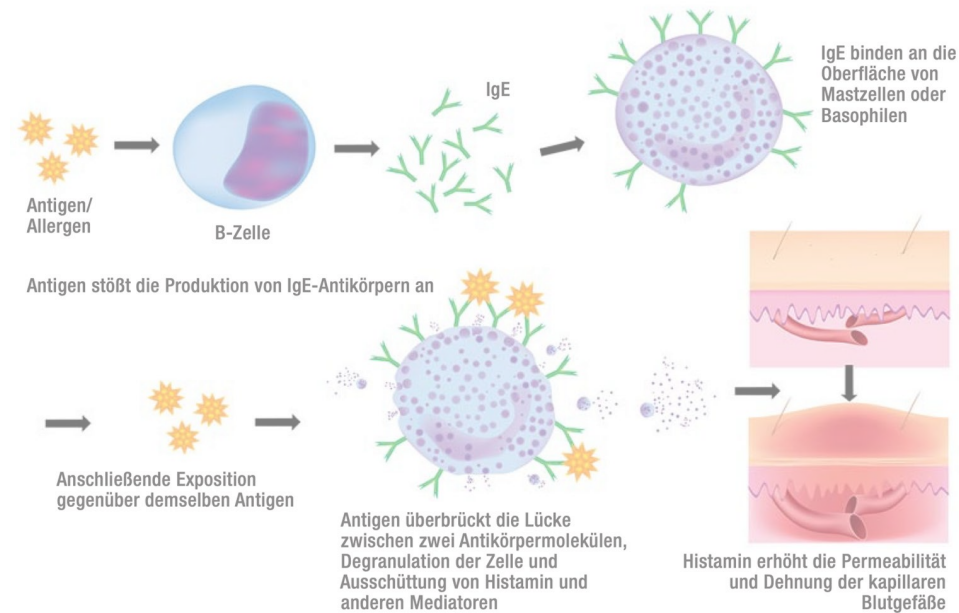
Unterbrechung der Allergen Zufuhr

Strukturiertes Vorgehen gemäß dem ABC-Schema

→ Frühe Intubation bei Schwellung (Zunge, Lippe, Rachen, biphasischer Stridor)

Adrenalin i.m. (Autoinjektor) erste Maßnahme bei ausgeprägten Atemproblemen

Anaphylaktische Reaktion



Anaphylaxie



	Supra pur i.m.	Epipen
< 6 Mon.	50 µg (0,05 ml)	
6 J.	120 µg (0,12 ml)	150 µg
	250 µg (0,25 ml)	300 µg
	500 µg (0,5 ml)	300 µg



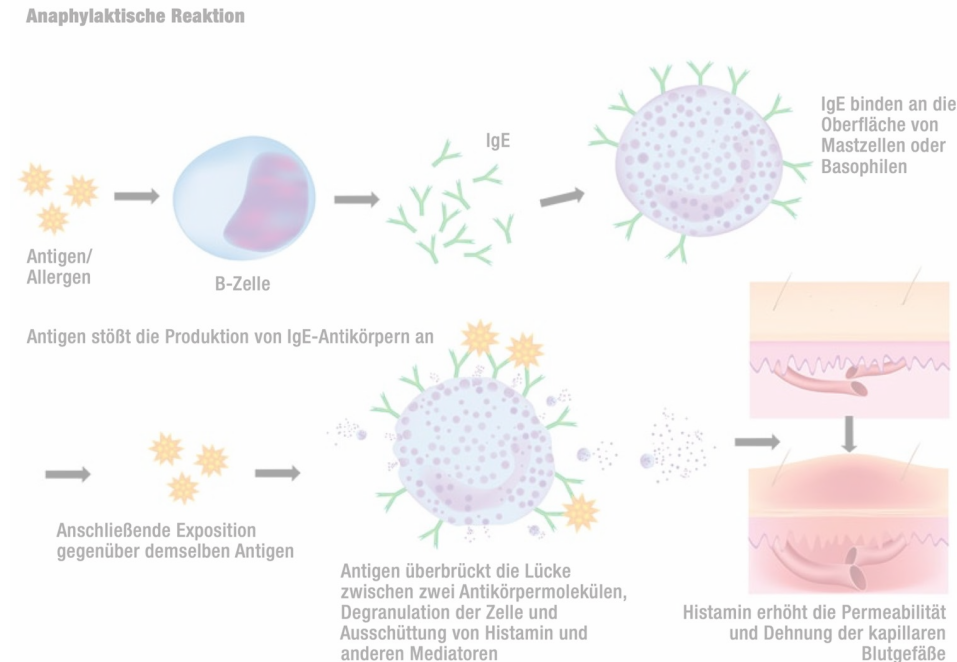
→ 0,1 ml Supra **pur** pro 10 kg KG

Anaphylaxie

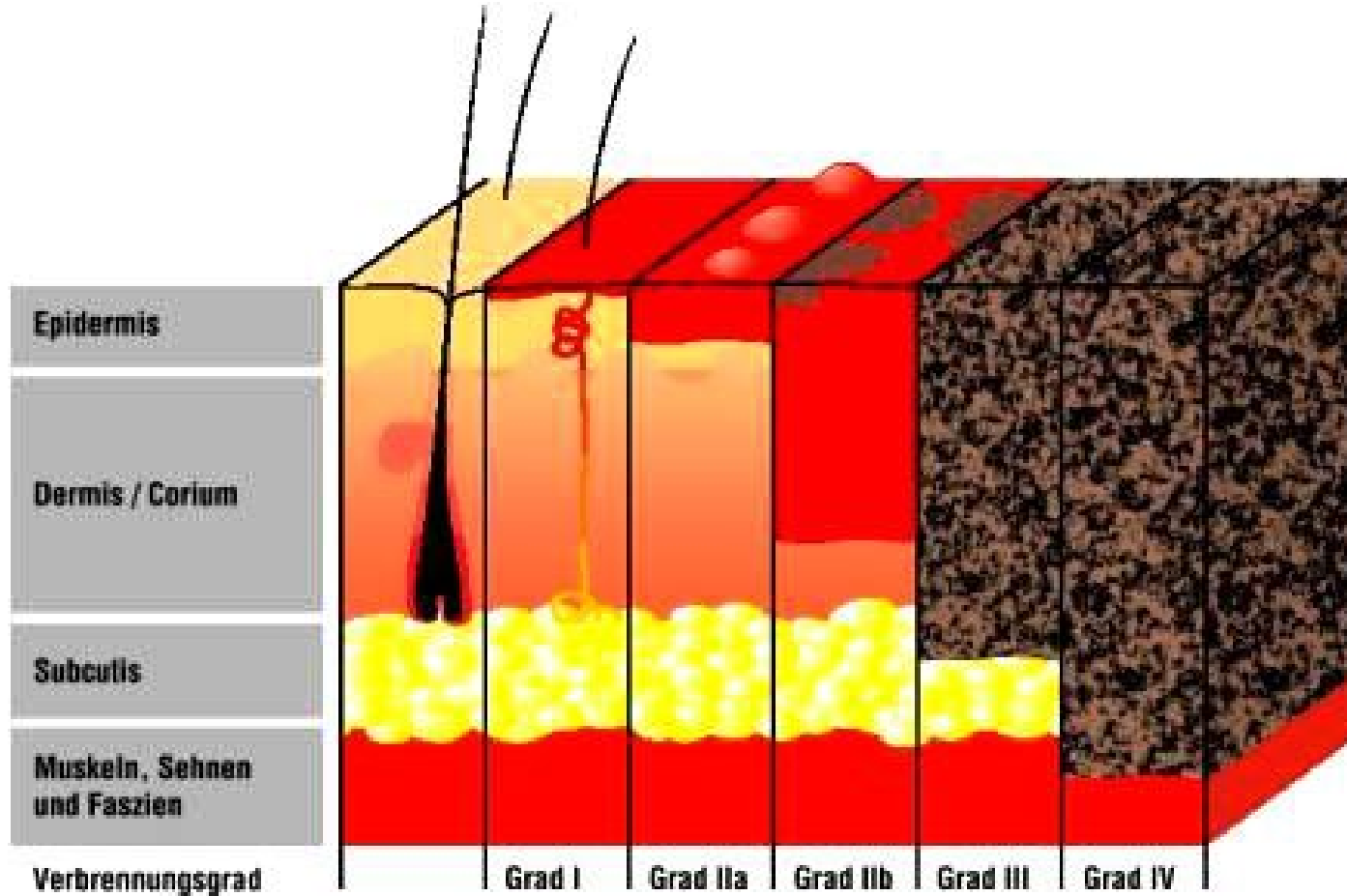
- Volumen 20 ml/kgKG balancierte Vollelektrolytlösung
- Adrenalin i.v. nach Blutdruck titrieren

Zusätzliche Therapie:

- Antihistaminika i.v.: z. B. Dimetindenmaleat (Fenistil®) 0,1 mg/kgKG und
- Ranitidin 1 mg/kgKG
- Dexamethason 0,15–0,3 mg/kgKG i.v./p.o. oder Prednisolon 2 mg/kgKG i.v./p.o.



Verbrennungen und Verbrühungen



Verbrennungen und Verbrühungen



Verbrennungen und Verbrühungen

Grad	Klinik	Prognose
Grad I	Erythem, Ödem der Epidermis, lokale Schmerzen	Heilung ohne Narbe
Grad II a	Erythem mit Blasenbildung, <u>starke Schmerzempfindlichkeit</u> , Haut rosig-feucht	Heilt meist ohne Narbenbildung
Grad II b	Wie II a, jedoch heller / weißlicher Wundgrund	Abheilung mit (geringer) Narbenbildung
Grad III	Blass-weißer Wundgrund, keine Blasen, kaum oder keine Schmerzen	Immer schwere Narbenbildung, Deckung mit Hauttransplantation
Grad IV	Areale schwarz, trocken, lederartig, indolent: „Verkohlung“	Hauttransplantation plastisch-chirurgische Rekonstruktion

Verbrennungen und Verbrühungen

Graphische Auswertung pro Monat

Geschlecht (Alle)

Fälle Monat	Jahre						Gesamt
	0-2	3-5	6-8	9-11	12-14	15-17	
Jan	2			1	1		4
Feb	7	1	2			1	11
Mrz	9	1					10
Apr	6			2			8
Mai	16	1					17
Jun	3						3
Jul	5	1		1	1		8
Aug	9	3					12
Sep	3	1		1	1		6
Okt	1	1	1				3
Nov	4			1			5
Dez	6	4	1				11
Gesamt	71	13	4	6	3	1	98

Verbrennungen und Verbrühungen

Aufnahme in ein Zentrum für brandverletzte Kinder

- Verbrühungen > 10% Grad 2
- Verbrühungen > 5% Grad 3
- Säuglinge
- Inhalationstrauma
- Elektrounfall
- Verbrennungen im Gesicht, an den Händen und Füßen, den äußeren Genitalien, Achselhöhlen oder über großen Gelenken



Verbrennungen und Verbrühungen

- Rasche Analgesie, auch intranasale oder i.o.
Medikamentenapplikation



- 20 ml/kg/h kristalloide Vollelektrolytlösung für die Erstversorgung
ausreichend

Intranasale Medikamentendosierungen

Medikament	Dosierung	Volumen pro 10 kg
Fentanyl (50 µg/ml)	1 - 2 µg/kg	0,2 - 0,4 ml
Ketanest (50 mg/ml)* + Midazolam (5 mg/ml) <small>* Bei Ketanest-S (25 mg/ml) halbe Dosierung</small>	3-5 mg/kg + 0,3 mg/kg	0,8 ml + 0,6 ml
Morphin (7,5 mg/ml)	0,1 mg/kg	0,15 ml

aus: Heimberg, Der kindliche Notfall, DIVI 2011, PAEDSIM

Verbrennungen und Verbrühungen

- Handflächenregel zur Berechnung der betroffenen KOF: Handfläche mit ausgestreckten Fingern = 1% KOF
- Keine frei tropfenden Infusionen
- Dosierungstabellen oder andere Hilfsmittel wie Pädlineal verwenden
- Steril abdecken
- Kühlen, nicht unterkühlen!

Verbrennungen und Verbrühungen



Duisburg 2 Kinderbetten

Bochum 3 Kinderbetten

Köln 4 Kinderbetten

Hamm 2 Kinderbetten

Verbrennungen und Verbrühungen



Wahrscheinlichkeit einer nicht akzidentellen thermischen Verletzung

Quelle adaptiert: Royal College of Paediatrics and Child Health (2017): Child Protection Evidence Systematic review on Burns Last updated: July 2017.

	wahrscheinlich	möglich	unwahrscheinlich
Mechanismus	<ul style="list-style-type: none"> Immersion 		<ul style="list-style-type: none"> Unfall durch verschüttete Flüssigkeit Unfall durch fließendes Wasser
Agens	<ul style="list-style-type: none"> heißes Leitungswasser 		<ul style="list-style-type: none"> heiße Flüssigkeit, die nicht Leitungswasser ist
Muster	<ul style="list-style-type: none"> abgrenzbare obere Linie symmetrische Verbrühung (Extremitäten) 	<ul style="list-style-type: none"> gleichmäßige Verbrühungstiefe Schonung der Hautfalten Aussparung des zentralen Gesäßes 	<ul style="list-style-type: none"> unregelmäßige Begrenzung und Tiefe fehlendes Muster
Verteilung	<ul style="list-style-type: none"> isolierte Verbrühung von Gesäß/Perineum mit/ohne untere Extremitäten isolierte Verbrühung der unteren Extremitäten 	<ul style="list-style-type: none"> Handschuh- und Strumpfverteilung oder auch nur ein Finger/Zeh betreffend 	<ul style="list-style-type: none"> asymmetrische Beteiligung der unteren Extremitäten Gesicht, Hals und Oberkörper betreffend
Klinische Zeichen	<ul style="list-style-type: none"> weitere Verletzung, unabhängig von der Verbrühung/Verbrennung klinische Zeichen stimmen mit den Angaben nicht überein zusätzlich auftretende Frakturen 	<ul style="list-style-type: none"> vorherige Verbrennung/Verbrühung körperliche Vernachlässigung widersprüchlicher Unfallhergang im Verlauf 	
Anamnestische Zeichen	<ul style="list-style-type: none"> passives, introvertiertes, ängstliches Kind vorherige Misshandlung Häusliche Gewalt zahlreiche vorherige Verletzungen und Unfälle Geschwister werden für die Verbrühung verantwortlich gemacht 	<ul style="list-style-type: none"> Anzeichen für Vernachlässigung unterschiedliche Angaben Mangel an elterlicher Sorge Vorstellung des Kindes erfolgt durch einen Erwachsenen ohne Verwandtschaftsgrad Kind ist dem Sozialen Dienst bekannt 	

S3-Leitlinie Kindesmisshandlung, -missbrauch, -vernachlässigung unter Einbindung der Jugendhilfe und Pädagogik (Kinderschutzleitlinie)

Fieberkrampf - Definition

- Krampfanfälle, die im Rahmen von fieberhaften, meist viralen Infektionskrankheiten (einem „Infekt“) auftreten.
- Sie sind häufig, etwa 2 bis 5 % aller Kinder erleben einen Fieberkrampf.
- Die Anfälle treten typischerweise nur zwischen dem 6. Lebensmonat und dem 5. Lebensjahr auf; dabei besonders häufig um den 18. Lebensmonat.
- Bei den Patienten liegt keine Infektion des ZNS vor.
- Die Kinder sind – abgesehen von Infekt und Fieberkrampf – gesund.
- Genetische Prädisposition

Fieberkrampf - Klinik

- In der Regel tonisch-klonischer Krampfanfall
- Komplizierter Fieberkrampf :
 - ≥ 15 Minuten
 - fokaler Krampfanfall
 - wiederholtes Auftreten innerhalb von 24 Stunden



Fieberkrampf - Therapie

Tabelle 4. Medikamente und deren Dosierung zur Akutunterbrechung eines epileptischen Anfalls im Kindesalter

Name	Dosierung	Applikation	Intervallgabe	Indikation
Paracetamol	15 mg/kg KG (Tageshöchstdosis 60mg/kg/KG)	oral	Alle 6 Stunden	Antipyrese
Ibuprofen	7,5 mg/kg KG (Tageshöchstdosis 30mg/kg/KG)	oral	Alle 6 Stunden	Antipyrese
Diazepam	Sgl.: 0,25-0,5 mg/kg KG Klein-/Schulkind: 0,2-0,4 mg/kg	i.v. oder rektal i.v. oder rektal	2. Gabe nach 10 Minuten	Anfallsunterbrechung
Midazolam*	Sgl.: 3 Mon. - < 1 Jahr: 2,5 mg 1 Jahr - < 5 Jahre: 5 mg 5 Jahre - < 10 Jahre: 7,5 mg 10 Jahre - < 18 Jahre: 10 mg	bukkal	2. Gabe nach 10 Minuten	Anfallsunterbrechung
Clonazepam#	0,01-0,05 mg/kg KG Sgl. bis 0,5 mg – ½ Ampulle Kleinkind: 1 mg – 1 Ampulle Schulkind: 1-2 mg – 1-2 Ampullen	i.v.	2. Gabe nach 10 Minuten	Anfallsunterbrechung
Lorazepam	0,05 mg/kg KG Sgl.: bis 1 mg Klein-/Schulkind: 1 – 2,5 mg	i.v.	2. Gabe nach 10 Minuten	Anfallsunterbrechung
Midazolam	0,15 – 0,2 mg/kg KG	i.v.	2. Gabe nach 10 Minuten	Anfallsunterbrechung

*zugelassen in Deutschland nur bei Epilepsie, wird aber auch bei Fieberkrämpfen, die länger als 5 Minuten andauern, verabreicht (Heilversuch).

#Achtung verdünnte Lösung (Lösungsmittel + Substanz ergeben 2 ml)

Fazit

- Kenntnis von Pädiatrischen Notfallalgorithmen sinnvoll
- Kindgerechter Behandlungsansatz, Eltern als Hilfe ansehen
- Fortbildung und Simulationstrainings besuchen



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit