

Notfälle im Kindesalter

C

Herz- Kreislaufsystem

Zusammenhang Herz und Kreislauf

Blutdruck

Herzfrequenz

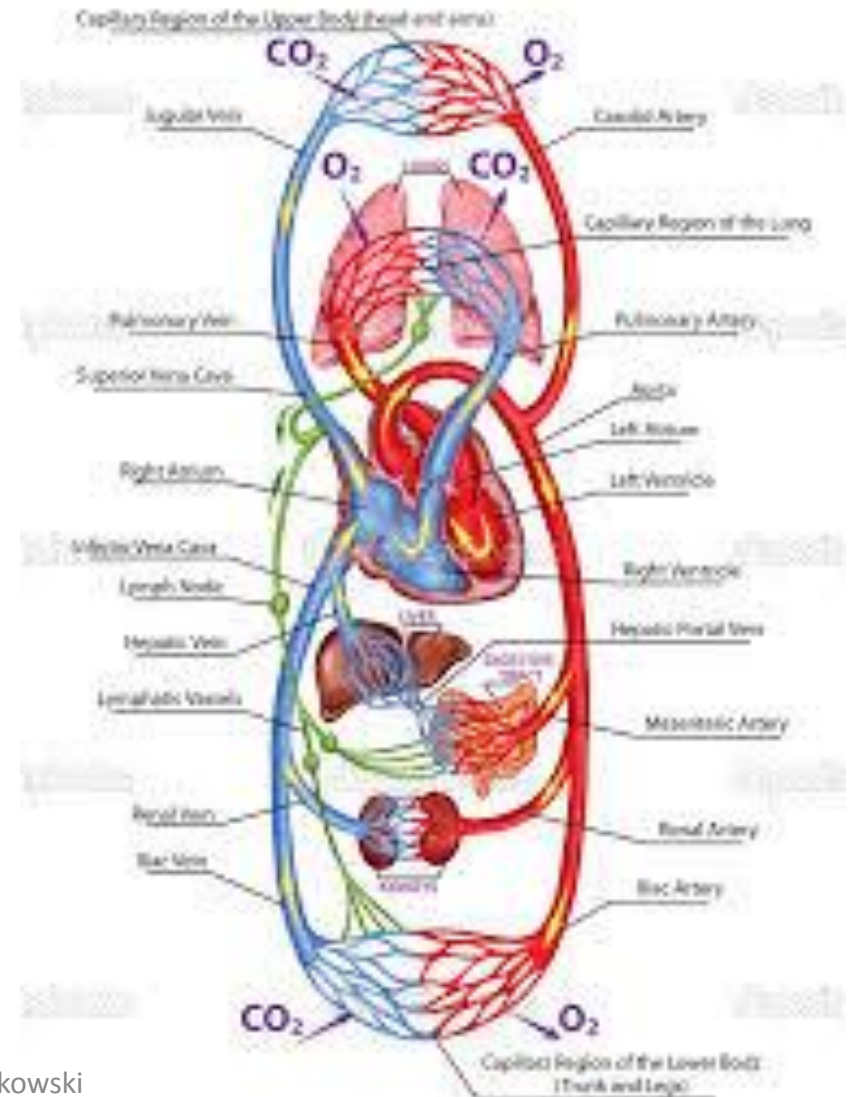
Vorlast

Nachlast

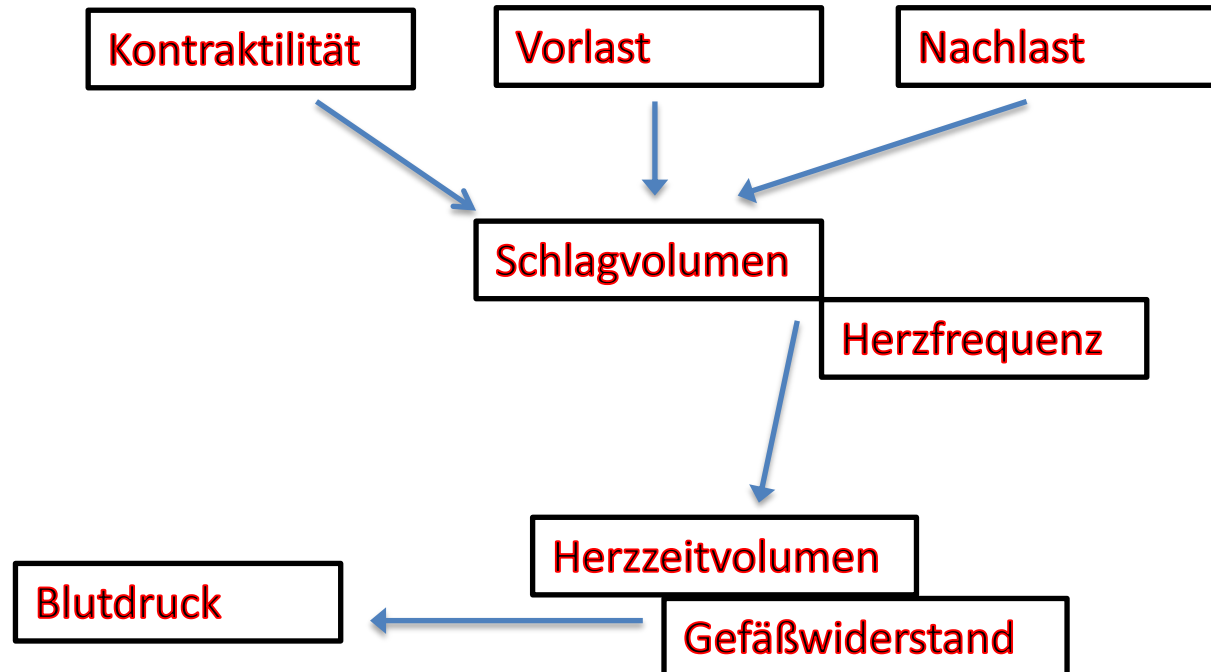
Kontraktilität

Schlagvolumen

Herzzeitvolumen



Zusammenhang Herz und Kreislauf



Pathophysiologie

Schockformen

- hypovolämer/ hämorrhagischer Schock
- kardiogener Schock
- distributiver Schock

Schock

- Definition

Generalisiert Minderperfusion mit Hypoxie der Organe bzw. des Gewebes

Missverhältnis (Angebot < Bedarf)

Symptome

- Tachykardie
- RR- Abfall (spät)
- Eingeschränkte Hautdurchblutung (Rekap.zeit verlängert)
- Unruhe, Somnolenz
- Tachypnoe
- BGA (pH, BE, Lactat/ Metabol. vs. Respirat.)
- kalter Schweiß

Im Verlauf

- Oligurie- Nierenversagen
- Leberfunktionsstörung, Gerinnungsstörung
- ARDS
- Multiorgandysfunktion- Multiorganversagen
- Tod

Ursachen für ein HerzKreislaufversagen

Distributiver Schock

- Sepsis (ua. Meningokokkensepsis, häufig bei Onkolog. Patienten, Sonderform Toxic Schock Syndrom,)
- Anaphylaxie

- Addisonkrise (Nebenniereninsuffizienz)

AGS, beidseitige NN Blutung, plötzliches Absetzen von Steroiden

Inzidenz von schwerer Sepsis und septischem Schock auf
Pädiatrischen Intensivstationen: 1,4% -3,7- 6 %

(Japan, Italien, Kanada und Frankreich)

Mortalität ist abhängig von Lebensalter,
Grunderkrankung und Ausprägung der Sepsis

- Mortalität 10 - 15 - 18%
- im septischen Schock 28- 51% Mortalität

American College of Critical Care Medicine

Clinical practice parameters for hemodynamic support of pediatric and neonatal patients in septic shock. **2002 Carcillo et al/ 2007 Brierley et al**

Surviving Sepsis Campaign:

International guidelines for management of severe sepsis and septic shock.

**(2008) 2012 Dellinger et al, Critical Care Medicine & Intensive Care
Medicine**



keine eigenständigen Krankheitsbilder sondern ein Kontinuum

ausgehend von Mikroorganismen entsteht ein

systemische Reaktion auf eine nicht- spezifische Schädigung

SYSTEMIC **I**NFAMMATORY **R**ESPONSE **S**YNDROM (SIRS)

alte Definition!



Definition SIRS (2 von 4)

- Fieber oder Hypothermie
- Tachy- oder Bradykardie
- Tachypnoe
- Leukozytose od Leukopenie (od. IT Ratio > 0,1)

+ Infektion (gesichert oder vermutet)
= Sepsis

schwere Sepsis
Sepsis plus akute Organdysfunktion:

Kardiovaskuläre Insuffizienz	Renale Störung	Leberbeteiligung bis -insuffizienz
ARDS	Hämatologie	ZNS
DIC	Lactaterhöhung	pH/BE



Definition SIRS (2 von 4)

- Fieber oder Hypothermie
- Tachy- oder Bradykardie
- Tachypnoe
- Leukozytose od Leukopenie (od. IT Ratio > 0,1)

+ Infektion
(gesichert
oder
vermutet)
= Sepsis

schwere Sepsis
Sepsis plus akute
Organdysfunktion

Schock
Missverhältnis zw. O₂-
Bedarf und Angebot
(volumenrefraktäre
arterielle Hypotension)

SOFA Score

The European Society of Intensive Care Medicine

SOFA score	0	1	2	3	4
Respiration PaO ₂ /FIO ₂ or SaO ₂ /FIO ₂ mmHg	>400	<400 221-301	<300 142-220	<200 67-141	<100 <67
Coagulation	>150	<150	<100	<50	<20
Liver Bilirubin(mg/dl)	<1.2	1.2-1.9	2.0-5.9	6.0-11.9	>12.0
Cardiovascular Hypotension	No hypotension	MAP <70	Dopamine ≤5 or any	Dopamine >5 or norepinephrine ≤0.1	Dopamine >15 or norepinephrine >0.1
CNS (GCS)	15	13-14	10-12	6-9	<6
Renal Creatinine (mg/dl) or urine output (ml/d)	<1.2	1.2-1.9	2.0-3.4	3.5-4.9 or <5.00	>5.0 or <200

qSOFA

Hypotension
Systolic BP
<100 mmHg

Altered
Mental
Status

Tachypnea
RR >22/Min

Score of ≥2 Criteria Suggests a Greater Risk of a Poor Outcome



uweklingowski

Rasch fortschreitendes Krankheitsbild mit hoher Mortalität

Die Therapie muss gleichzeitig mit der Beurteilung erfolgen !

Erkennen

Anam-
nese

Herzfreq

Atemfreq

Temperatur

Blut-
druck

Urin-
men-
ge

Pulse

Haut
Rekap

Extremitäten
kalt ?

Bewusstsein

Lactat

pH/BE

BB

CrP

PCT

Gerin-
nung

Das Erkennen des kritisch kranken Kindes ist der WICHTIGSTE und oft der SCHWIERIGSTE Teil der Behandlung

Der klinische Eindruck steht im Vordergrund

Vorgehen mittels Algorithmus (ERC)

A - Atemweg

B - Atmung

C - Kreislauf

D - Neurologie

E - Exposure

Beurteilen

Handeln

Wiederbeurteilen

AKUTTHERAPIE

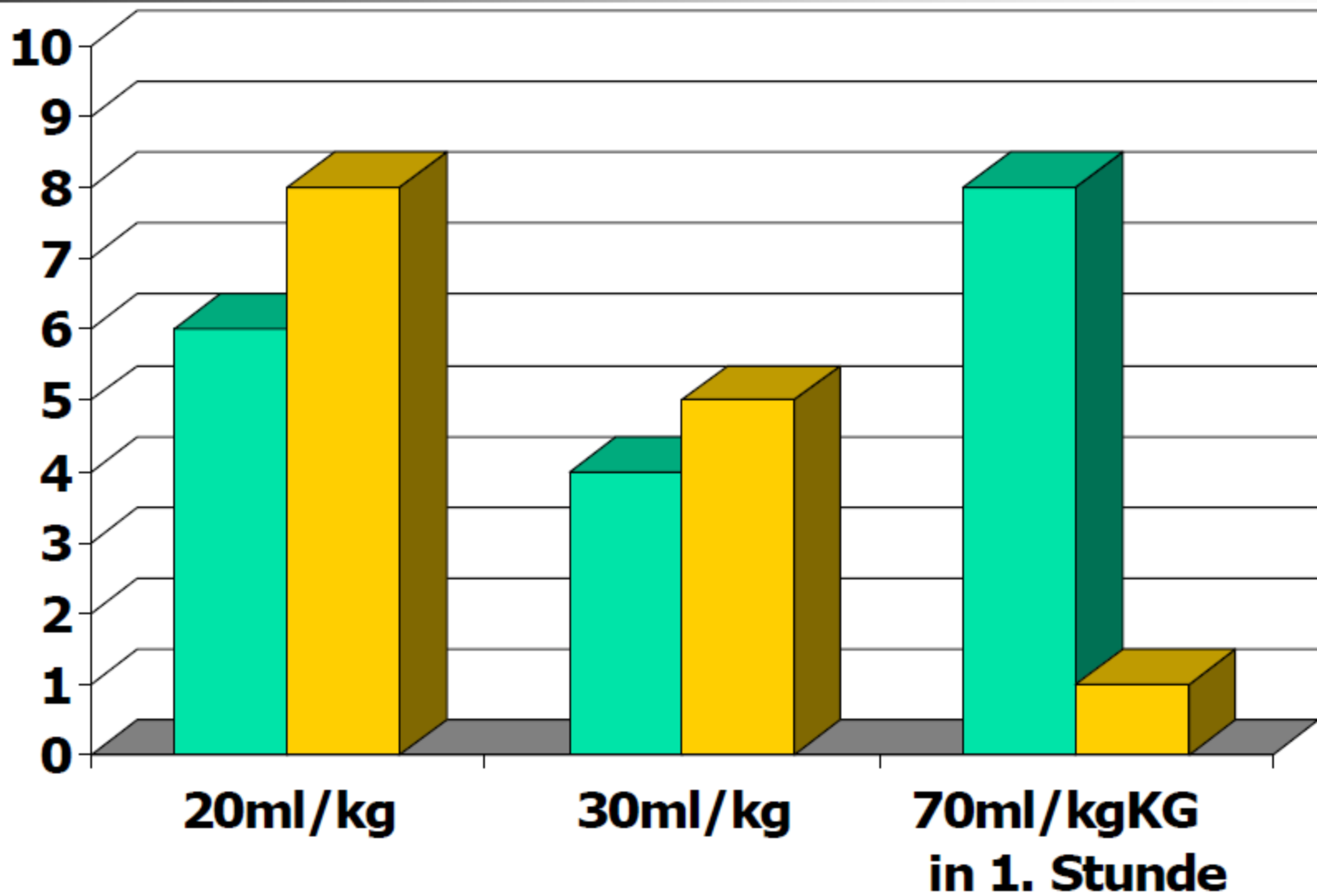
erste Stunde

schnell erkennen
schnell handeln

Zugang (iv/ io)
Volumen geben
1-3 x 20 ml/kg

Oxygenierung
sicherstellen
(O₂ - CPAP -
Intubation)

kalkulierte
antibiotische
Therapie



■ Überleben ■ Verstorben

Carcillo JA. JAMA 1991;266:1242

schnell erkennen
schnell handeln

Zugang
Volumen
geben

Oxygenierung
sicherstellen

antibiotische
Therapie

VERBESSERUNG
STABILISIERUNG ?

VERSCHLECHTERUNG
SCHOCK WEITER
BESTEHEND ?

INTENSIVTHERAPIE (erste 6 Std.)

- Bei Volumenrefraktärem Schock: Vasopressoren/
Inotropica

Start mit Dopamin empfohlen 5- 20 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$

Epinephrin 0,1- 2 oder Dobutamin 1- 20 in Kombination mit
Noradrenalin 0,05- 0,5 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$

im Einzelfall Vasopressin in Verbindung mit pos. Inotropika

! Kattelcholamine nach Wirkung dosieren, Echokardiographie

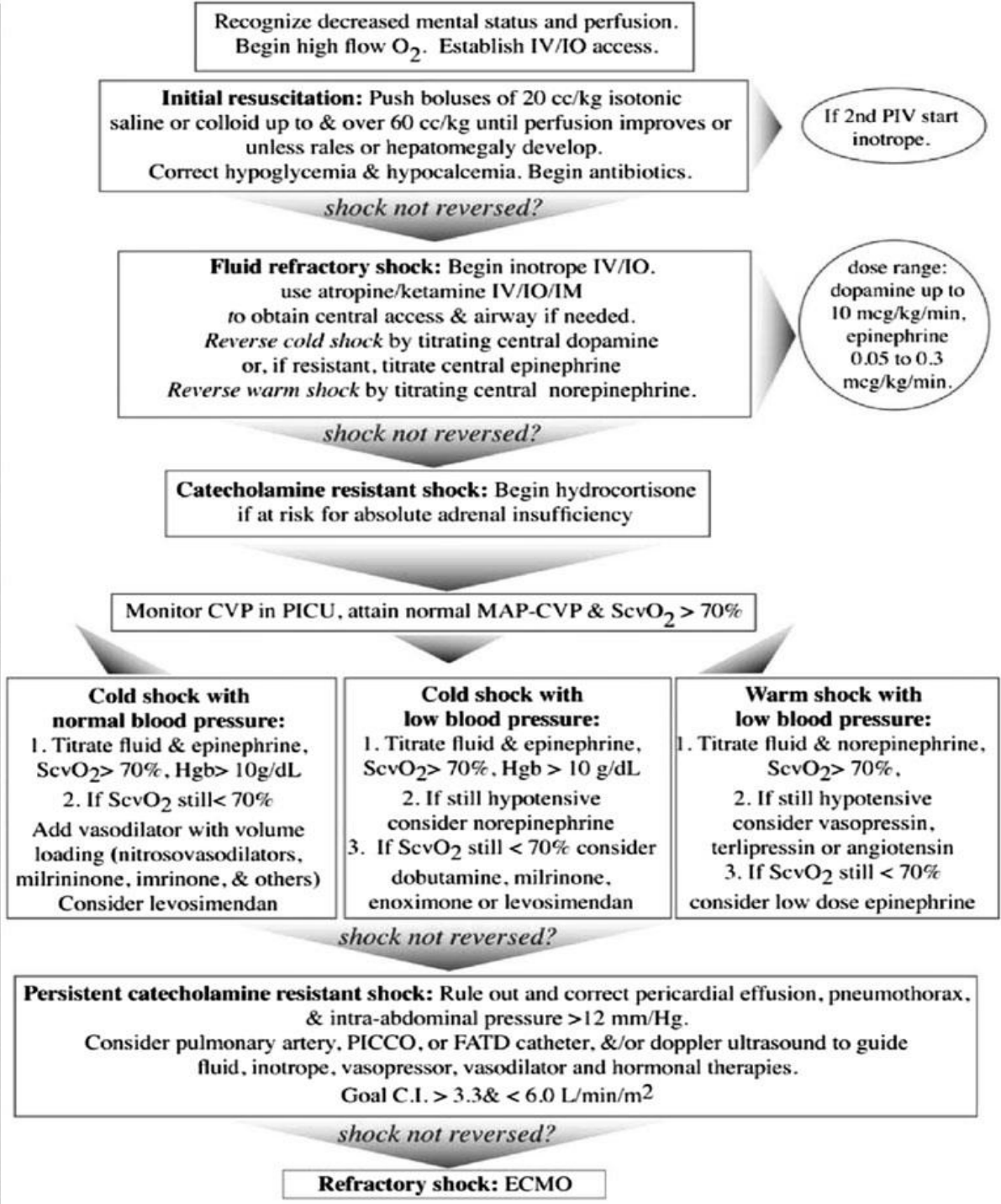
- Vasodilatoren bzw. Phosphodiesterasehemmer erwägen
(zB. Milrinon)
- Levosimendan bei Cardiac Low Output

INTENSIVTHERAPIE

- Intubation/ Beatmung
- Monitoring EKG, SaO₂, etCO₂
- mehrlumiger ZVK (US-gesteuert) und Arterienanlage
- Blasenkatheter
- Echokardiographie ggf. Cardiac Monitoring
- Diuretika fast immer, ggf. auch Nierenersatzverfahren erforderlich
- ECMO als Rescuetherapie erwägen

Ziele

- Normalisierung von Herz- und Atemfrequenz
- altersentsprechend normaler Blutdruck
- keine Pulsdifferenz zentral/ peripher
- Rekap.Zeit 1-2 sec.
- Urin >1 ml/kg/ Std
- Abfall/ Normalisierung Lactat
- ZVS 70%



- frühes Erkennen und Behandeln ist entscheidend für die Prognose
- von Morbidität und Mortalität

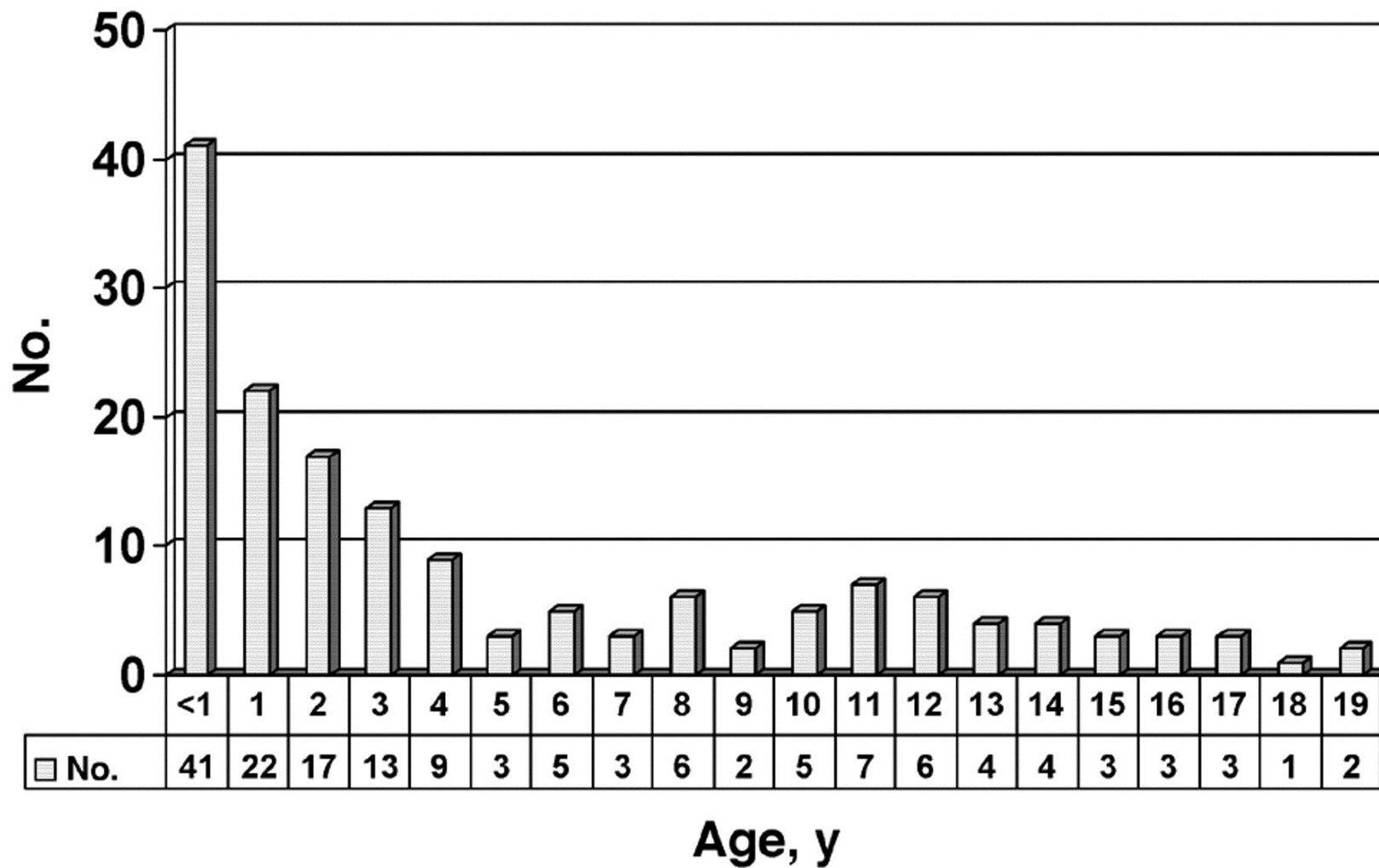
Zeit ist Leben

Meningokokkensepsis -meningitis

Akute systemische Meningokokkenerkrankung

- *Neisseria meningitidis*, gram neg. Diplokokken
- > 90 % der Infektionen durch Serotyp A, B, C, Y, W135
- häufigster Erreger Typ B
- Mittlerweile Impfung gegen A,C,Y,W135 und B
- Mortalität 8% (Kaplan et al 2006)
- häufig bei Kindern unter 4 Jahren, besonders Säuglinge
- Meningitis und/ od. Sepsis möglich (Problem Nachweis)

Age distribution of children with invasive meningococcal infection.

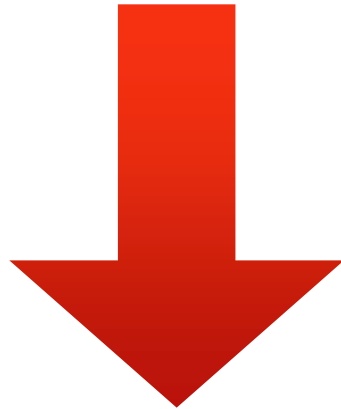


Kaplan S L et al. Pediatrics 2006;118:e979-e984

uweklingowski

PEDIATRICS[®]

Unspezifische Frühsymptome



fulminanter Verlauf

initiale Symptome

- Fieber
- Myalgie
- Kopf- und ggf. Halsschmerzen
- Nackensteifigkeit
- Erbrechen
- Konzentrationsschwäche/
Abgeschlagenheit

spezifische Symptome

Sepsis-/ Schocksymptome

- kühle Extremitäten, blasse, marmorierte Haut
- Schmerzen der Beine
- Rash (Kind komplett untersuchen/ ausziehen)
- petechiale Blutungen, Purpura fulminans
- Schocksymptomatik: art. Hypotonie, Rekap > 2 sec

- Meningismus
- Photophopie
- gespannte, vorgewölbte Fontanelle
- Bewusstseinsstörung - Koma
- Krampfanfälle (selten)

Verlauf

- Schock - Multiorganversagen
- Disseminiert intravasale Gerinnung - Verbrauchskoagulopathie
- Purpura fulminans – Hautnekrosen
- Nebennierenblutung und- insuffizienz Waterhouse- Frederichson– Syndrom
- kardiale Beteiligung
- neurologische Komplikationen
- aseptische Arthritis, Vaskulitis, Pneumonie, etc.

Meningo- und Pneumokokkensepsis

- Therapie wie Sepsis aber Verlauf noch fulminanter
- LP vor Stabilisierung entbehrlich (Thromboz.)
- Sepsis und / oder Meningitis möglich!
- schwere Hautnekrosen und Amputationen möglich

Ursachen für ein HerzKreislaufversagen

Kardiale Störungen

- Pumpversagen (Myokarditis, Kardiomyopathie)
- Rhythmusstörungen
- kongenitale Herzfehler
- Pulm. Hypertonie
- Infarkt ist Rarität bei Kindern
- Herzbeutel tamponade
- Spannungspneumothorax

Supraventrikuläre Tachykardie

Supraventricular tachycardia

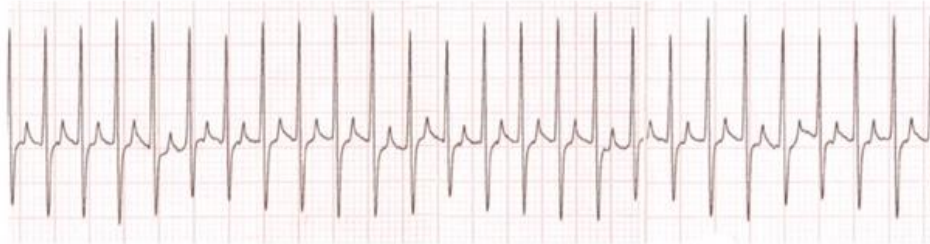


Table 8.1
Differentiating ST from SVT

	Sinus Tachycardia (ST)	Supraventricular Tachycardia (SVT)
History	Clues e.g. fever, fluid or blood loss	Non-specific No clear aetiology
Heart Rate (beats/min)	< 220/min Infant < 180/min Child	> 220/min Infant > 180/min Child
P Wave	present/normal – not clearly seen at HR > 200	P wave absent/abnormal
Beat-to-beat variability (R-R)	Yes Responds to stimulation	No
Onset and end	Gradual	Abrupt

SVT

- Häufigste Arrhythmie bei Kindern (SG, KK)
- plötzliches Auftreten, schmale QRS Komplexe
- Re-entry Mechanismus
- AZ Verschlechterung, müde/ schlapp
- Trinkunlust, Blässe, Schwitzen
- evtl schon Tage bestehend
- wird initial rel. gut toleriert
- führt zu schwerer Herzinsuffizienz

Therapie SVT

- Vagale Manoever (kein Augendruck)
- Adenosin iv

0,1/ 0,2/0,3 mg/kg

im Bolus, 3 Wege-Hahn, Nachspülen

Therapie SVT

wenn Adenosin nicht erfolgreich oder hämodynamisch instabiles Kind:

- Kardioversion 1-2 J/ kg (in Sedierung)

Ursachen für ein HerzKreislaufversagen

Hypovolämie/ Hypovolämer Schock

- Dehydratation

 - (Gastroenteritis, Pylorosteose, DM,
Verbrennung/ Verbrühung...)

- Blutung

 - (Trauma, Milz-/ Leberruptur, GI-Blutung, Post-OP)

 - ! Charakteristika innere – äußere Blutung

Therapie

- Volumengabe 20 ml/kg kristalline Lsg
ideal balancierte Lösungen:
Ringer-Lactat, Elomel isoton etc
- ggf. repetitiv
- keine reinen Glucose Lsg
- kein HAES
- kein HA (Ausnahme Sepsis)
- Dann Erhalt/ Ersatz Strategie

Vorgehen

- Sepsis: Volumengabe, AB-Therapie, Intensivmedizin (Katelcholamine, Beatmung.....)
- Dehydratation: Flüssigkeitsersatz, Volumen
- Blutung: Volumen kristallin/ kolloidal/ EK
- Anaphylaxie: Adrenalin im, Volumen, Cortison...
- Kardiogener Schock: Katelcholamine, Antiarrhythmika, evtl. Volumen, Perikardpkt., Defibrillation
- Spannungspneumothorax: Pleurapunktion
- Blutung: OP

!! (fast) immer iv/ io Zugang notwendig