4. Forum Kinder-AINS – 20. Mai 2015

AUF DER BULT
KINDER- UND JUGEND-KRANKENHAUS

Notfälle bei Kindern –
Rettung, Notaufnahme, OP, Intensiv

Leitsymptom Schock

Oliver Keil

Anästhesie | Intensivmedizin | Notfallmedizin | Schmerztherapie

4. Forum Kinder-AINS – 20. Mai 2015

Notfälle bei Kindern –
Rettung, Notaufnahme, OP, Intensiv

Leitsymptom Schock

KLINIK FÜR ANÄSTHESIOLOGIE UND INTENSIVMEDIZIN

Oliver Keil

MHH Medizinische Hochschule Hannover

150 JAHRE

AUF DER BULT
HANNOVERSCHE KINDERHEILANSTALT
STIFTUNG DES PRIVATEN RECHTS SEIT 1863

AUF DER BULT
KINDER- UND JUGEND-KRANKENHAUS

- Kein Interessenskonflikt
- Definition
- Unterschiedliche Schockformen
- Fallbeispiele
- Therapie
- Monitoring
- Infusionslösungen

APOTHEKEN Umschau

AUF DER BULT
KINDER- UND JUGEND-KRANKENHAUS

Der Schock ist ein Missverhältnis zwischen angebotener und benötigter Sauerstoffmenge im Körper…

Sprich: Der Körper bräuchte mehr, als er bekommen kann.

Ursachen dafür gibt es viele: Blutverlust, eine allergische Reaktion, Herzprobleme und so weiter.

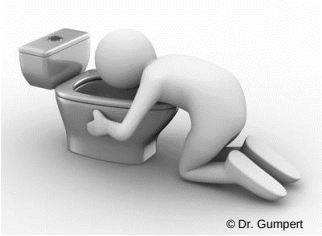
Schockarten

Hypovolämie
Diarrhoea
Erbrechen
Trauma
Verbrennung
Diabetische Keto-Azidose

Distributiv
Septisch
Anaphylaktisch
Neurogen

Dissoziativ
CO-Vergiftung
Anämie

Kardiogen
Pumpversagen
Tachycardie/Bradycardie


© Dr. Gumpert

© HAZ.de

AUF DER BULT
KINDER- UND JUGEND-KRANKENHAUS

Oskar ½ Jahr alt

Vorstellung via RTW/NEF

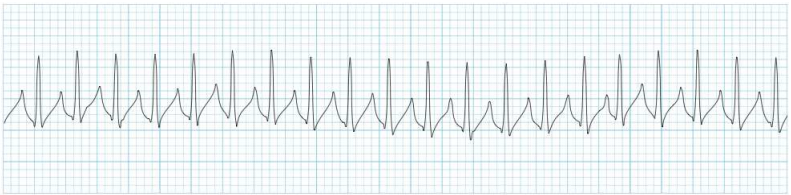
Plötzlich nicht adäquat reagierend seit 2 Stunden

Temperatur 37,2

Herzfrequenz 240/min, RR 59/22 (34)

BGA: ph 7,1, BE -14, pCO2 32mmHg, SpO2 89%

schweissig, ReKap Zeit 4sec



AUF DER BULT
KINDER- UND JUGEND-KRANKENHAUS

Oskar ½ Jahr alt

Häufiges ist häufig: Supraventrikuläre Tachycardie SVT

Säuglinge mit HF >220/min
Kleinkinder mit HF > 180/min

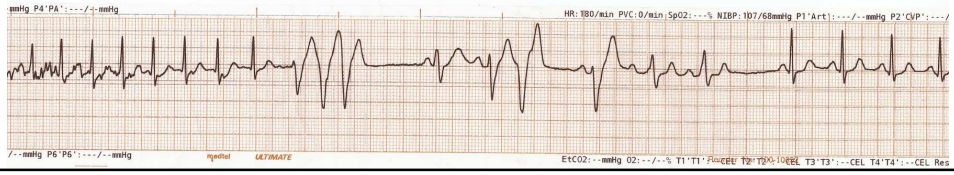
Vagale Manöver ohne Erfolg

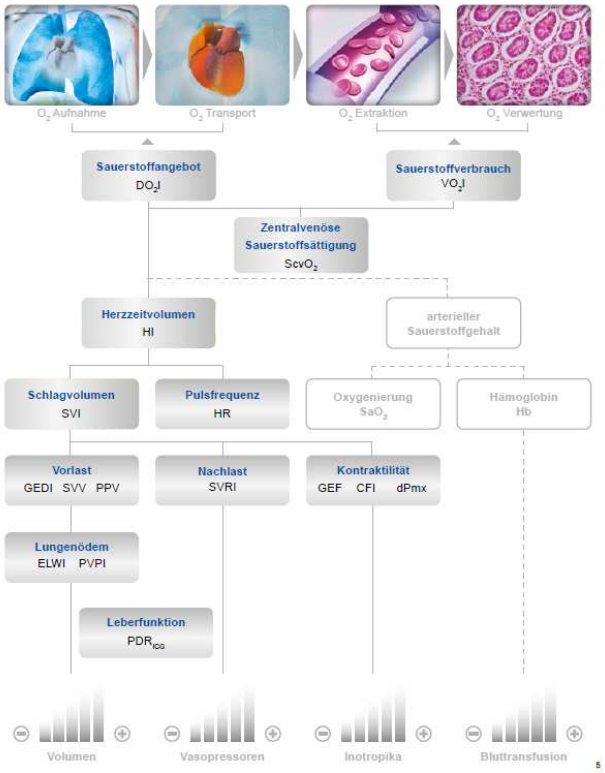
IV Zugang

Gabe von 0,1mg Adenosin/kg KG (5kg=0,5mg Adenosin) + 10ml NaCl 0,9%

Keine Wirkung

Gabe von 0,2mg Adenosin/kg KG (5kg=1,0mg Adenosin) + 10ml NaCl 0,9%



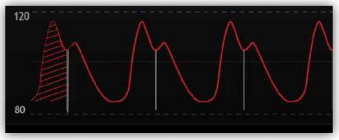


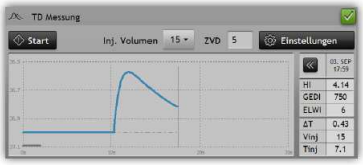
© Pulsion

Erweitertes hämodynamisches Management

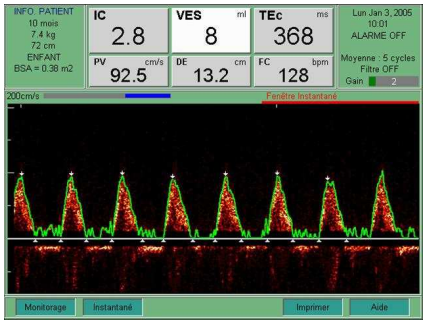
AUF DER BULT
KINDER- UND JUGEND-KRANKENHAUS

PICCO





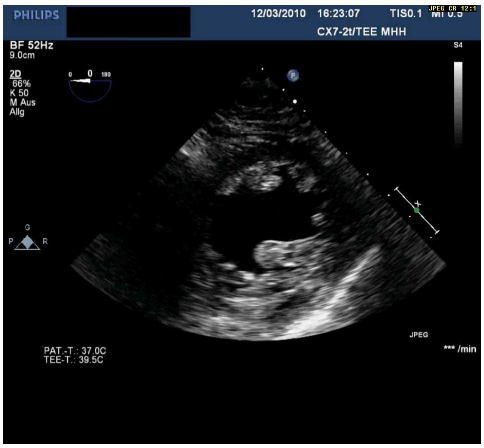
Cardio-QP

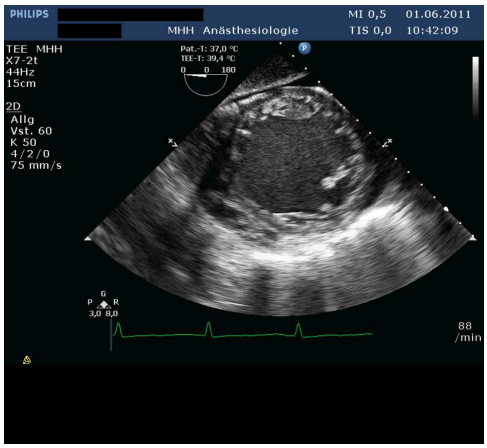


Abbildungen: Pulsion und Eumedics

Echokardiographie

AUF DER BULT
KINDER- UND JUGEND-KRANKENHAUS





Dank an Sebastian Zenz, MHH

Circulation (Kreislauf)

Periphere Perfusion
(~ Herzzeitvolumen)

Rekapillarisierungszeit (Capillary refill time)

- Normal: ≤ 2 Sekunden

Rekapillarisierungszeit (Capillary refill time)

- Normal: ≤ 2 Sekunden

AUF DER BULT
KINDER- UND JUGEND-KRANKENHAUS

Reversible Ursachen beheben!
(4 „Hs“ & „HITS“)

Hypoxie!
Hypovolämie!
Hypo-/Hyperkaliämie & metabolische Störungen
Hypothermie

Herzbeuteltamponade
Intoxikation
Thrombembolie
Spannungspneumothorax

Biarent D et al. Resuscitation 2010

Kevin 2 ½ Jahre alt

- Vorstellung via RTW/NEF
- tief somnolent, nicht erweckbar.
- Temperatur 38,2
- Herzfrequenz 115/min, RR 85/45, ReKap Zeit 3sec
- BGA: ph 7,33, BE -5, pCO2 36mmHg, SpO2=98%
- cCT unauffällig
- Liquorpunktion unauffällig

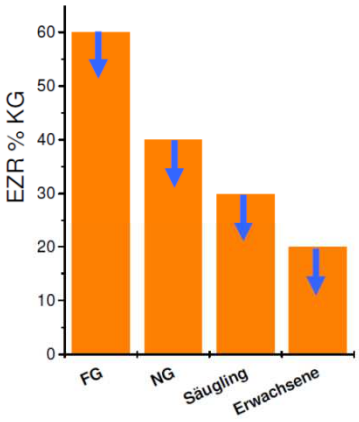
Kevin 2 ½ Jahre alt

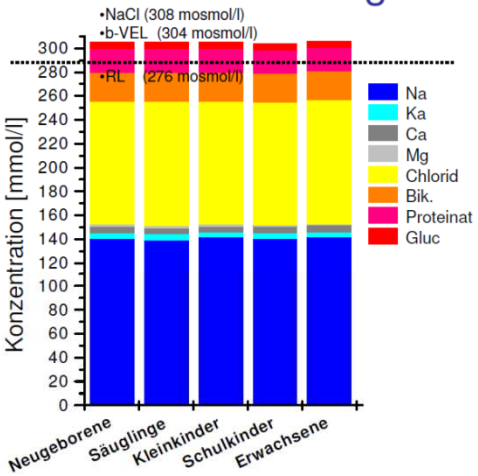
AUF DER BULT
KINDER- UND JUGEND-KRANKENHAUS

- Erneute Anamnese
- Einmalig Durchfall gegen Mittag.
- Lebhafte Darmgeräusche
- Gabe von Volumen bei V.a. Gastroenteritis
- Ringer-Acetat **20ml/kg KG** *15kg=300ml über 60 Min.
- Kinder wird wacher
- Erneuter Bolus von 300ml über 60 Min -> Kind wirkt altersentsprechend.
- Nachweis von Noro-Virus im Stuhl

AUF DER BULT
KINDER- UND JUGEND-KRANKENHAUS

Kristalloide: Grösse + Zusammensetzung EZR





Schritt I: EZR mit Kristalloiden auffüllen

nach: Forfar and Arneil's, Churchill Livingstone, 1992
Spahn DR et al. Crit Care 2007, 11: R17

MHH Medizinische Hochschule Hannover

© Robert Sümpelmann

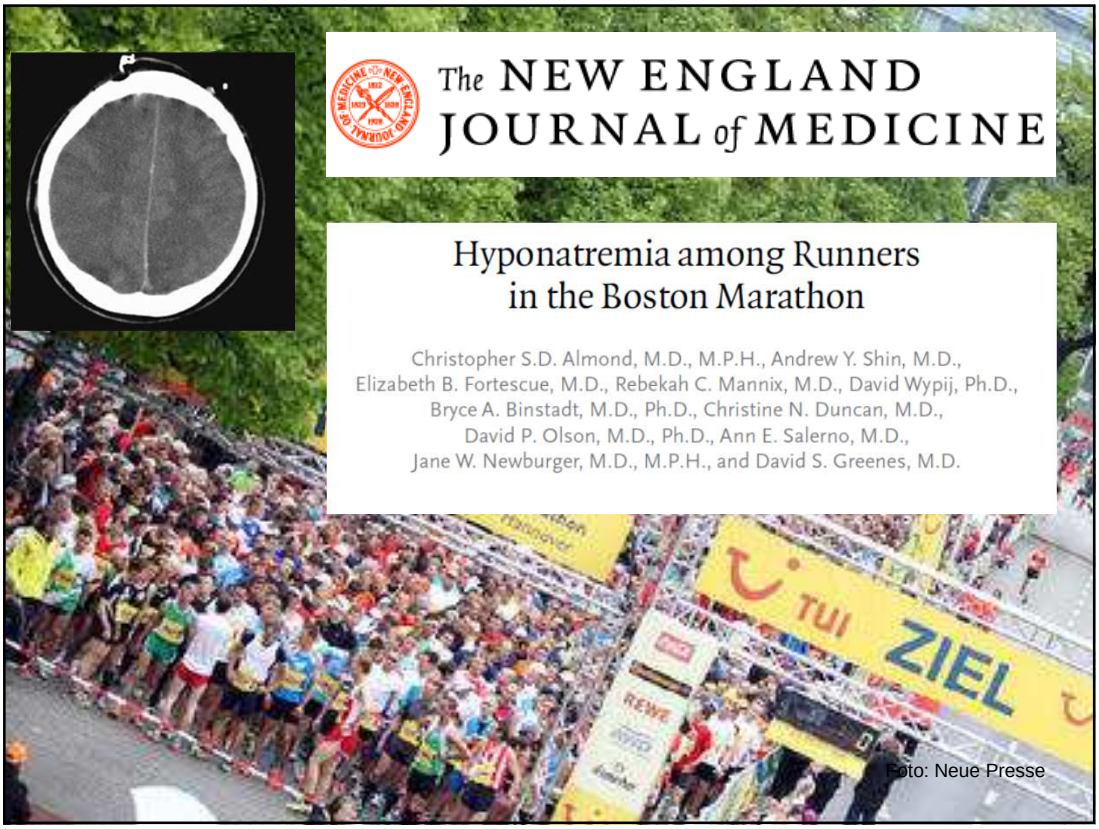


Foto: Neue Presse

BMJ 1992, 304:1218-1222

Hyponatraemia and death or permanent brain damage in healthy children

Allen I Arieff, J Carlos Ayus, Cosmo L Fraser

Abstract

Objective—To determine if hyponatraemia causes permanent brain damage in healthy children and, if so, if the disorder is primarily limited to females, as occurs in adults.

Design—Prospective clinical case study of 16 affected children and a review of 24 412 consecutive surgical admissions at one medical centre.

Patients—16 children (nine male, seven female; age 7 (SD 5) years) with generally minor illness were electively hospitalised for primary care. Consultation was obtained for the combination of respiratory arrest with symptomatic hyponatraemia (serum

cerebral oedema detected at either radiological or postmortem examination. All 15 patients not treated for their hyponatraemia in a timely manner either died or were permanently incapacitated by brain damage. The only patient treated in a timely manner was alive but mentally retarded.

Conclusions—Symptomatic hyponatraemia can result in a high morbidity in children of both genders, which is due in large part to inadequate brain adaptation and lack of timely treatment.

Introduction

Hyponatriämie

- Hyponatriämie ist postoperativ häufig
- 1989-1991 24412 Kinder -> 83 Fälle von Hyponatriämie, Inzidenz 0,34%
- 7 Todesfälle Mortalität 8,4%

- 1984-1990 16 Kinder mit Hyponatriämie
- Na** von 138mmol/l -> Abfall auf 115 mmol/l
- Alle Kinder Hirnödem (CCT, Obduktion)
- 15 Kinder gestorben, 1 schweres neurologisches Defizit.

- Ursache extrarenaler Natrium-Verlust, hyponatriämische Substitution

Arieff, A. et al., Hyponatraemia and death or permanent brain damage in healthy children. (1992) BMJ 304:1218-1222

Hyponatriämie

456 Betten Kinderkrankenhaus
University of California, San Francisco

24.412 Kinder -> 83 Fälle -> 7 Todesfälle

2,02 Mio. Kinder -> 7.448 Fälle

- > 626 Todesfälle pro Jahr

Arieff, A. et al., Hyponatraemia and death or permanent brain damage in healthy children. (1992) BMJ 304:1218-1222

Hyponatriämie

AUF DER BULT
KINDER- UND JUGEND-KRANKENHAUS

Kinder auf Intensivstationen und im perioperativen Setting haben durch hypotone Infusionen ein erhöhtes Risiko einer Hyponatriämie.

Byron AF et al., Hypotonic vs. Isotonic Fluids in Hospitalized children: A systematic Review and Meta-Analysis, J Pediatr 2014;165:163-169.

Zur Flüssigkeitstherapie bei Kindern sollten isotonische Infusionen verwendet werden.

McNab S et al., 140mmol/L of Sodium vs. 77mmol/l of Sodium in maintenance intravenous fluid therapy for children in hospital (PIMS): a randomised controlled double-blind trial. Lancet 2015; 385:1190-97

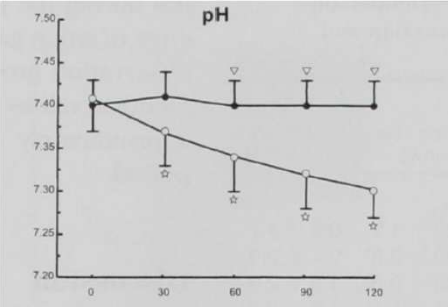
Isotone Infusionen reduzieren das Risiko einer Hyponatriämie. Dies wird durch viele Studien primär chirurgischer Patienten bewiesen.

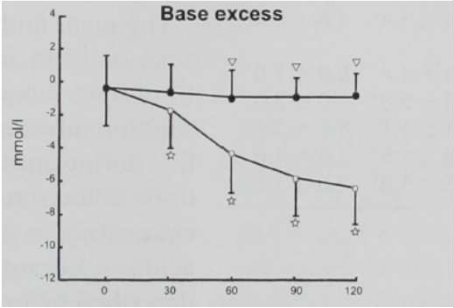
McNab S et al., Isotonic versus hypotonic solutions for maintenance intravenous fluid administration in children (Review) 1
2014 The Cochrane Collaboration. Published by JohnWiley & Sons, Ltd.

Anesthesiology
1999; 90:1265–70
© 1999 American Society of Anesthesiologists, Inc.
Lippincott Williams & Wilkins, Inc.

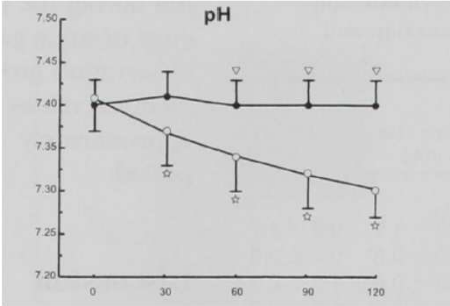
Rapid Saline Infusion Produces Hyperchloremic Acidosis in Patients Undergoing Gynecologic Surgery

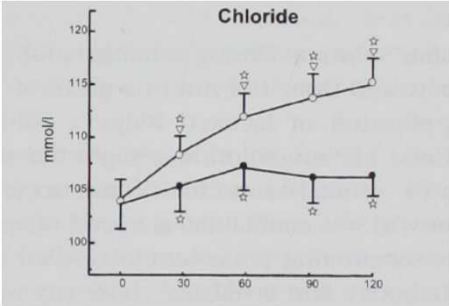
Stefan Scheingraber, M.D., Markus Rehm, M.D.,* Christiane Sehmisch,† Udilo Finsterer, M.D.‡*





NaCl 0,9% vs. Ringer-Laktat
Ohne Puffer - (Dilutions)-Azidose





hyperchlorämische Azidose

extrazelluläre H+-Ionen <-> intrazellulläre Kaliumionen

AUF DER BULT
KINDER- UND JUGEND-KRANKENHAUS

Therapieprinzipien beim kreislaufinstabilen Kind

- **Oxygenierung sichern**
- **Volumengabe**
- Flüssigkeitsboli mit 20 ml/kg
  - (primär plasmaisotone gepufferte Kristalloide, z.B. Ringer-Acetat)
- Re-Evaluation
- Ggf. 1 – 2 mal wiederholen
- Ggf. weitergehende Maßnahmen

ERC European Life Support Manual 2011

Katecholamine - Vasopressoren

- Noradrenalin
  SVR/Nachlast↑, MAD↑, HZV +/-

- Indikationen:
  - Vasotonus-Verlust
  (Sepsis, Anaphylaxie)
  - Bestimmte kardiale Pathologien
  (Aortenstenose,HOCM)
  und Vitien (Fallot, Zyanose bei
  system-pulmonalem Shunt)

Cave: „Starke Erhöhungen der Nachlast ohne gleichzeitige Verbesserung der Kontraktilität werden von Säuglingen und Kindern schlecht toleriert."

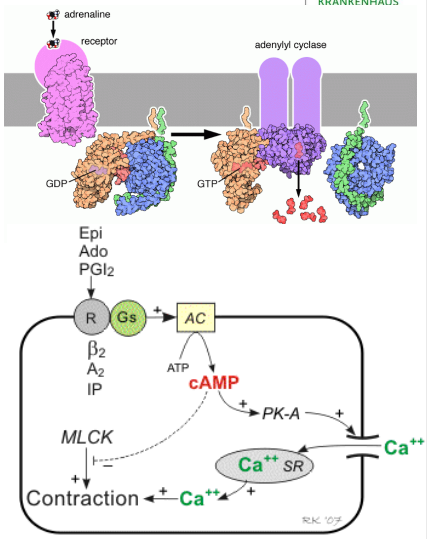
Coté JC et al. Elsevier Saunders 2013
Sümpelmann R. 2013
Evans et al. Early Hum Dev 2006
Renner J et al. Pediatr Anesth 2009

Katecholamine - Inotropika

- Dopamin:
  HF↑, HZV↑, MAD↑, Splanchnikus↑

- Dobutamin:
  HF ↑, HZV↑, SVR↓, MAD (↑)

- Adrenalin:
  HF↑,HZV↑,SVR↑, MAD↑



Coté JC et al. Elsevier Saunders 2013
Evans et al. Early Hum Dev 2006
Osborn DA et al. Cochrane Database Syst Rev 2007
Sümpelmann R. 2013

Karla 5 Wochen alt

- Zimmerbrand (Weihnachtsbaum)
- Verbrennungen 2.-3.°, 18% KOF

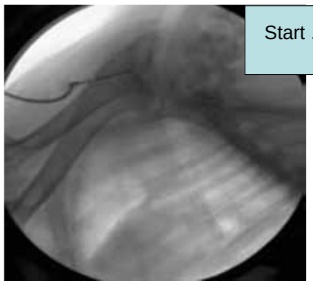
Finde die Vene

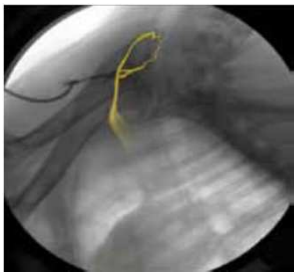
Gefäßzugang im Notfall: Intraossär

- Wenn Gefäßzugang dringend erforderlich (v.a. bei Atem-Kreislauf-Stillstand & Kreislaufschock)
- und venöse Punktion erfolglos (max. 1 min!)

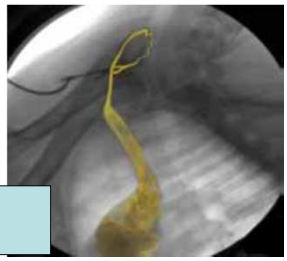
Biarent D et al. The European Resuscitation Council Guidelines. Paediatric Life Support. Resuscitation 2010

IO Infusion





Infusion über den proximalen Humerus



Quelle: Vidacare.com

European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2010
Section 6. Paediatric life support

Dominique Biarent[a,*], Robert Bingham[b], Christoph Eich[c], Jesús López-Herce[d], Ian Maconochie[e], Antonio Rodríguez-Núñez[f], Thomas Rajka[g], David Zideman[h]

Resuscitation 2010

Handlungsempfehlung zur intraossären Infusion in der Kinderanästhesie

DGAInfo

Aus dem Wiss. Arbeitskreis Kinderanästhesie der DGAI

Eich C, Weiss M, Neuhaus D, Philippi-Höhne C, Landsleitner B, Becke K, Strauß J.
Anästh Intensivmed 2010

Die intraossäre Infusion in der Notfallmedizin*

Empfehlungen des Wissenschaftlichen Arbeitskreises Notfallmedizin und des Wissenschaftlichen Arbeitskreises Kinderanästhesie der Deutschen Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin

DGAInfo

Bernhard M, Eich C, Gräsner JT, Landsleitner B, Gries A, Weiss M, Fischer M, Strauß J, Böttiger BW, Becke K, Helm M. Anästh Intensivmed 2010

Indikationen für IO

AUF DER BULT
KINDER- UND JUGEND-KRANKENHAUS

1. Sofortindikationen bei fehlendem i.v. Zugang
(frühzeitige oder primäre i.o.-Kanülierung)

- Atem-Kreislauf-Stillstand
- Kritische hämodynamische Instabilität vor oder während Anästhesieeinleitung
- Schwerer Laryngospasmus
- Anästhesieeinleitung bei starker Atemwegsblutung

Eich C, Weiss M, Neuhaus D, Philippi-Höhne C, Landsleitner B, Becke K, Strauß J.
Anästh Intensivmed 2010
Biarent D et al. Resuscitation 2010

Indikationen für IO

AUF DER BULT
KINDER- UND JUGEND-KRANKENHAUS

2. Dringliche Indikationen

(zeitgerechte i.o.-Kanülierung bei erfolglosen venösen Punktionsversuchen)

- Unaufschiebbare Narkoseeinleitung beim nicht-nüchternen Kind (Ileuseinleitung/RSI)
- Unaufschiebbare Narkoseeinleitung beim Kind mit instabilem Kreislauf oder schwerer kardialer Insuffizienz
- Volumengabe

Eich C, Weiss M, Neuhaus D, Philippi-Höhne C, Landsleitner B, Becke K, Strauß J.
Anästh Intensivmed 2010

Zusammenfassung

AUF DER BULT
KINDER- UND JUGEND-KRANKENHAUS

Häufiges ist häufig:
Volumenmangel

20ml/kg KG isotone gepufferte Vollelektrolytlösung, z.B. Ringer-Acetat, ggf. Wiederholung

wenn Katecholamine:
eher Dobutamin/[Dopamin]/Adrenalin als Noradrenalin

ReKap Zeit: einfach und schnell

Hyponatriämie ist gefährlich