



Titel:	Dehydrering hos børn – diagnostik og behandling
Forfattergruppe:	Hanne Olesen, Helle Christiansen, Jeppe Sylvest Nielsen, Kim Kristensen, Peter Agergaard, Ulrikka Nygaard
Fagligt ansvarlige DPS-udvalg:	Akut og intensiv udvalg

Dehydrering hos børn – diagnostik og behandling

Indholdsfortegnelse

Resume	1
Baggrund	2
Symptomer og objektive fund	2
Differentialdiagnoser	2
Undersøgelser	2
Behandling af dehydrering	3
Referencer	7
Interessekonflikter	7
Appendiks	8

Resume

- Dehydreringsgrad inddeles i tre grupper, ud fra objektiv undersøgelse:
 - Ingen eller let dehydrering
 - Moderat dehydrering – væskedeficit 50 ml/kg (5 % af kropsvægt)
 - Svær dehydrering og shock – væskedeficit 100 ml/kg (10 % af kropsvægt)
- Rehydreringsstrategi
 - Ingen eller let dehydrering: Forebyg dehydrering
 - Moderat og svær dehydrering: Væskedeficit erstattes på 4 timer oralt med glukose-elektrolyt-rehydreringsvæske
 - Shock, samt moderat og svær dehydrering uden effekt af oral rehydrering: Væskedeficit erstattes med isotonisk NaCl over 4 timer (Na^+ 125-155 mmol/l), inkl. evt. bolus
- Hyponatriæmisk dehydrering ($\text{Na}^+ > 155$ mmol/l):
 - Na^+ -korrektion maks. 12 mmol/l/døgn for at undgå udvikling af cerebralt ødem
 - I neonatalperioden ('tørstefeber'): Moderermælk/erstatning 100-120 ml/kg/døgn
 - Efter neonatalperioden: Langsom rehydrering over 48-84 timer med oral rehydreringsvæske og/eller isotonisk NaCl (p.o. foretrækkes)
- Hyponatriæmisk dehydrering ($\text{Na}^+ < 125$ mmol/l)
 - Na^+ -korrektion maks. 6-8 mmol/l/døgn for at undgå udvikling af osmotisk demyeliniserende syndrom (hvis varighed af hyponatriæmi > 48 timer)
 - Langsom rehydrering over 24 timer med oral rehydreringsopløsning og/eller isotonisk NaCl
- Kramper forårsaget af hyponatriæmi (ofte $\text{Na}^+ < 120$ mmol/l), eller for hurtigt fald i Na^+ ved hypernatriæmi:
 - Behandling med konc. NaCl (0,5 mmol/ml) 2 ml/kg i refrakte doser indtil kramper ophører, foruden anti-konvulsiv behandling (som har begrænset effekt)



Baggrund

Denne vejledning beskriver væskebehandling ved dehydrering, primært forårsaget af gastroenteritis, samt korrektion af hypo- og hypernatriæmi. I tilfældet af andre årsager til dehydrering, f.eks. diabetes mellitus og sepsis, henvises til dertil gældende vejledninger.

Symptomer og objektive fund på dehydrering

Anamnese om barnets almene tilstand, varigheden af sygdommen, feber, indtag af væske og tab (antallet af diarréepisoder og opkastninger), diureser samt vægt (hvis nøjagtig og aktuel). En anamnese om nedsat urinproduktion er en upålidelig enkeltparameter for dehydrering, derimod taler oplysning om normale diureser imod dehydrering.

Objektiv undersøgelse: Dehydreringsgrad estimeres ud fra den objektive undersøgelse (tabel 1)

Tabel 1 Estimering af dehydreringsgrad (væskedeficit)			
	Ingen eller let dehydrering	Moderat dehydrering	Svær dehydrering og shock
Estimeret væskedeficit % af kropsvægt	< 30 ml/kg < 3 %	50 ml/kg 5 %	100 ml/kg 10 %
Objektive fund <ul style="list-style-type: none"> • Tørstig, træt, urolig • Takypnø • Takykardi • Kapillærrespons > 2 sek • Svage perifere pulse • Nedsat tåreproduktion • Tørre slimhinder • Nedsat hudturgor • Indsunkne øjne 	≤ 2 fund	3-5 fund	≥ 6 fund eller shock

Blodprøver

Hæmoglobin, leukocytter (evt. diff), Na⁺, K⁺, kreatinin, karbamid, syrebasestatus*, laktat, blodsukker og evt. CRP) tages ved:

1. svær dehydrering og shock
2. moderat dehydrering, hvor peroral rehydrering ikke kan gennemføres (inden i.v. rehydrering)
3. børn < 6 måneder med moderat og svær dehydrering
4. store tab pga. diarré, og blodig diarré
5. mistanke eller risiko for hypernatriæmisk dehydrering – bl.a. ved store tab samt akut eller kronisk CNS påvirkning (bevidsthedsændring, kramper eller betydende forsinket udvikling)

* HCO₃⁻ (bikarbonat) < 17 mmol/l øger sandsynligheden for ≥ 5%’s dehydrering

NB! Ved hypernatriæmisk dehydrering (Na⁺ > 155 mmol/l) er barnet ofte mere dehydreret end de objektive fund estimerer

Behandling af dehydrering

Oral rehydrering med glukose-elektrolyt-opløsning er førstevalgsbehandling til alle dehydrerede børn (uden tegn på shock). Oral rehydrering er mere effektiv, og har færre komplikationer, end parenteral rehydrering. Opkastninger ophører ofte, når oral rehydreringsopløsning gives i små

portioner. Overvej muligheden for nasogastrisk sonde til børn < 1 år. Hvis barnet ikke bedres under oral rehydrering, eller ved persisterende opkastninger, konverteres til i.v. rehydrering (se tabel 2). Børn med shock gives bolus isotonisk NaCl. Ved behov for mere end én bolus bør differentialdiagnoser overvejes, da fulminant shock forårsaget af gastroenteritis er sjældent.

Tabel 2 Behandling af dehydrering		
Ingen eller let dehydrering	Moderat og svær dehydrering (se tabel 1)	Shock
↓	↓	↓
Forebyg dehydrering	Oral rehydrering	I.v. væskebehandling
↓	Erstat hele deficit (50 ml/kg ved moderat dehydratio, 100 ml/kg ved svær dehydratio) over 4 timer med oral rehydreringsvæske, i begyndelsen med hyppige små portioner ¹ . Fortsæt evt. amning.	Bolus isotonisk NaCl 20 ml/kg, evt. gentaget indtil normalisering af perfusion
↓	↓	↓
	Bedring	Ingen bedring, insufficient indtag eller persisterende opkastninger under oral rehydrering²
↓	↓	↓
Forebyg dehydrering	Intravenøs rehydrering (Na ⁺ 125-155 mmol/l)	
Fortsæt amning og andre mælkeprodukter. Opfordre til at øge væskeindtag (kompensation for evt. fortsat diarré/opkastning). Undgå frugtjuice og sodavand ⁴ . Anvend evt. oral rehydreringsvæske ved større tab.	Time 0-4: Erstat hele væskedeficit med isotonisk NaCl under regelmæssig klinisk vurdering: <ul style="list-style-type: none"> • 100 ml/kg/4 timer, inkluderet bolus, hvis initialt shock/svær dehydrering • 50 ml/kg/4 timer ved moderat dehydrering Tilbyd oral rehydreringsvæske og reducer i.v. væske tilsvarende.	
	> Time 4: Erstat vedligeholdelsesbehov (app. A) og fortsatte tab oralt eller med inf. glukose-Na ⁺ -K ⁺ -infusionsvæske ³ . Fortsatte tab kvantiteres (vejning) eller estimeres (app. B), og erstattes retrospektivt, f.eks. hver 4.-6. time. Fortsæt amning, mælkeprodukter og almindelig mad. Undgå juice og sodavand ⁴	

¹ Ved moderat dehydrering (50 ml/kg) gives 1 ml/kg hvert 5. minut den første ½-1 time (kop, ske eller sprøjte, eller via nasogastrisk sonde hos børn < 1 år) af en oral rehydreringsvæske, f.eks. Pedialyte[®] eller Revolyt[®]. Herefter gives lidt større mængder (hvis behandlingen tolereres) med længere interval, f.eks. 3 ml/kg hvert 15. minut (se Regneeksempel 1). Supplér evt. med vand, tynd saft og/eller mælk ved insufficient indtag af rehydreringsopløsning. Ved persisterende opkastninger efter ½-1 time kan antiemetika forsøges (se 'Antiemetika' nedenfor), ellers rehydreres intravenøst.

² **Alle børn revurderes under den perorale rehydrering.** Specielt opmærksomhed ved:

1) svær dehydrering, 2) alder < 6 mdr, 3) temp > 39,0°C og 4) udtalt diarré. Disse børn bør revurderes efter maks. 1 time mhp. konvertering til i.v. rehydrering ved 1) manglende klinisk bedring, 2) insufficient p.o. indtag og/eller 3) persisterende opkastninger.

³ Infusionsvæske efter time 4: Infusionsvæsker med kalium kan anvendes efter diurese (f.eks. Darrow-glucose[®] og Kalium-natrium-glucose[®] ('KNaG'), se app. C). Alternativt anvendes Natriumklorid-glucose[®] tilsat kalium 20 mmol/l eller ½ isotonisk NaCl og ½ isotonisk glukose tilsat kalium 20 mmol/l. Sidstnævnte anbefales ved store diarréer under indlæggelsen pga. et højere natriumindhold.

⁴ Frugtjuice og sodavand frarådes (for højt sukker- og for lavt Na-indhold), samt bouillon (for højt saltindhold), da de kan medføre et osmotisk betinget væsketab og dermed forværre dehydreringen.

Regneeksempel 1. Oral rehydrering:

2-årig, 12 kg, moderat dehydreret, dvs. væskedeficit 50 ml/kg

- **Time 0-4:** Deficit: $50 \text{ ml} \times 12 \text{ kg} = 600 \text{ ml}$ erstattes over 4 timer, sv.t. 150 ml (ca. ét glas) i timen i 4 timer. Den første ½ time gives $1 \text{ ml/kg} = 12 \text{ ml}$ (ca. 1 skefuld) rehydreringsvæske hvert 5. minut. Da opkastningerne aftager, gives $3 \text{ ml/kg} = 36 \text{ ml}$ hver 15. minut den næste 1½ time, og herefter 75 ml hver halve time
- **> Time 4:** Ingen opkastninger eller diarré. Klinisk uden tegn på dehydrering. Hjemsendes med information om at indtage ca. ½ glas rehydreringsvæske eller tynd saft i timen og henvendelse på ny ved forværret almentilstand

Regneeksempel 2. Intravenøs rehydrering:

2-årig på 12 kg med tegn på shock (sløv, RF 50, kapillærrespons 4 sek, puls 180, tørre slimhinder), dvs. væskedeficit 100 ml/kg:

- ABC-shockbehandling: Bolus sv.t. $20 \text{ ml/kg} \times 12 \text{ kg} = 240 \text{ ml}$, herefter ABC-stabil
- **Time 0-4:** Væskedeficit = $(100 \text{ ml/kg} \times 12 \text{ kg}) - \text{bolus} (240 \text{ ml}) = 960 \text{ ml}$. Dette gives som isotonisk NaCl i.v. over 4 timer sv.t. 240 ml/time; vedligeholdelsesbehov erstattes ikke i denne fase
- **> Time 4: Vedligeholdelsesbehov** (12 kg) (app. A) = $40 \text{ ml} + (2 \text{ ml} \times 2 \text{ kg}) = 44 \text{ ml/time} + \text{tab}$ (de sidste 4 timer): $2 \times \text{diarré á } 5 \text{ ml/kg}$ (estimeret, app. B) = 120 ml sv.t. 30 ml/time. Dvs. væskebehov i time 4-8 = $44 \text{ ml} + 30 \text{ ml} = 74 \text{ ml/time}$ peroralt i form af oral rehydreringsvæske og/eller infusionvæske, f.eks. Darrow-glucose® eller 'KNaG' i.v. Har herefter ikke længere opkastninger eller diarré. Fortsætter vedligeholdelsesbehov 44 ml/time (tynd saft eller rehydreringsvæske, eller infusion af f.eks. Darrow-glucose® eller 'KNaG').

Antiemetika: Indikation for anvendelse ved gastroenteritis

- Ved persisterende opkastninger trods oral rehydrering i 1 time, kan ondansetron forsøges som engangsordination
- Dosis: 8-15 kg = 2 mg, 15-30 kg = 4 mg, > 30 kg = 8 mg (mikstur, smeltetablet eller tablet)
- Bivirkninger: Hovedpine, forværring af diarré, forlænget QT interval, arytmi. Anbefales derfor kun som engangsordination
- Kontraindikationer er børn < 6 måneder og svære elektrolytforskydelser (risiko for forlænget QT-interval)

Bikarbonat: Indikation for anvendelse ved gastroenteritis

- Metabolisk acidose ved gastroenteritis er oftest udtryk for et stort bikarbonattab fra tarmen (hvis laktat er normal)
- Ved $\text{pH} < 7,10$ gives natriumbikarbonat (forudsat at barnet kan hyperventilere)
- Giv 1 mmol/kg (i sonde eller infusion over 1 time) af en opløsning på $0,5 \text{ mmol/ml}$ (bland natriumbikarbonat 1 mmol/ml med isoton glukose i forholdet 1:1)¹; gentages eventuelt
- Behandlingsmål: $\text{pH} > 7,20$

Kalium: Indikation for anvendelse ved dehydrering

- $\text{K}^+ < 3,0 \text{ mmol/l}$: Kalium gives sv.t. deficit[§] + vedligeholdelsesbehov ($2-3 \text{ mmol/kg/døgn}$) + evt. fortsatte tab (app. B) fordelt over 24 timer
- Peroral behandling foretrækkes; ved behov for infusion gives maks. $0,5 \text{ mmol/kg/time}$

[§] K-deficit (estimeret) (mmol) = $(4,5 - \text{p-kalium}) \times \text{vægt (kg)} \times 0,7$

¹ Deficit (mmol) estimeres ud fra formelen: $\text{BE} \times 0,3 \times \text{vægt (kg)}$; det er ofte kun nødvendigt at erstatte ¼ af deficit for at opnå $\text{pH} > 7,20$ (behandlingsmål)

Hypernatriæmisk dehydrering ($\text{Na}^+ > 155 \text{ mmol/l}$)

Årsager til hypernatriæmisk dehydrering omfatter bl.a. gastroenteritis, polyurisk fase efter ATIN, diabetes insipidus (spædbørn) og dehydrering i neonatalperioden pga. mangelfuld ammeetablering.

- Plasma- Na^+ skal reduceres langsomt (maks. 12 mmol/døgn sv.t. 0,5 mmol/time) for at undgå udvikling af cerebralt ødem og kramper
- Behandling af kramper forårsaget af for hurtigt fald i p- Na^+ ; se [afsnittet her](#)
- *Peroral rehydrering anses for at være mere sikker end i.v. rehydrering*, og peroral rehydrering bør indledes, når den cirkulatoriske tilstand er stabil
- Ved shock indledes altid med ABC-tilgang inkl. bolus NaCl 20 ml/kg, evt. gentaget

Alder < 1 måned (neonatal hypernatriæmisk dehydrering oftest pga. insufficient ammeetablering) (ABC stabil): Peroral rehydrering (evt. sonde) med modermælk/modermælkserstatning 100-120 ml/kg/det første døgn, og herefter 160 ml/kg/døgn, hvis Na^+ falder tilfredsstillende

Alder > 1 måned: Langsom peroral rehydrering med oral rehydreringsopløsning, hvis barnet er stabilt (ellers isotonisk NaCl) med en væskemængde sv.t. 'deficit + vedligeholdelsesbehov':

- deficit (50-100 ml/kg, se tabel 1), fratrukket evt. bolus, fordelt på
 - 48 timer ved Na^+ 155-170
 - 72 timer ved Na^+ 171-183
 - 84 timer ved $\text{Na}^+ > 184 \text{ mmol/l}$
- + vedligeholdelsesbehov (app. A) og evt. fortsatte tab (app. B)

Hvis Na^+ falder for hurtigt ($> \frac{1}{2} \text{ mmol/l/time}$): Reducér p.o. væske/isotonisk NaCl med 20%. Ved fortsat for hurtigt fald kan NaCl-tilskud øges p.o. eller i.v. (tilsæt konc. NaCl (1 mmol/ml) til isotonisk NaCl, f.eks. 16 ml til 1 liter isotonisk NaCl sv.t. 170 mmol Na^+ /l) (specialistopgave)

Hvis Na^+ stiger eller ikke falder: Forsøg at erstatte mere af væskebehovet med oral rehydreringsvæske/tynde væsker og reducer mængden af evt. i.v. isotonisk NaCl

NB! Udtalt hypernatriæmi kræver **tæt monitorering af elektrolytter**, i begyndelsen f.eks. hver 1-2 time, da det ikke er forudsigteligt, hvordan det enkelte barn responderer på behandlingen

NB! Obs. analyseusikkerhed og forskel på fuldblod (syrebase) og plasma ($> 2 \text{ mmol/l}$'s forskel). Værdierne bør derfor kontrolleres med samme metode!

Regneeksempel 3. Hypernatriæmisk dehydrering:

2-årig, 12 kg, dehydreret med tegn på shock (dvs. væskedeficit 100 ml/kg), Na^+ 180 mmol/l:

- ABC-shockbehandling: Bolus isotonisk NaCl sv.t. 20 ml/kg x 12 kg = 240 ml
- **Væskedeficit**: 100 ml/kg x 12 kg = 1200 ml. Restdeficit 1200 – bolus (240 ml) = 960 ml fordeles over 72 timer, sv.t. 13 ml/time **plus**
- **Vedligeholdelsesbehov** (44 ml/time, app. A) = 57 ml/time Revolyt og/eller isotonisk NaCl. Na^+ time 2 og 4 er 179 og 178 mmol (tilfredsstillende) **plus**
- **Tab** – har haft tab i form af diarré (blevejning) på 60 ml de første 4 timer og timebehov øges tilsvarende de næste 4 timer med 15 ml/time. Herefter ikke længere opkastninger eller diarré. Fortsætter langsom væskebehandling sv.t. 57 ml/time, primært med Revolyt, evt. suppl. med isotonisk NaCl

Hyponatriæmisk dehydrering ($\text{Na}^+ < 125 \text{ mmol/l}$)

- Let hyponatriæmi ($\text{Na}^+ 125\text{-}135$) forårsaget af gastroenteritis behandles sv.t. normonatriæmisk dehydrering (tabel 2)
- Svær hyponatriæmisk dehydrering ($\text{Na}^+ < 120 \text{ mmol/l}$) ses sjældent ved gastroenteritis, og differentialdiagnoser bør overvejes (primært Addison krise og cerebral salt wasting). Hvis barnet *ikke* er klinisk dehydreret, overvejes ligeledes differentialdiagnoser (app. D)
- Natrium må maks. øges 6-8 mmol/l/døgn ved hyponatriæmi med varighed > 48 timer pga. risiko for osmotisk demyeliniserende syndrom (ODS); hvis Na^+ stiger for hurtigt, bør den sænkes igen med hypotone væsker (vand p.o./sonde, 10% glukose) og/eller desmopressin for at undgå risiko for udvikling af ODS (specialistopgave)
- Husk at der som hovedregel *ikke* skal gives natrium til børn med hyponatriæmisk *normo- og overhydrering* (app. D)
- **Kramper** eller bevidsthedspåvirkning pga. hyponatriæmi (ofte $\text{Na}^+ < 120 \text{ mmol/l}$) – se [afsnittet her](#)

Behandling af dehydrering ved $\text{Na}^+ < 125 \text{ mmol/l}$ (ingen cerebrale symptomer)

- Evt. ABC-shockbehandling: Bolus isotonisk NaCl 20 ml/kg ved svær dehydrering (tabel 1), evt. gentaget
- Time 0-24: Deficit (fordelt på 24 timer) + vedligeholdelsesbehov erstattes med oral rehydreringsopløsning og/eller isotonisk NaCl
- Na^+ kontrolleres hver 2. time i begyndelsen; ved for hurtig Na^+ -stigning erstattes i.v. væske med Glucose Darrow (efter diurese) eller 10% glucose; ved for langsom Na^+ -stigning tilsættes konc. NaCl (1 mmol/ml) til isotonisk NaCl (f.eks. 40 ml til 1 l isotonisk NaCl sv.t. 194 mmol/l NaCl)

NB! Stigning i Na^+ kan ikke forudsiges. Tæt monitorering af Na^+ og justering af væske er eneste måde at sikre den tilsigtede langsomme stigning i Na^+ .

Kramper og cerebrale symptomer udløst af hyponatriæmi eller for hurtigt fald i Na^+ ved hypernatriæmi**KRAMPER udløst af hyponatriæmi eller for hurtigt fald i Na^+ ved hypernatriæmi**

- ABC-behandling inkl. evt. bolus isotonisk NaCl 20 ml/kg ved tegn på cirkulatorisk shock
- **Hyperton NaCl** 0,5 mmol/ml (ca. 3%) (bland f.eks. 50 ml konc. NaCl 1 mmol/ml med 50 ml isotonisk glukose). Giv refrakte boli af 2 ml/kg indtil kramper ophører, normalt 4-6 ml/kg (1 ml/kg 3%-NaCl øger som tommelfingerregel $\text{Na}^+ 1 \text{ mmol/l}$, men der er stor variation)
- Antikonvulsiv behandling efter vanlig krampeinstruks påbegyndes (om end der er sparsom effekt, når årsagen er udløst af hyponatriæmi)
- Yderligere behandling afhænger af årsag (NB maks. Na^+ -stigning på i alt 6-8 mmol/l/døgn)
- Overvej CT/MR ved kramper udløst af for hurtigt fald i Na^+ ved hypernatriæmi, idet kramperne kan være udløst af venøs sinus trombose eller cerebral hæmoragi (risiko ved svær hypernatriæmi)

CEREBRALE SYMPTOMER udløst af hyponatriæmi eller for hurtigt fald i p-Na⁺ ved hypernatriæmi, f.eks. kvalme, opkast, hovedpine og/eller sløvhed. Natrium øges ca. 4-6 mmol/l over 3 timer (maks. 2 mmol/time), hvorefter symptomerne normalt vil ophøre

- ABC-behandling inkl. evt. bolus isotonisk NaCl 20 ml/kg ved tegn på shock
- Hyperton NaCl 0,5 mmol/ml (ca. 3%) 2 ml/kg, infusion over 1 time (bland f.eks. 50 ml konc. NaCl 1 mmol/ml med 50 ml isotonisk glucose); Na⁺ kontrolleres; behandlingen gentages ved fortsatte symptomer/manglende Na⁺-stigning

Yderligere behandling afhænger af årsag (maks. Na⁺-stigning på i alt 6-8 mmol/l/døgn)

NB! Hvis Na⁺ korrigeres for hurtigt (> 6-8 mmol/l/døgn) ved hyponatriæmi er der risiko for osmotisk demyeliniserende syndrom, og Na⁺ bør sænkes igen med hypotone væsker (vand p.o./sonde, 10% glucose) og/eller desmopression (specialistopgave).

Referencer

1. Guarino-A et al. European Society for Paediatric Gastroenterology, Hepatology, and Nutrition/European Society for Paediatric Infectious Diseases Evidence-based Guidelines for the Management of Acute Gastroenteritis in Children in Europe: Update 2014. *Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition*. Epub Ahead of Print March 31, 2014
2. Management of acute diarrhoea and vomiting due to gastroenteritis in children under 5. NICE clinical guidelines 84, 2009. www.guidance.nice.org.uk/cg84
3. Endorn-E and Somers-M. Treatment of hypovolemia (dehydration) in children. UpTo Date Ed. 19.3
4. Freedman-SB et al. Rapid versus standard intravenous rehydration in pediatric gastroenteritis: pragmatic blinded randomised clinical trial. *BMJ* 2011;343
5. Nager-AL and Wang-VJ. Comparison of ultrarapid and rapid intravenous hydration in pediatric patients with dehydration. *Am J of Emerg Med* 2010;28:123
6. Jauregui J et al. External Validation and Comparison of Three Pediatric Clinical Dehydration Scales. *PLoS ONE* 2014; 9(5):e95739
7. Sodium bicarbonate: Pediatric drug information UpTo Date Ed. 19.3
8. Roberts-KB. Fluid and Electrolytes: Parenteral Fluid Therapy. *Pediatr. Rev.* 2001;22:380
9. Schwaderer AL and Schwartz-GJ. Treating Hyponatremic Dehydration. *Pediatr. Rev.* 2005;26:148
10. Spandorfer PR et al. Oral versus intravenous rehydration of moderately dehydrated children: a randomized, controlled trial. *Pediatr* 2005;115(2):295
11. Steiner MJ et al. Is This Child Dehydrated? *JAMA* 2004; 291 (22):2746-54
12. Laing IA. Hypernatraemic dehydration in newborn infants. *Acta Pharmacol. Sin.* 2002;23:48
13. Brenkert TE et al. Intravenous hypertonic saline use in the pediatric emergency department. *Pediatr Emerg Care* 2013;29:71
14. Stein RH et al. Management of hyponatremia in the ICU. *Chest* 2013;144:672

Interessekonflikter

Ingen

Appendiks

Appendiks A. Vedligeholdelses-væskebehov (efter neonatalperioden)

Kropsvægt	Væskebehov/døgn	Væskebehov/time
2,5-5 kg	130 ml/kg	5,5 ml/kg
5-10 kg	100 ml/kg	4 ml/kg
10-20 kg	1000 ml + (50 ml/kg > 10 kg)	40 ml + (2 ml/kg > 10 kg)
> 20 kg	1500 ml + (20 ml/kg > 20 kg)	60 ml + (1 ml/kg > 20 kg)

Appendiks B. Væskemængde og elektrolytindhold i sekreter

	Væsketab [§] (ml)	Natrium (mmol/l)	Kalium (mmol/l)	Bikarbonat (mmol/l)
Opkast	2 ml/kg/opkast	60	10	0
Diarré	5-10 ml/kg/diarré	55	25	15

[§] Grov estimering af tab ved opkast og diarré; ved store tab kvantiteres disse (vejning) og erstattes løbende, f.eks. hver 4. time

Appendiks C. Væsker til rehydrering

Infusionsvæsker

Isotonisk NaCl	Natrium 154 mmol/l, kalium 0 mmol/l, glukose 0%. Anvendes altid ved shock eller præ-shock, samt ved erstatning af væskedeficit ved dehydrering i time 0-4
Natriumklorid-glucose isotonisk [®]	Natrium 77 mmol/l, kalium 0 mmol/l, glukose 2,5%. Anvendes når deficit er erstattet (> time 4) (tilsat kalium 20 mmol/l ved K ⁺ 3-5 mmol/l). Foretrækkes hvis barnet fortsat har store diarréer under indlæggelse og ikke kan tage væske p.o. (pga. højere natriumindhold end f.eks. Darrow-glucose [®])
Darrow-glucose [®]	Natrium 31 mmol/l, kalium 9 mmol/l, glukose 5,5%. Er uegnet til rehydrering (time 0-4) (for lavt natriumindhold). Kan anvendes når deficit er erstattet (> time 4), hvis barnet ikke kan tage væske p.o.
Kalium-natrium-glucose [®] ('KNaG')	Natrium 40 mmol/l, kalium 20 mmol/l, glukose 5,5%. Er uegnet til rehydrering (time 0-4) (for lavt natriumindhold). Kan anvendes når deficit er erstattet (> time 4), hvis barnet ikke kan tage væske p.o.

Orale rehydreringsopløsninger

Revolyt [®]	Natrium 74 mmol/l, kalium 20 mmol/l, glukose 13,5 g/l. Osmolaritet 245 mOsm/l.
Pedialyte [®]	Natrium 45 mmol/l, kalium 20 mmol/l, glukose 25 g/l. Osmolaritet 270 mOsm/l. Smager bedre end Revolyt [®] .

Koncentrerede elektrolytprodukter

Konc. NaCl	Natrium 1 mmol/ml = 1000 mmol/l (flaske med 20 ml). Anvendes til krampebehandling ved hyponatriæmi (eller for hurtig korrektion af hypernatriæmi) efter fortynding til 0,5 mmol/l (bland f.eks. 50 ml konc. NaCl (1 mmol/ml) med 50 ml isotonisk glukose)
-------------------	---

Appendiks D. Årsager til hyponatriæmi

Hydreringsstatus	Årsager
Dehydrering Natrium- (og vand-) tab	Gastrotestinale-tab (akut gastroenteritis) Nyre-tab (diabetes mellitus, cerebral saltwasting, manglende effekt af aldosteron (akut binyrebarkinsufficiens, pseudohypoaldosteronisme), nyresygdom (f.eks. polyurisk fase af ATIN, obstruktiv uropati, renal tubulær acidose), diuretika) Hud-tab (CF (lav p-chlorid), forbrænding)
Normohydrering	Hypotone væsker (Darrow-Glukose) SIADH (pneumoni, smerter, postoperativ stress eller CNS (bl.a. operation, infektion, blødning)) Medicin (furix, desmopression (Minirin [®]), oxcarbamazepin, valproat, vinkristin, cyklofosamid, NSAID, CPAP, respirator) Glucocorticoidmangel Hypothyreose Nephrogenic syndrome of inappropriate antidiuresis
Overhydrering	Hjerteinsufficiens Cirroze Nyreinsufficiens Sepsis (ved kapillærleak) Hypoalbuminæmi (proteintabende enteropati, nefrotisk syndrom) Hypotone væsker (Darrow-Glucose)