



Das Kind mit Erbrechen und Durchfall

Müller / Forster / Mohrmann

Fall 1

- Zwei Jahre alter Junge
- hat seit zwei Tagen Erbrechen
- seit einem Tag Durchfall
- Temperatur bis 39,0°C
- Vorstellung, weil er
 - ganz schlapp ist und fast nur noch schläft
 - seit über zwei Tagen nichts mehr gegessen hat

Fall 1

- Erste Frage: **Besteht Lebensgefahr?**
- Wenn ja, durch was?

- Weitere Befunde:
 - Kind lässt sich bei Untersuchung nicht stören
 - Lippen blassrosig und trocken
 - Tachykardie
 - Tachypnoe
 - Abdomen prall durch Gase, keine Leber- oder Milz-Vergrößerung



Aufgabe 1

- Beschreiben Sie den nächsten Schritt möglichst konkret
- entweder diagnostisch oder therapeutisch (z.B. wo Ihnen spontan mehr einfällt)

diagnostisch	therapeutisch
mögliche Differential-Diagnose	Arbeits-Diagnose
Untersuchung, Test	Behandlung
Erwartetes Ergebnis	Erwarteter Erfolg



Schweregrad der Exsikkose

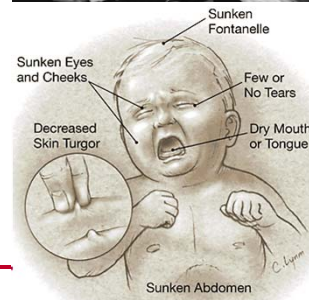
	leicht	mäßig	schwer
Gewichtsverlust Säuglinge	bis 5 %	5 – 10 %	> 10 %
Gewichtsverlust Kinder	bis 3 %	3- 6 %	> 6 %
Allgemeinzustand	wach, durstig	unruhig, schwach	somnolent
Schleimhäute	feucht	trocken	sehr trocken
Tränen	normal	reduziert	fehlend
Augen	normal	haloniert	deutlich eingesunken
kap. Rückfüllung	bis 2 sec	3-4 sec	> 4 sec
Hautturgor	normal, leicht red.	vermindert	stehende Hautfalten
Fontanelle	normal	leicht eingesunken	deutl. Eingesunken
Urinmenge	normal	reduziert	Oligo-/Anurie
Puls	normal	tachykard	tachykard und klein
Atmung	ruhig	Tachypnoe	Tachypnoe / oberflächlich

bei unserem Patienten

~6%ige Dehydratation



überprüfen:
Müsste dann auch ca. 6%
Körpergewicht abgenommen
haben!



Helfen Laborbefunde ?

- Mögliche Laborwerte
 - Kreatinin / Harnstoff
 - Harnsäure
 - Blutgasanalyse-Parameter (CO₂, Bicarbonat, pH)
 - Anionenlücke: (Na⁺ + K⁺) – (Cl⁻ + HCO₃⁻)
 - Spezifisches Gewicht des Urins
 - feNa (fraktionierte Na-Ausscheidung im Urin)
- „Conventional laboratory studies used to assess dehydration in children are poorly predictive of fluid deficits.“
 - Bicarbonat < 17 mmol/l (entspr. BE schlechter als -7)
verbessert Sensitivität für mäßige bis schwere Exsikkose
 - Bicarbonat < 13 mmol/l (entspr. BE schlechter als -11)
höheres Risiko für Fehlschlag bei oraler Rehydrierung

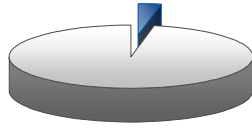
Laboratory predictors of fluid deficit in acutely dehydrated children.
Clin Pediatr 1997;36(7):395-400. Teach SJ, Yates EW, Feld LG

A prospective study of the usefulness of clinical and laboratory parameters for predicting dehydration in children.
Pediatr Emerg Care. 1997;13(3):179-182. Vega RM, Avner JR



„Stuhl auf pathogene Keime“

- Eine unselektierte Stuhluntersuchung auf Bakterien bei allen Kindern mit akuter Gastroenteritis bringt nur in 1–3% ein positives Ergebnis.



**Unnötig!
Unwirtschaftlich!**

- Ergebnisse von Stuhluntersuchungen dauern 2-3 Tage und treffen ein, wenn der Zustand meist schon wieder verbessert ist.
- Therapeutische Konsequenzen sind meist nicht zu erwarten.
- Klinisch bedeutungslose Trägerzustände erschweren die Beurteilung.

Huppertz HI, Rutkowski S, Aleksic S et al.
Acute and chronic diarrhoea and abdominal colic associated with enteroaggregative Escherichia coli in young children living in western Europe.
Lancet (1997) 349: 1660–1662

Guandalini S, Pensabene L, Zikri MA et al.
Lactobacillus GG administered in oral rehydration solution to children with acute diarrhoea: a multicenter European trial.
J Pediatr Gastroenterol Nutr (2000) 30: 54–60

Vernacchio L, Vezina RM, Mitchell AA et al.
Diarrhea in American infants and young children in the community setting: incidence, clinical presentation and microbiology.
Pediatr Infect Dis J (2006) 25: 2–7

V.O. Melichar, H. Köhler, Kinder- und Jugendklinik, Universitätsklinikum Erlangen
Darminfektionen durch Bakterien und Protozoen im Kindesalter
Monatsschr Kinderheilkd (2008) 156:911–922



Erregerdiagnostik: spezielle Indikationen

- Bei septischem Krankheitsbild oder V.a. Organbeteiligung (ZNS, Osteomyelitis)
 - Stuhl auf pathogene Keime
- Bei schwerer Dysenterie (blutig-schleimige Durchfälle, Tenesmen, hohes Fieber)
 - Stuhl auf pathogene Keime
- Bei chronischer Diarrhoe > 14 Tage
 - Stuhl auf pathogene Keime
- Nach Antibiotikatherapie, bei Immundefekt
 - Clostridium difficile-Kultur und Toxin-PCR
- V.a. HUS
 - Darmpathogene Bakterien incl. EHEC-Kultur und ShigaToxin-PCR
- Nach Auslandsreisen
 - Darmpathogene Bakterien, Protozoen, Wurmeier
- V.a. reaktive Arthritis, Erythema nodosum
 - Yersinia enterocolitica-Kälteanreicherung



Therapieziele

- aktuelles Defizit ausgleichen (Rehydration)
- Grundbedarf zuführen
- weitere Verluste ersetzen
- Energiezufuhr sichern
 - frühe Realimentation und / oder Glucoseinfusion
- Komplikationen erkennen
 - Elektrolytstörungen
 - andere / weitere Diagnose(n)
- Ansteckung verhindern



Therapie: Orale Rehydrierung

- Rehydrierung so früh wie möglich beginnen
- Orale Rehydratations-Lösung („ORL“) verwenden
- Normales Ernährungsregime nicht unterbrechen
- Medikamente in der Regel nicht indiziert



Farthing MJG, Walker-Smith JA.
Oral rehydration solutions for the children of Europe. Proceedings of a workshop held at XXI Annual Meeting of ESPGHAN, Copenhagen, 1988.
Acta Paediatr Scand 1989;Suppl 364

Booth I, Cunha Ferreira R, Desjeux JF, et al.
Recommendations for composition of oral rehydration solutions for the children of Europe. Report of an ESPGHAN working group.
J Pediatr Gastroenterol Nutr 1992;14:113-5

International Study Group on reduced-osmolality ORS solutions.
Multicentre evaluation of reduced-osmolality oral rehydration salts solution.
Lancet 1995;4:34:282-5.

Walker-Smith JA, Sandhu B, Isolauri E et al.
Recommendations for feeding on childhood gastroenteritis: guidelines prepared by the ESPGHAN Working Group on Acute Diarrhoea.
J Pediatr Gastroenterol Nutr 1997; 24: 619-620

Nazarian, Lawrence F., Berman, James H.
Practice parameter: The management of acute gastroenteritis in young children.
Pediatrics, 1996, Vol. 97, Issue 3

Alfredo Guarino (Coordinator), et al.
Evidence-Based Guidelines for the Management of Acute Gastroenteritis in Children in Europe
J Pediatr Gastroenterol Nutr 2008 46:619-621



Zusammensetzung von „ORLs“



	ESPGHAN- Empfehlung	Humana Elektrolyt (Humana)	Oralpädon (Fresenius)	Elotrans (Fresenius)	GES 60 (Milupa)	ORS 200 Karotten-Reis-Schleim (Hipp)
Natrium [mmol/l]	60	46	60	90	60	57
Kalium [mmol/l]	20	35	20	20	20	22
Chlorid [mmol/l]	25	45	60	80	50	45
Bicarbonat [mmol/l]	0	0	0	0	30	0
Citrat [mmol/l]	10	0	10	10	0	5
Glucose [g/l]	13-20	18	16	20	19,8	14
Kohlenhydrate [g/l]	0	0	0	0	0	42
Osmolarität [mosmol/l]	200-250	215	240	311	270	265

Report of an ESPGHAN Working Group
Recommendations for Composition of Oral Rehydration
 J Pediatr Gastroenterol Nutr 1992;14:113-5



Effektivität oraler Rehydrierung

ORT = Orale RehydrationTherapie

- Oral versus intravenous rehydration for treating dehydration due to gastroenteritis in children
- 17 Studien, 1811 Patienten
- Ergebnisse:
 - Keine klinisch bedeutsamen Unterschiede in i.v. / p.o-Rehydrierung
 - Gewichtszunahme
 - Hypo-/Hyperosmolarität
 - Dauer der Diarrhoe
 - Statistisch muss 1 von 25 Patienten mit oraler Behandlung i.v. behandelt werden.
 - Bei Rehydrierung mit niederosmolaren ORL kein Unterschied mehr zu i.v.
 - ORT-Gruppe:
 - Kürzere Krankenhaus-Aufenthalte
 - Mehr Invaginationen
 - IVT-Gruppe:
 - Mehr Phlebitiden
- Empfehlungen:
 - ORT first line treatment bei milder bis moderater Exsikkose



Hartling L, Bellemare S, Wiebe N, Russell K, Klassen TP, Craig W
Oral versus intravenous rehydration for treating dehydration due to gastroenteritis in children
 The Cochrane Library 2008, Issue 3



Reevaluation nach 4 Stunden

- A:
 - Kind fröhlich, trinkt selbst, kein Stuhl
- B:
 - Kind besser, trinkt selbst, Windel voll mit 200 gr. wässrigem Stuhl
- C:
 - Kind unwesentlich besser, erbricht fast alles, Elektrolyte i. S. normal
- D:
 - Kind unwesentlich besser, Windel voll mit 300 gr. Stuhl, Na i. S. 155 mval/l

Aufgabe 2

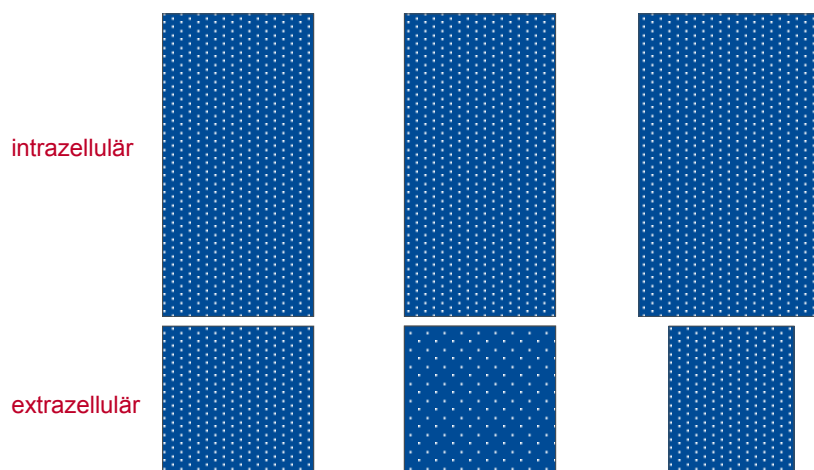
Beschreiben Sie den nächsten Schritt möglichst konkret!

- A:
 - Kind fröhlich, trinkt selbst, kein Stuhl
- B:
 - Kind besser, trinkt selbst, Windel voll mit 200 gr. wässrigem Stuhl
- C:
 - Kind unwesentlich besser, erbricht fast alles, Elektrolyte i. S. normal
- D:
 - Kind unwesentlich besser, Windel voll mit 300 gr. Stuhl, Na i. S. 155 mval/l

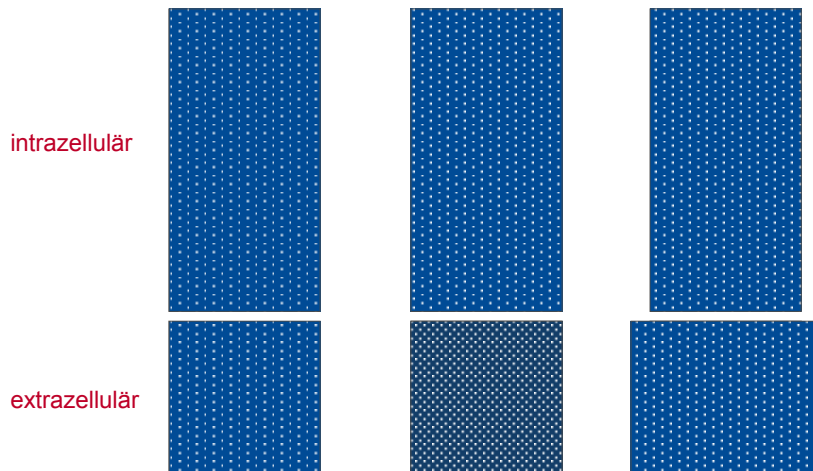
Rehydrations-Erfolg

- Kind fröhlich, trinkt selbst, kein Stuhl
 - **Start der Realimentation**
- Kind besser, trinkt selbst, Windel voll mit 300 g wässrigem Stuhl
 - Start der Realimentation
 - **Ersatz der Verluste mit oraler Rehydrationslösung**
- Kind unwesentlich besser, erbricht fast alles, kein Stuhl Elektrolyte i. S. normal
 - **Start der i.v.-Rehydratation**
 - **Universell: 20 ml/kg Ringerlactat/Ionosteril in 60 min.**
- Kind unwesentlich besser, Windel voll mit 300 gr. Stuhl, Na i. S. 155 mval/l
 - Start der i.v.-Rehydratation (wie oben)
 - **Re-Evaluation der Dehydratation (Defizit?)**
 - **Weitere Infusion (Voll->Halbistone Lösung, 5% Glc):**
 - Defizit-Ausgleich in 48 Stunden (Na-Abfall 0.5 mval/l pro Stunde!)
 - Tagesbedarf in 24 Stunden (soweit nicht getrunken)

Wasser folgt Natrium: Hyponatriämie



Wasser folgt Natrium: Hypernatriämie



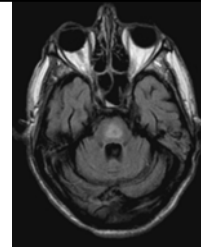
Exsikkose-Einteilung nach Elektrolytverlust

	Serum-Na ⁺	Häufigkeit	Ursachen
isotone Dehydration	135 – 145 mmol/l	65%	<ul style="list-style-type: none"> ■ gleichsinniger Verlust von Wasser und E⁻lyten ■ meist durch banale Gastroenteritis ■ Durchfall = ca. 50 mmol/l Na⁺ ■ ORL (z.B. Oralpädon®) = 60 mmol/l Na⁺
hypotone dehydration	< 130 mmol/l	25%	<ul style="list-style-type: none"> ■ selten: Cholera ■ sekretorische Diarrhoe mit hohem Natriumverlust ■ häufig: Exsikkose mit freiem Wasser als Rehydrationslösung (Wasser, Tee)
hypertone Dehydration	> 150 mmol/l	10%	<ul style="list-style-type: none"> ■ „Verdursten“, z.B. auch das Neugeborene mit Trinkstörung u./o. Mangel an Muttermilch ■ bei Diabetes insipidus

Incidence of dehydration and hypernatremia in exclusively breast-fed infants.
J Pediatr 2001;139: 673-675. Manganaro R, Mami C, Marrone T, et al

Hypotone Dehydration: Gefahr

- Wasserverschiebung von extrazellulär nach intrazellulär
 - frühe und schwere Kreislaufsymptome durch zusätzlichen Mechanismus von intravasalem Flüssigkeitsmangel
 - frühe neurologische Symptome (Lethargie, Koma, Krampfanfall) durch Hirnödementwicklung
 - Hyponatremia and death or permanent brain damage in healthy children. BMJ (1992) 304:1218-1222. Aneff AI, Ayus JC, Fraser CL
- Gefahr der Zentralen Pontinen Myelinolyse
 - bei Überkorrektur > 135 mmol/l
 - bei zu rascher Korrektur > 2mmol/h
 - Myelinolysis after correction of hyponatremia. Ann Intern Med (1997) 126:57-62. Lauren R, Karp BI
 - Extrapontine myelinolysis in infancy: Report of a case. J Child Neurol 2004;19:913-915. Haspolat S, Duman O, Senol U, et al:
- Initialbehandlung „wie immer“
 - Phase 1 mit Ionosteril-Bolus 20 ml/kg, ggf. wiederholt bis zur Kreislaufstabilisierung
 - Phase 2 mit üblicher Bedarfs-Berechnung aus Rehydrierungsbedarf + Grundbedarf
 - mit HG5% oder „Ionosteril G5%“ (Ionosteril 440 ml + 60 ml G40%)
- Engmaschige Elektrolytkontrolle !!!
- Schnellere Korrektur nur bei Klinik = Krampfanfall (Koma)
 - Na⁺-Korrekturbedarf = (135 - aktuelles Serum-Na⁺) * 0,5 * kg
 - Faustregel: NaCl 5,85% 1:1 verdünnt mit G5% → 1ml/kg erhöht Serum-Na⁺ um 1 mmol



Hypertone Dehydration: Gefahr

- Gefährlichste Form der Exsikkose → ggf. frühzeitig Intensivtherapie
 - Schaden durch Hypernatriämie
 - Schaden durch Therapie
 - Hypermotremic (hypertonic) dehydration. N Engl J Med (1973) 286:196-198. Finberg L
- Wasserverschiebung von intrazellulär nach extrazellulär
 - lange fehlende klinische Zeichen → kritische Fehleinschätzung!
 - früh neurologische Symptome: Lethargie, Irritabilität, Berührungsempfindlichkeit, Hyperreflexie, hohes Fieber
- Bei fortgeschrittener hypertoner Dehydration mit „Schrumpfen“ von Gehirnzellen
 - Rhexisblutungen
 - Sinusvenenthrombose
- Gefahr bei zu raschem Na⁺-Absenken > 1(-2) mmol/h
 - Hirnödem → Krampfanfälle, Einklemmung
 - entwickelt sich viel schneller als bei hypotoner Dehydration
 - Notfalltherapie bei Krampfanfall: wie bei symptomatische hypotoner Dehydration: 5 ml/kg von [NaCl 5,85% + G 5% 1:1] als KI
- Trinkverbot, da alle orale Flüssigkeiten hypoton sind!



Hypertone Dehydration: Therapie

- Initialbehandlung „wie immer“
 - Phase 1 mit Ionosteril-Bolus 20 ml/kg, ggf. wiederholt bis zur Kreislaufstabilisierung
 - Phase 2 mit üblicher Bedarfs-Berechnung aus Rehydrierungsbedarf + Grundbedarf
 - mit HG5%
 - Treating hypernatremic dehydration. Pediatr Rev 2005;26:148-150. Schwaderer AL, Schwartz GJ
- Ziel: Na⁺-Senkung um 0,5 mmol/h
- Steuerung über die Zeit für Korrektur
 - Na⁺ < 158 mmol/l → Korrektur in 24 h
 - Na⁺ 158 – 170 mmol/l → Korrektur in 48 h
 - Na⁺ 171 – 183 mmol/l → Korrektur in 72 h
 - Na⁺ > 183 mmol/l → Korrektur in 84 h
- Engmaschige Elektrolytkontrolle !!! → ggf. Intensivstation
- zu rascher Abfall:
 - Laufgeschwindigkeit reduzieren und/oder auf „Ionosteril G5%“ (Ionosteril 440 ml + 60 ml G40%) umsteigen
- zu langsamer Abfall:
 - Laufgeschwindigkeit erhöhen



Was tun bei Azidose?

- Meist nix
 - metabolische Acidose, die das Kind bei Volumenexpansion und Glucosezufuhr wieder korrigiert
- Schwere Fälle mit Bicarbonat < 12 mval/l:
 - Ziel der (Teil-) Korrektur: Bicarbonat = 15 mval/l
 - Berechnung:
(15 - aktuelles Bicarbonat) x 0,3 x kg KG =
mval Bicarbonat, das zur Pufferung benötigt wird
 - Verabreichung min. 1:1 mit 5% Glucose-Lösung gemischt in der ersten Stunde



„Eigentlich habe ich mir von der Sache mehr versprochen...“

Dann bitte
jetzt
fragen...

