



Intravenös vätskebehandling till barn – behandlingsrekommendation lv.se/ivvatskabarn

Senast reviderad 2018-08-14
Läkemedelsverket kontaktperson:
Ninna Gullberg specialistläkare med. dr.

Intravenös vätskebehandling till barn – behandlingsrekommendation

Bakgrund

- Under 2013-2015 påtalade representanter för barnsjukvården ett behov av ökad kunskap om vätskebehandling och lyfte fram risken för sjukhusförvärd hyponatremi orsakat av användning av infusionslösningar med låga halter av natrium.
- EMA:s¹ säkerhetskommitté PRAC² utredde 2017 risken för sjukhusförvärd hyponatremi ⇒ varningstext för alla hypotona infusionslösningar och uppmanade till nationella informationsinsatser.
- **Baseras på:**
 - Tillgänglig evidens* när det finns
 - När så saknas - beprövad erfarenhet och konsensus i gruppen

¹ Europeiska läkemedelsmyndigheten

² The Pharmacovigilance Risk Assessment Committee

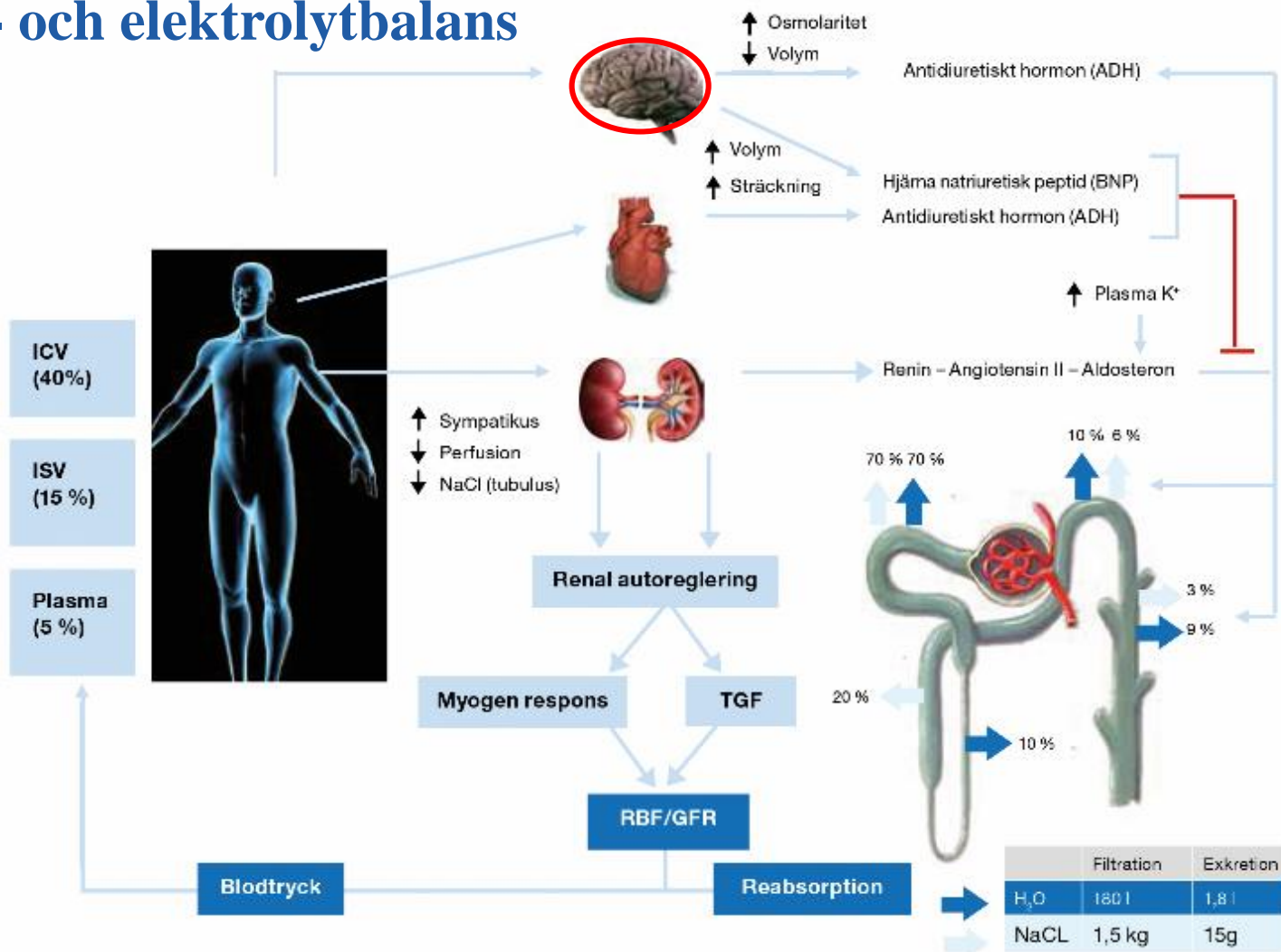
Innehåll - behandlingsrekommendation

- **Vatten- och elektrolytbalans**
- **Underhållsbehandling med intravenös vätska**
- **Perioperativ vätskebehandling**
 - Preoperativt
 - Intraoperativt
 - Postoperativt
- **Hyponatremi**
- **Dehydrering**
 - Isoton
 - Hypoton
 - Hyperton

Rekommendationer relaterade till ålder- och vikt om:

- Typ av infusionsvätska
- Elektrolytinhåll
- Volym

Vatten- och elektrolytbalans



ICV= intracellulär vätska, ISV= interstitiell vätska, TGF= tubuloglomerulär återkoppling, RBF= Renalt blodflöde; GFR= Glomerulär filtrations

(Bild: M. Carlström, R. Christofferson)

Hyponatremi

- Vid **hyponatremi** går vatten in i cellerna \Rightarrow cellulärt ödem.
- Det intrakraniella utrymme är begränsat (ffa hos barn) \Rightarrow risk för tidiga och allvarliga symtom av hjärnödem.

Symtom hyponatremi

- Förvirring
- Illamående, kräkning
- Sänkt medvetande, kramper
- Koma, inklämning, död

Gradering av hyponatremi.

- **Mild:** P-Na 130–135 mmol/l
- **Måttlig:** P-Na 125–129 mmol/l
- **Svår:** P-Na <125 mmol/l

- Hyponatremi med **encefalopati** måste behandlas **AKUT** med *snabb partiell korrigerig* tills akuta symtom förbättrats. **Intensivvårdsfall** men inled först behandling.
- Därefter **långsam** korrigerig!
- Neurologiska symtom uppkommer vanligtvis först vid P-Na < 125 mmol/l. Vid snabb sänkning \Rightarrow tidigare symtom (vid högre P-Na).

5

”Syndrome of inappropriate anti diuresis”

SIAD : **inadekvat ökad frisättning av ADH (vasopressin)**

→ minskad utsöndring av elektrolytfritt vatten via njuren och störd elektrolytbalans med risk för hyponatremi och hjärnödem/encefalopati

SIAD – exempel på tillstånd med risk för inadekvat ökad ADH-sekretion

Neonatalperioden

- Postoperativt
 - Respiratorbehandling
 - Smärta/oro
- CNS-påverkan
 - Meningit/encefalit
 - Stroke
 - Hydrocefalus
 - Kramper och antiepileptika
- Lungsjukdom
 - Respiratorbehandling
 - Pneumo-/hydrothorax
 - Pneumoni/bronkiolit

Barn efter neonatalperioden

- *Smärta, illamående, stress, ångest*
- Postoperativt
- CNS-sjukdom
 - Meningit
 - Encefalit
 - Hjärntumör
 - Trauma mot huvudet
- Lungsjukdom
 - Astma
 - Bronkiolit
 - Pneumoni
- Läkemedel t.ex.
 - Desmopressin
 - SSRI-preparat
 - Oxcarbamazepin
 - Cytostatika (Vincristin, cisplatin, vinblastin)
 - Opiater

Vatten- och elektrolytbalans

Vätskors innehåll och effekt :

- Tonicitet (osmolaritet) avgörs ffa av Natriuminnehåll
 - Na⁺ innehåll avgör om infusionsvätska är hypoton, isoton eller hyperton i relation till plasmaosmolaritet (285-295 mOsm/l)
 - Vatten rör sig fritt över cellmembran – strävan mot jämvikt
- ⇒ Osmolaritet är densamma intra- och extracellulärt
- ⇒ Variationer i P-Na⁺ förflyttar vatten
- Högt P-Na⁺ → Vatten lämnar celler
 - Lågt P-Na⁺ → Vatten vandrar in i celler

Normalt P-Natrium
135-145 mmol/l

Vatten- och elektrolytbalans

Vätskors innehåll och effekt (forts) :

- Hyponatremi vanligaste elektrolytrubbningen hos sjukhusvårdade barn
- Alla celler påverkas av hyponatremi - kliniska manifestationer oftast neurologiska
- Barn extra känsliga – ökad risk utveckla symtom och skador vid hyponatremi
- Sjukhusvårdade barn – vanligt med tillstånd där SIAD förekommer

Beredning och administrering av i.v. infusion

- Beredning av lösning genom *tillsatser* kan medföra beräkningsfel och risk för kontaminering
- **Färdigberedda lösningar = förstahandsalternativ** med apoteksberedningar som andrahandsalternativ
- För att undvika farligt stora volymer
 - Infusioner till barn ska alltid vara kopplade via infusionspump eller i infusionspump
 - Onödigt stora infusionspåsar ska inte kopplas till barn

Exempel på några lösningars innehåll

Lösning	Na (mmol/L)	K (mmol/l)	Cl (mmol/l)	Glukos (g/l)	Acetat//gluconat (mmol/l)
Fysiologiskt isotona/nära isotona lösningar obalanserade					
Natriumklorid 0,9%	154		154		
Fysiologiskt isotona/nära isotona lösningar - balanserade					
Benelyte	140	4	118	10	30
Plasmalyte	140	5	98		27/23
Plasmalyte glukos	140	5	98	55	27/23
Ringer-acetat	130–131	4	110		30
Fysiologiskt hypotona lösningar					
Buffrad glukos 2,5 %	70		45	25	25
Glukos 5 %				50	
Glukos 5 % (40 + 20)	40	20		50	
Glukos 10 %				100	
Glukos 10 % (40 + 20)	40	20		100	

Underhållsbehandling med vätska

- ersätta fysiologiska behov av vätska när enteral tillförsel inte är möjlig

Målsättning med underhållsbehandling:

- Ersätta normala behov:
 - Perspiratio insensibilis – förluster via hud och luftvägar
 - Urinproduktion
- Undvika hyponatrem encephalopati orsakad av vätskebehandling i kombination med SIAD

Om i.v behandling med kristalloider pågår > 2-3 dagar
och enteralt intag inte är möjligt
⇒ överväg tillägg med aminosyre- och fettlösningar

Underhållsbehandling

- Välj om möjligt enteral tillförsel, då bidrar kroppens egna reglermekanismer till balans
 - i första hand oralt
 - överväg sond
- Ange indikation för vätskebehandling när enteral tillförsel är kontraindicerad eller otillräcklig
- Intravenös vätskebehandling är en läkemedelsbehandling
 - ordineras i journal
 - effekt och ev. biverkningar ska följas upp
- Vätskebehandling avslutas när enteral behandling åter är möjlig

Val av infusionsvätska för underhåll

Barn > 1 vecka – 18 år

	Typ av vätska	Na ⁺ mmol/l	K ⁺ mmol/l
Inleds med	Glukos 5–10%	130 – 154	10–20 (– 40)
<i>Fortsatt tillförsel regleras med kontroll av elektrolyter</i>			
Undantag - Hyperton dehydrering (se bild 47-50)			
10% Glukos i små vener - överväg lägre Na ⁺ koncentration			

Mängd intravenös vätska för underhåll

Barn äldre än en vecka ^{*,1}

Vikt	Dagligt vätskebehov (ml/24 tim)	Vätskebehov per timme (ml/tim)
< 10 kg	100 ml/kg/24 timmar	4 ml/kg/tim
10–20 kg	1 000 ml + (50 ml/kg/24 tim för varje kg mer än 10 kg)	40 ml/tim + (2 ml/kg/tim för varje kg mer än 10 kg)
> 20 kg	1 500 ml + (20 ml/kg/24 tim för varje kg över 20 kg*)	60 ml/tim + (1 ml/kg/tim för varje kg över 20 kg)*

*Flickor behöver sällan mer än 2 000 ml/dygn och pojkar sällan mer än 2 500 ml/dygn som underhållsbehandling även vid vikt överstigande 45 respektive 70 kg.

Vid risk för inadekvat ökad ADH-sekretion hos barn > 1 veckas ålder ges 50-80% av normalbehov

¹ Holliday MA, Segar WE. The maintenance need for water in parenteral fluid therapy. Pediatrics. 1957;19(5):823-32.

15

Monitorering - underhållsbehandling

Vikt

Väg minst 1 gång dagligen (minst x 2 vid onormala förluster)

Vätskebalansräkning

Alla förluster ska registrera och kvantifieras (väg blöjor)
minst 1 gång dagligen (minst x 2 vid onormala förluster)

Provtagning - underhållsbehandling

Kontroll P-Na och P-K:

- Vid behandlingsstart
- Efter 4-8 timmar
- Därefter en gång per dygn, oftare vid behov

Ta prover mer frekvent vid
hypo- och hypernatremi

Kontroll P- Glukos: Vid behandlingsstart och vid behov

Åtgärder vid hypo- och hypernatremi

Sjunkande P-Na (< 135 mmol/l) eller sänkning > 5mmol/l

Åtgärd

- Om hypoton vätska ges \Rightarrow Byt till isoton vätska
- Överväg att reducera volym till 50-80% av behov

Vid symtomgivande hyponatremi (encefalopati) –
- behandla enligt Åtgärder vid symtomgivande hyponatremi (bild 34)

Stigande P-Na (> 145 mmol/l) eller stegring > 5 mmol/l

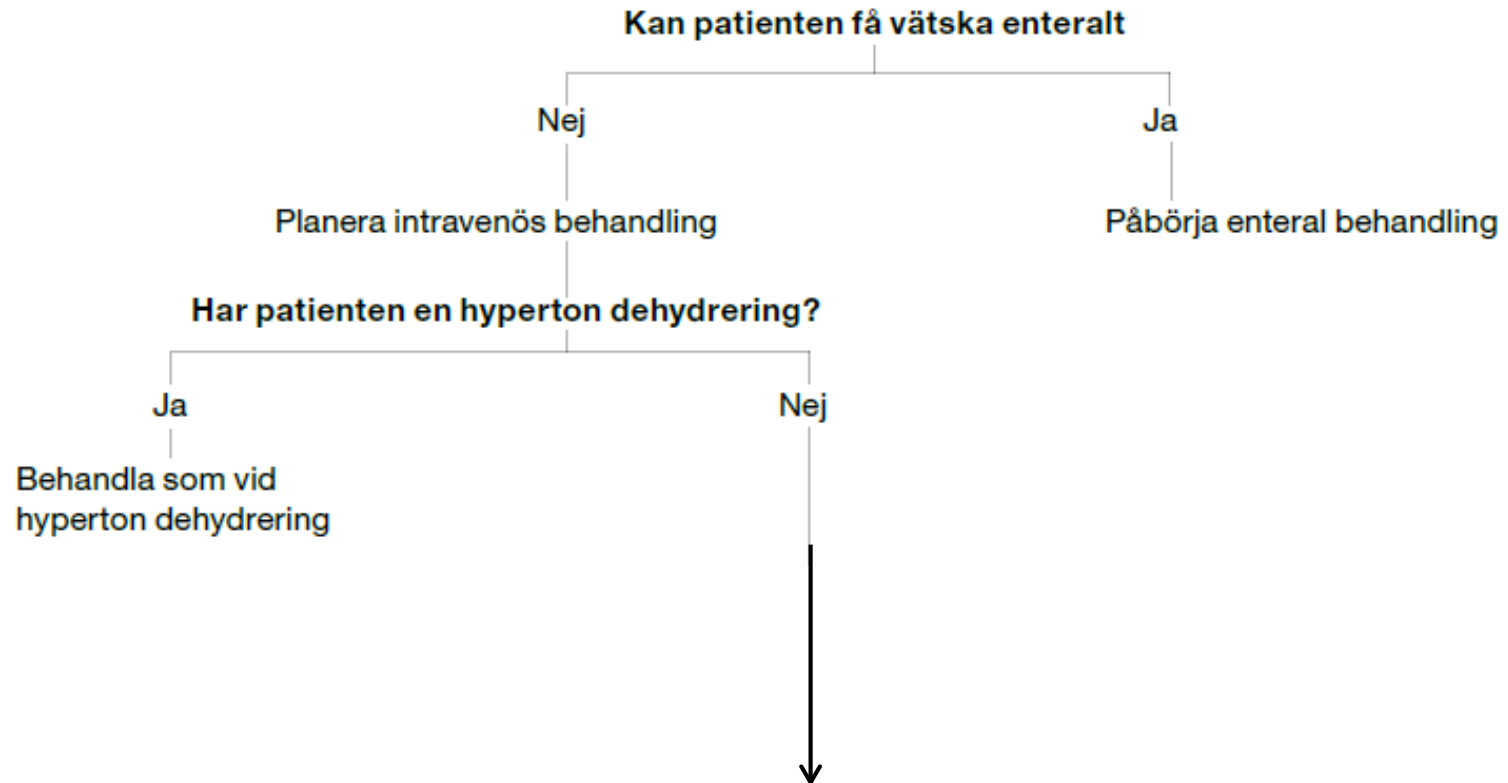
Åtgärd

- Byt till glukoslösning med 70–120 mmol/l Na⁺ och 10–40 mmol/l K⁺

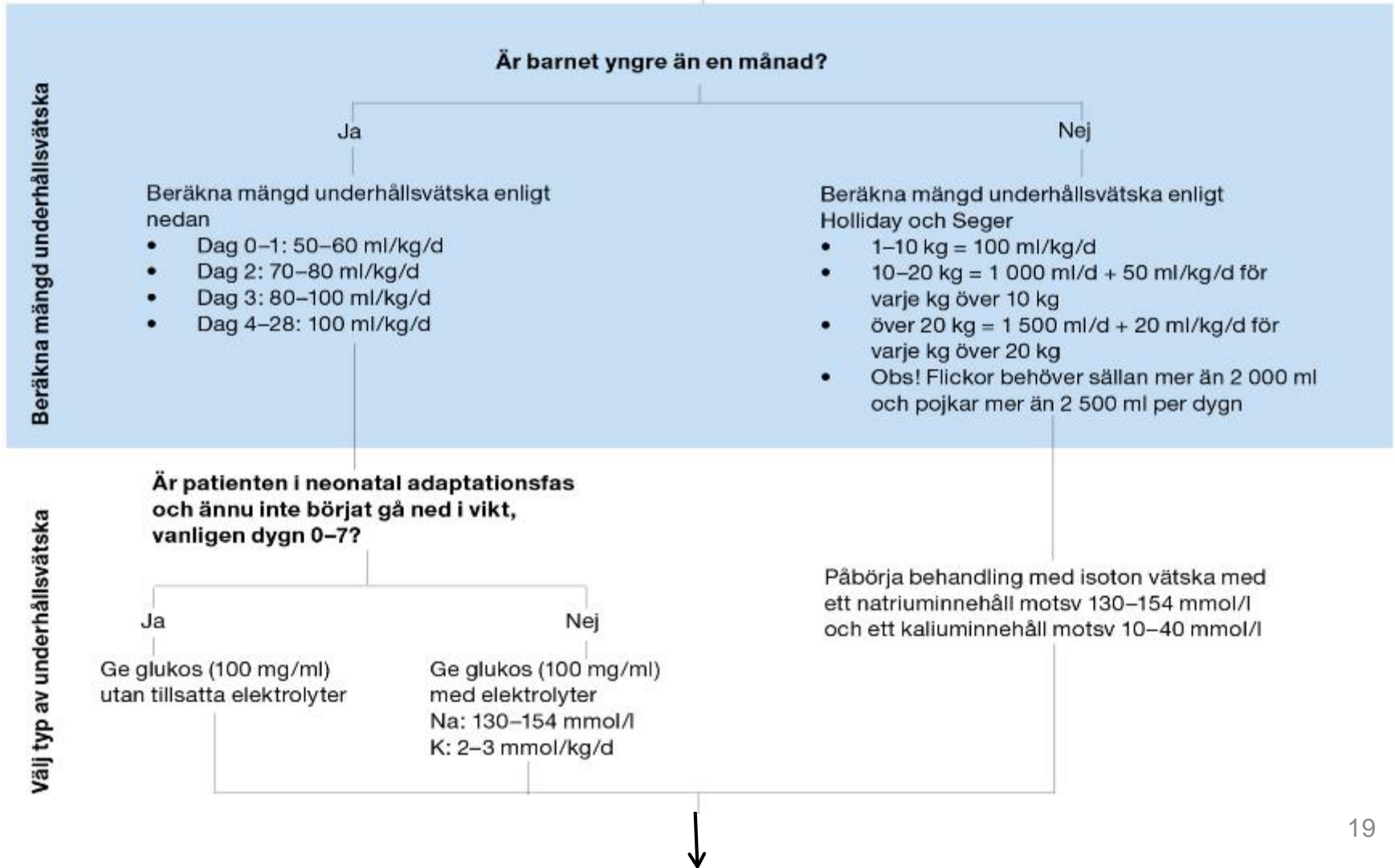
Vid misstanke om kvarstående dehydrering –
Behandla enligt Hyperton dehydrering (bild 47)

Flödesschema intravenös underhållsbehandling.

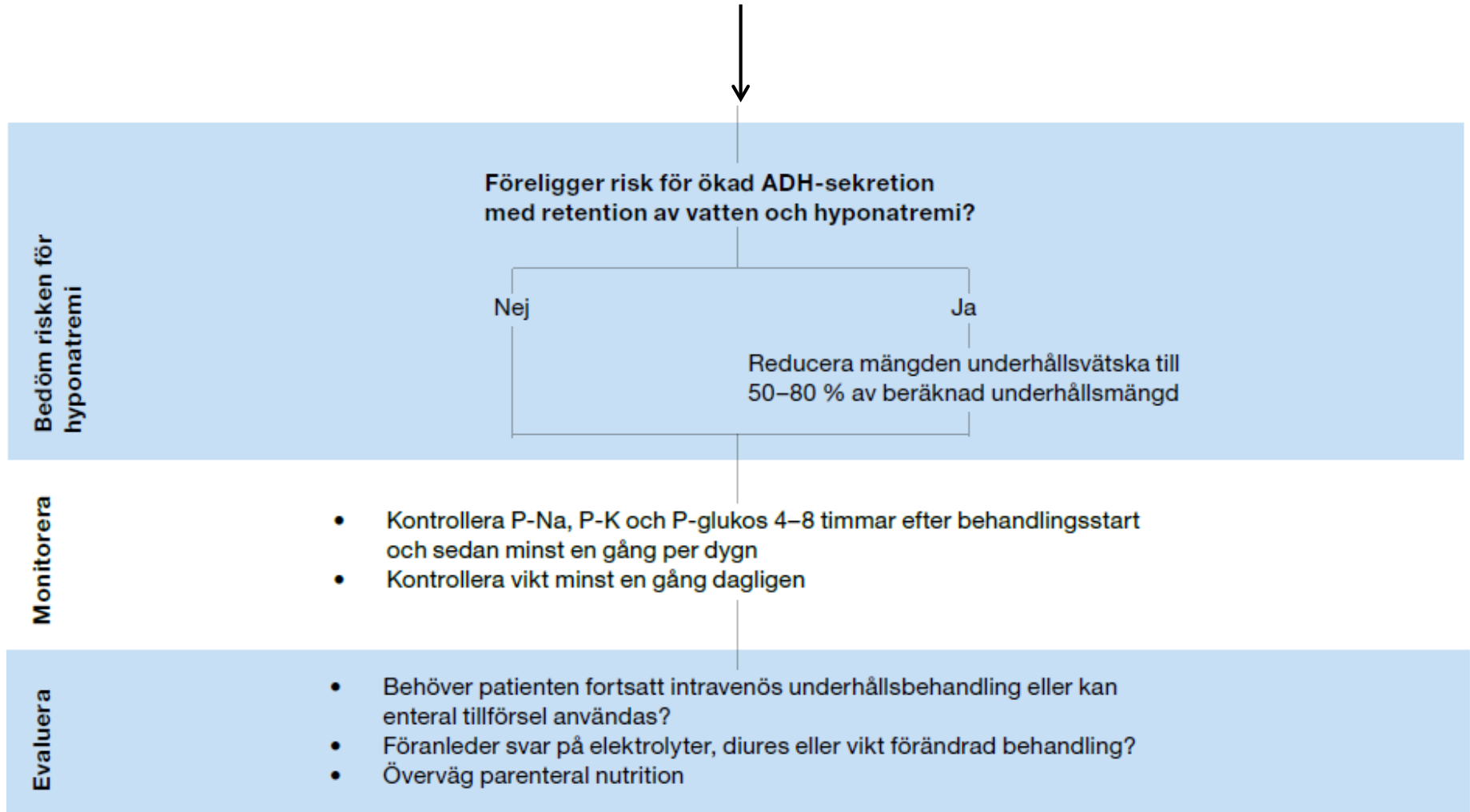
Bedöm behovet av intravenös underhållsbehandling



Flödesschema intravenös underhållsbehandling (forts.)



Flödesschema intravenös underhållsbehandling forts



Svår hyponatremi

Symtom hyponatremi

- Förvirring
- Illamående, kräkning
- Sänkt medvetande, kramper
- Koma, inklämning, död

Gradering av hyponatremi.

- **Mild:** P-Na 130–135 mmol/l
- **Måttlig:** P-Na 125–129 mmol/l
- **Svår:** P-Na <125 mmol/l

- Hyponatremi med **encefalopati** måste behandlas **AKUT** med *snabb partiell korrigerings* tills akuta symtom förbättrats. **Intensivvårdsfall** men inled först behandling.
- Därefter **långsam** korrigerings! För snabb korrigerings av kronisk hyponatremi (som varat > 24–48 timmar) kan leda till pontin myelinolys (**osmotisk demyelinisering**) med **permanenta hjärnskador**.
- P-Na höjs 8-12 mmol/24 timmar inklusive eventuell snabb initial korrigerings på grund av symtom på encefalopati.
- Neurologiska symtom uppkommer vanligtvis först vid P-Na < 125 mmol/l. Vid snabb sänkning ⇒ tidigare symtom (vid högre P-Na).

Åtgärder vid symtomgivande hyponatremi:

- Säkra fri luftväg och andning. Behandla kramper med antiepileptika.
- Ge **2 ml/kg (max 100 ml) 3 % NaCl under 10–20 min.** Kontrollera P-Na medan en ny infusion påbörjas. Avbryt infusionen när symtomen förbättras eller när P-Na ökat med högst 8 mmol/l. Fortsätt kontrollera natrium frekvent.

2 ml/kg korrigerar P-Na cirka 1,5–2 mmol.

En höjning med 4–6 mmol/l räcker normalt för att förbättra symtom.

- När det akuta tillståndet hävts går man över i en **långsam fas med höjning av P-Na med 8–12 mmol/dygn** under fortsatt noggrann monitorering av P-Na.
- Symtomgivande hyponatremi bör som regel föranleda intensivvård. Men behandling inleds direkt utan att invänta detta.
- Utred grundorsak till hyponatremi och behandla omgående.

Beredning av 3 % NaCl lösning

- 10 ml Natriumklorid (4 mmol/ml) koncentrat till infusionsvätska = 40 mmol Na
- tillsätts till 100 ml 0,9 % NaCl.
→ Totalvolym 110 ml med 504 mmol Na/l \approx 3 %

Korrigera hyponatremi långsamt

- P-Na höjs 8-12 mmol/24 timmar inklusive eventuell snabb initial korrigerings på grund av symtom på encefalopati.
- Natrium kontrolleras minst var 4:e timme under hela rehydreringstiden, oftare initialt och om man ser tendens till snabba förändringar.
- Natriuminnehåll i infusionsvätskan justeras med ledning av provsvar.
- Överväg även justering av volym om tendens till snabba förändringar.
- Konsultera/överväg intensivvård vid svår hyponatremi även om patienten inte har symtom.

Dehydrering – underskott av vatten

Större risk för dehydrering hos barn än vuxna

- Större relativt vätskebehov
- Åldersberoende utveckling av hormonella reglersystem och njurfunktion
- Små barn har svårare att kommunicera och tillfredsställa sina behov av vätska och har större procentuell andel kroppsvätska, (70–80 % av totala kroppsvikten första månaderna)
- Barn känsligare för fasta än vuxna

Värdera grad av dehydrering med

- *Anamnes*
- *Vikt*
- *Kliniska tecken*

Välj om möjligt i första hand enteral vätskebehandling

Kliniska tecken på dehydrering

Symtom/ tecken	Mild	Måttlig	Svår
Viktminskning	< 5 %	5–10 %	> 10 %
Deficit (ml/kg)	< 50	50–100	> 100
Allmäntillstånd	Törstig och orolig	Törstig, orolig eller slö, halonerad	Mycket slö till komatös, kall, grå, cyanotisk
Slemhinnor	Normala, fuktiga	Torra	Mycket torra
Hudturgor	Normal	Nedsatt	Uttalat nedsatt
Fontanell	Normal	Insjunken	Mycket insjunken
Puls	Normal	Takykard	Takykard, svag puls
Kapillär återfyllnad	< 2 sek	Långsam > 2 sek	Mycket långsam
Blodtryck (systoliskt)	Normalt	Normalt/lågt	Lågt
Andning	Normal	Djup	Djup och snabb
Diures	< 2 ml/kg/h	< 1 ml/kg/h	< 0,5 ml/kg/h

OBS! Högre dehydreringsgrad kan föreligga utan att alla tecken är uppfyllda. Vid hyperosmolära tillstånd med dehydrering kan symptomen te sig annorlunda. Blodtrycksfall kommer ofta sent och är illavarslande.

Att planera behandlingen vid dehydrering

Planera för:

- Vätskedeficit – tidigare uppkomna förluster
- Underhållsbehandling – täcker normal perspiratio och diures
- Pågående förluster och deras varierande elektrolytinhåll

Elektrolytinhåll i olika kroppsvätskor *

mmol/l	Na	K	Cl	HCO ₃	H
Ventrikel	20–60	14	140		60–80
Galla	145	5	105	30	
Diarré/kolostomiförluster	30–140	30–70		20–80	
Förluster från ileum vid höga flöden	100–140	4–5	75–125	0–30	
Förluster från ileum vid lägre flöden	50–100	4–5	25–75	0–30	
Dränage eller fistel från pancreas	125–138	8	56	85	
Förluster från jejunum	140	5	135	8	
Polyuri	Varierar	Varierar			

26

Att planera behandlingen vid dehydrering (forts)

- Det kan vara fördelaktigt att ge underhållsvätska och ersättning för tidigare/pågående förluster som **separata infusioner** (samma infart)
- All behandling måste monitoreras med upprepade analyser av elektrolyter och glukos och korrigeras med ledning av dessa
- Val och mängd av vätska anpassat till barnets behov:
 - Underhåll: ⇒ Glukos 5 – 10 % och elektrolyter (bild 21)
 - Deficit och pågående förluster: ⇒ Lämplig vätska med Glukos 0 – 1 % med elektrolyter beroende på typ av förlust (bild 38)
- Provtagning:
 - Initialt; Minst blodgas med BE, inklusive P-Na, P-K, P-Cl, P-Glukos, P-Krea, P-Laktat.
 - Ny kontroll; *minst* P-Na och P-K *senast* efter 4 timmar.

Exempel på elektrolytförluster:

- *Omfattande kräkningar – förlust väte- och kloridjoner – risk metabol alkalos (ersätts med 0,9% NaCl)*
- *Diarré – förlust av bikarbonat – risk acidosis (ersätts med buffrade lösningar)*

27

Svår dehydrering

Dehydrering med hotande cirkulationssvikt – prechock/chock

- Säkra fri luftväg och andning
- Behandla chock:
 - Sätt i.v./i.o. infarter – ta prover (snabbsvar)
 - Ge 20 ml/kg på 10 minuter buffrad lösning;
 - Na 130–154 mmol/l, (utan kalium och glukos)
 - Upprepa vid behov (ev. på 20 minuter om mer stabilt läge)
 - Överväg Albumin 5 % om en tredje bolusdos behövs
- **Ställningstagande till intensivvård**
- **Fortsätt med långsam rehydrering utifrån P-Na beroende på typ av dehydrering :**
 - Isoton dehydrering: P-Na 135-150 mmol/l
 - Hypoton dehydrering: P-Na < 135 mmol/l
 - Hyperton dehydrering: P-Na > 150 mmol/l

Isoton dehydrering: P-Na 135-150 mmol/l

Vid ev. prechock/chock – ge behandling enligt schema

Vid måttlig – svår dehydrering

- Ersätt 5 % av kroppsvikt på **4 timmar** ⇒ 12,5 ml/kg/timme med Glukos 0-1% med 130–154 mmol/l Natrium
- Upprepa vid behov
- Kontrollera elektrolyter och korrigerade elektrolytinhåll vid behov
- Vid behov av glukos - använd i första hand lösningar med 130–154 mmol/l Natrium

Fortsatt långsam rehydrering (efter 4 timmar):

- Underhållsvätska, kvarvarande deficit och fortsatta förluster ges **under 24 timmar**.
- Ge i första hand kristalloida lösningar innehållande glukos med 130–154 mmol/l Natrium. Balanserade lösningar med glukos 1-5,5 % och kalium 4-5 mmol/l finns kommersiellt tillgängliga. Kaliumtillsats 20-40 mmol/l när diures kommit igång

Monitorering - med korrigerad utifrån provsvar, förluster och klinik

- Elektrolyter och glukos (mindre barn) **senast efter 4 h** därefter var 6:e h och v.b.
- **Beräkna pågående förluster** minst 2-3 ggr per dygn, tätare vid behov.
Ersätt förluster ⇒ i första hand kristalloid med natriuminnehåll 130–154 mmol/l.
Eventuell tillsats av kalium när diures kommit igång

29

Hypoton dehydrering - behandlingsaspekter

Mild till måttlig hyponatremi (P-Na 125–135 mmol)

- Behandlas som isoton dehydrering ⇒ isoton balanserad lösning med natrium 130–154 mmol/l som start.
- Korrigeringar görs utifrån provtagning och monitorering.

Symtomgivande och/eller svår hyponatremi (P-Na < 125 mmol/l)

- Bör skötas inom eller i samråd med intensivvård även under långsam rehydrering.
- Kräver anpassning av Na⁺ i lösningen (vanligen i nivå nära aktuellt P-Na).
- Täta kontroller av P-Na även under långsam rehydreringsfas.

Monitorering och justering av behandling:

- Provtagning av natrium, kalium och glukos (mindre barn) var 4:e timme.
- Beräkna pågående förluster minst var 6:e timme.
- Justera vätskevolym, elektrolyt- och glukosinnehåll utifrån provsvar
⇒ första hand med balanserade (glukosfria) lösningar med 130–154 mmol/l Na.

Hypoton dehydrering: P-Na < 135 mmol/l

***Ofta svårt att avgöra duration på hyponatremi ⇒
övergå till långsam korrigerering så snart som ev. symtom förbättrats***

Akuta svåra symtom behandlas direkt:

- **Prechock/chock** ⇒ behandling enligt bild 40
- **Hyponatrem encephalopati** - alltid intensivvårdsfall men inled behandling direkt enligt bild 34
⇒ 2 ml/kg av 3 % NaCl på 10-20 minuter
Täta kontroller av P-Na
Upprepa tills P-Na stigit med högst 8 mmol/l
- **Måttlig-svår dehydrering:**
Ersätt 5 % av kroppsvikten på 4 timmar = 12,5 ml/kg/timme. Ge i första hand isoton lösning med natrium 130-154 mmol/l.
- **Fortsatt långsam rehydrering** under 24 timmar med vätskevolym för att täcka *underhåll, kvarvarande deficit och fortsatta förluster*
⇒ första hand används kristalloida lösningar innehållande glukos med natrium anpassat till graden av hyponatremi.

Dehydrering och möjligt ökat ADH påslag

Iaktta särskild hänsyn vid risk för SIAD

- Ökad frisättning ADH \Rightarrow ökad vätskeretention och risk för hyponatremi
- Värdera hydreringsstatus noggrant
- Reducera ev. underhållsvätska till 50-80 % av normalbehov
- Kontrollera P-Na var 4:e timme och justera natriumtillförsel vid behov
- Riskfaktorer
 - pneumoni
 - bronkiolit
 - trauma
 - post-operativ stress
 - sjukdomar i centrala nervsystemet

Hyperton dehydrering $P\text{-Na} > 150 \text{ mmol/l}$.

- Rekommendationen nedan gäller långsamt uppkommen hypernatremi
- Intensivvårdsindikation=
 - Initialt $P\text{-Na} > 170 \text{ mmol/l}$
 - dehydrering $> 10 \%$
 - cirkulatorisk påverkan eller tecken på hjärnödem
- I lindrigare icke intensivvårdskrävande fall och om oral tillförsel är möjlig och kan kontrolleras – överväg per oral/enteral vätska. Vid behov, sätt sond.

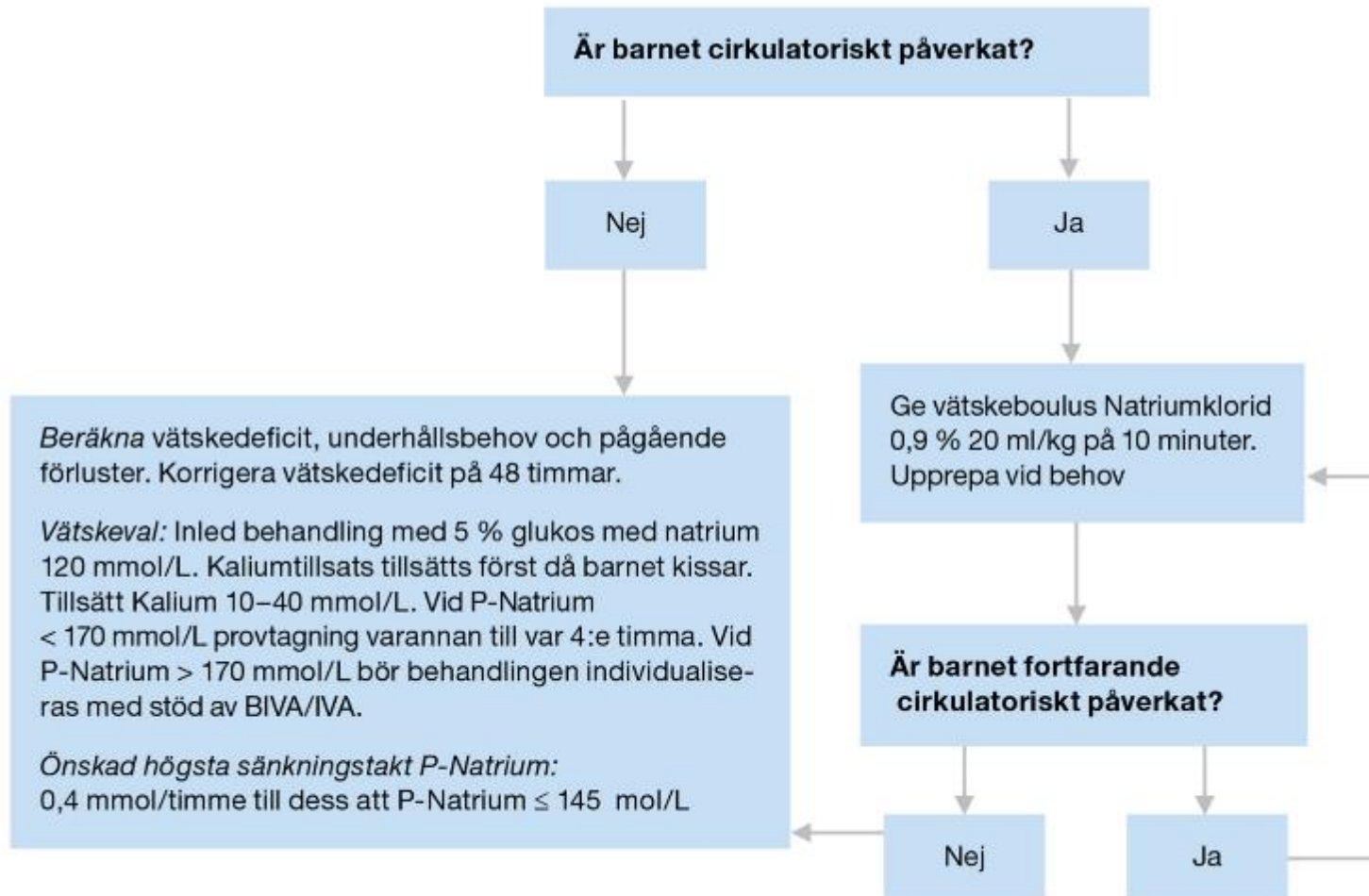
Två syften med behandlingen

- *Återställa vätskebrist*
- *Sänka toniciteten ($P\text{-Na}$) till normala nivåer*

Hyperton dehydrering – bedömning och behandling

- Bedöm grad av vårdnivå - Intensivvård? (se föregående bild)
- Beräkna dehydreringsgrad - om cirkulatorisk påverkan ($> 10\%$)
 - ⇒ Ge vätskebolus med NaCl 0,9 % 20 ml/kg på 10 minuter.
Upprepa vid behov.
- Fortsatt behandling (när cirkulatorisk påverkan är hävd):
 - Återställ återstående vätskedeficit på **48** timmar
 - Ge underhållsvätska och ersätt pågående förluster
 - **Sänkningstakt för Natrium - max 0,4 mmol/l per timme annars risk hjärnödem och kramper**
 - **Mild - måttlig hypernatremi**
 - behandlingen kan inledas med glukoslösning med Na120 mmol/l
 - Justera tillförseln av natrium fortlöpande med ledning av provtagning var 2–4 timme.
 - **Svår hypernatremi** (P-Na > 170 mmol/l) individualiserad behandling med tätare prover – undvik för snabb sänkning (se algoritm bild 49)

Behandlingsalgoritm - hyperton dehydrering



Behandling av kramper vid misstanke om för snabb sänkning av P-Natrium

Om kramper uppstår (intensivvårdsindikation)

- Behandla på sedvanligt sätt med att säkerställa luftväg och andning
- Ge läkemedel för att bryta krampaktiviteten.

Behandla samtidigt natriumsänkningen

- Kontrollera P-Na och P-Glukos (snabbsvar)
- Ge hypertont Natriumklorid (3 %) 2 ml/kg under 10 minuter
- Kan upprepas till dess kramperna upphör eller P-Na stigit 4–6 mmol vilket vanligen motsvarar 2–3 doser.
- Överväg andra orsaker till kramper (sinustrombos, cerebral blödning, meningit)

Intravenös vätskebehandling till barn – behandlingsrekommendation

Huvudbudskap

- **Intravenös vätskebehandling** till barn är en aktiv åtgärd som fortlöpande behöver **individualiseras, monitoreras och omvärderas**.
- När det är möjligt är **oral eller enteral behandling bättre**.

Intravenös vätskebehandling till barn – behandlingsrekommendation

Huvudbudskap (forts)

- **Intravenösa vätskor är läkemedel** och vätskebehandling ska ske på samma sätt som vid annan medicinsk behandling. Det innebär att:
 - Indikation för intravenös vätskebehandling ska finnas.
 - Behandlingen anpassas till individens behov.
 - Behandlingen dokumenteras så att given vätskas mängd och innehåll kan fastställas och följas.
 - Effekt och eventuella biverkningar ska monitoreras adekvat.
 - Vätskebalans, vikt och plasmaelektrolyter bör följas regelbundet.

Huvudbudskap (forts):

- En vätskelösnings effekt i kroppen, dess fysiologiska tonicitet och påverkan på osmolariteten beror framförallt av natriumhalten i lösningen.
 - Lösningar med 130–154 mmol/l natrium \approx samma nivå som plasma (P-Na 135–145 mmol/l) = fysiologiskt isotona.
 - Infunderat Glukos tas omedelbart upp intracellulärt och metaboliseras och bidrar därför inte till osmolaritet i kroppen.
 - Glukoslösningar med osmolaritet på 280-300 mOsm/l i förpackningen men med låg natriumhalt, kan anges som "isotona" trots att de i kroppen är uttalat hypotona.
- SIAD (*Syndrome of Inappropriate Antidiuresis*) med inadekvat ökad frisättning av ADH (vasopressin) är vanligt hos sjukhusvårdade barn.

Intravenös vätskebehandling till barn – behandlingsrekommendation

Huvudbudskap (forts):

- För att minska risken för allvarlig hyponatremi **rekommenderas i första hand lösningar med natriumhalt 130–154 mmol/l**. Detta minskar, men eliminerar inte, risken för hyponatremi eller andra vätske- och elektrolytrubbningar.
- ***Behandlingen måste fortfarande anpassas och övervakas efter den enskilda patientens behov.***

Intravenös vätskebehandling till barn – behandlingsrekommendation

Huvudbudskap (forts):

- De mest akuta vätske- och elektrolytrubbningarna är
 - chock på grund av vätskebrist
 - hyponatremi med symtom på hjärnödem
- I akuta situationer inleds behandling alltid med sedvanliga åtgärder för att säkra luftväg, andning och cirkulation. Samtidigt inleds akut riktad behandling mot vätske- och/eller elektrolytrubbningen.

Intravenös vätskebehandling till barn – behandlingsrekommendation

Huvudbudskap (forts):

- Hos specifika patientgrupper kan onödig natriumtillförsel medföra risk för vattenretention. Till barn utan ökad risk för SIAD, särskilt **då man vill undvika vätskeretention (njur- eller hjärtsjukdom), kan hypotona lösningar med lägre natriumhalt vara att föredra. Adekvat planering och monitorering av vätskebalans och elektrolyter är då särskilt viktigt.**
- Vätskebehandling med enbart kristalloida lösningar (glukos-elektrolytlösningar) bör endast pågå ett fåtal dygn. Parenteral nutrition bör **överbägas** efter 48 timmar, tidigare hos nyfödda eller när längre tids intravenös behandling förutses.

Fallexempel 1

Nyfödd 2 veckor gammal vikt 3 kg RS-infektion

P-Na 140 mmol/l, P-Glukos 3,1

Bronkiolit, kräks mycket slem. Orkar inte amma. Stått stilla i vikt senaste veckan. Vätskedeficit uppskattas till 5 % värderat utifrån vikt och klinisk bedömning. Fungerar inte med sond. Då intravenös vätska planeras och barnet på grund av sjukdom inte förväntas växa under akuta sjukdomen, beräknas basbehov vätska vara 100 ml/kg/dygn.

Val av volymer, vätskor, kontroller?

Fallexempel 1

Nyfödd 2 veckor gammal vikt 3 kg RS-infektion

P-Na 140 mmol/l, P-Glukos 3,1

Bronkiolit, kräks mycket slem. Orkar inte amma. Stått stilla i vikt senaste veckan. Vätskedeficit uppskattas till 5 % värderat utifrån vikt och klinisk bedömning. Fungerar inte med sond. Då intravenös vätska planeras och barnet på grund av sjukdom inte förväntas växa under akuta sjukdomen, beräknas basbehov vätska vara 100 ml/kg/dygn.

Beräknat behov av basalvätska: $100 \times 3 = 300$ ml/dygn

Reduktion till 2/3 på grund av risk för ökad ADH sekretion: $2/3 \times 300 = 200$ ml/dygn.

Beräknat deficit:

$0,05 \times 3 = 150$ ml

Planerad vätska att ge: $200 + 150 = 350$ ml på 24 h

Val av vätska:

Glukos 10 % med natrium 130–154 mmol/l för att ersätta basalbehov.

Balanserad vätska utan glukos med natrium 130–154 mmol/l för ersättning av deficit.

Vätskorna kan gå förslagsvis gå som två separata infusioner (i samma infart).

Kontroll av P-Na, P-K och P-Glukos efter 4 timmar därefter beslutas när nästa provtagning ska ske (4–12 timmar).