

Levensbedreigende hyponatriëmie

J.G. van der Hoeven
UMC St Radboud, Nijmegen

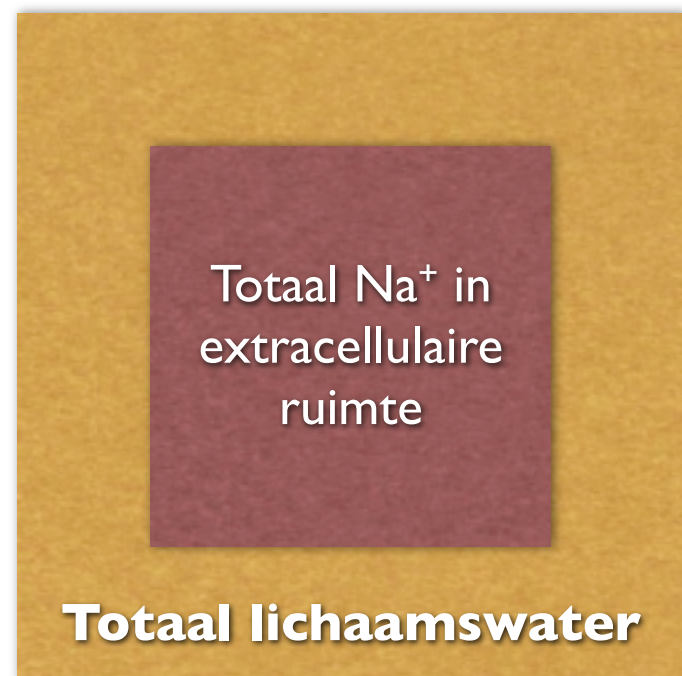
U meet een lage plasma [Na⁺] - waarom?

Concentratie =

Totaal Na⁺ in
extracellulaire
ruimte

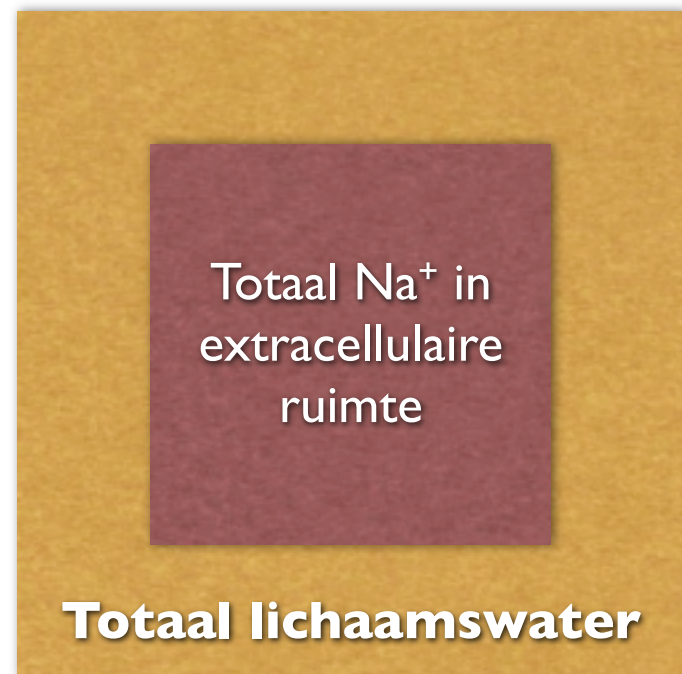
U meet een lage plasma [Na⁺] - waarom?

Concentratie =

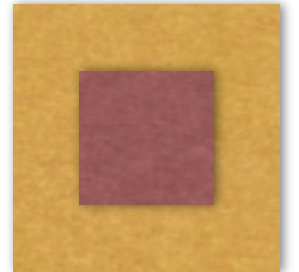


U meet een lage plasma [Na⁺] - waarom?

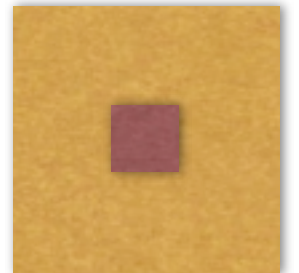
Concentratie =



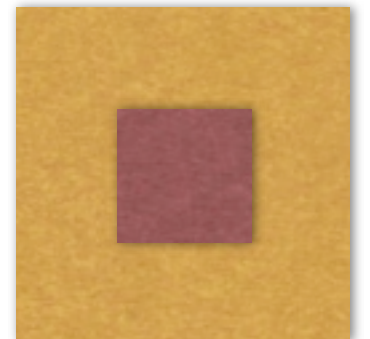
Normaal natrium



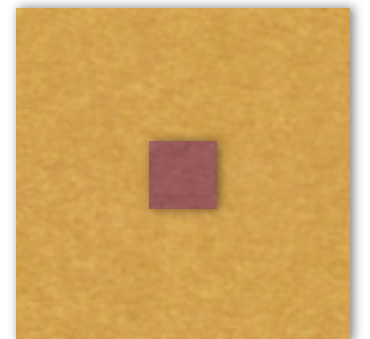
Hyponatriëmie



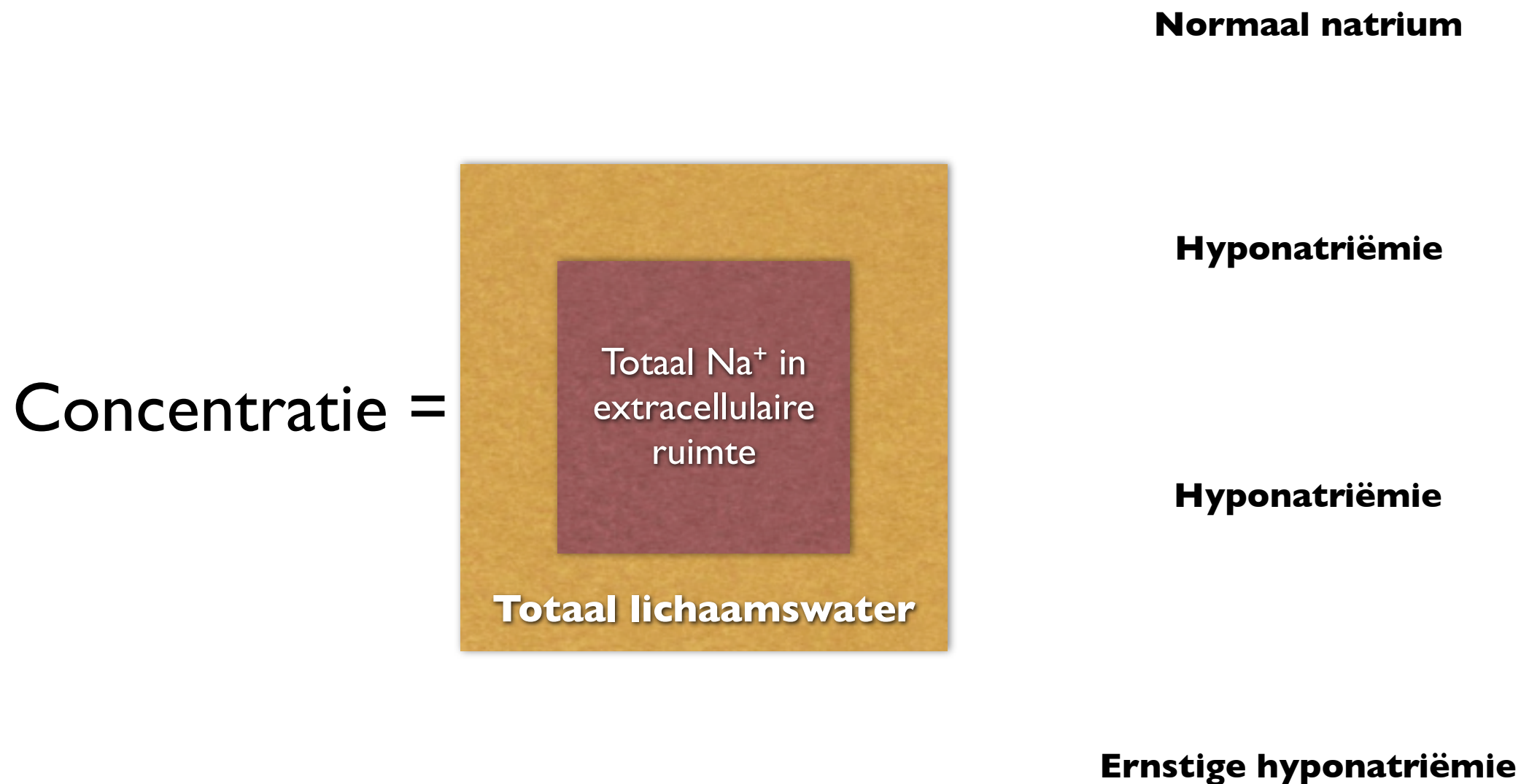
Hyponatriëmie



Ernstige hyponatriëmie

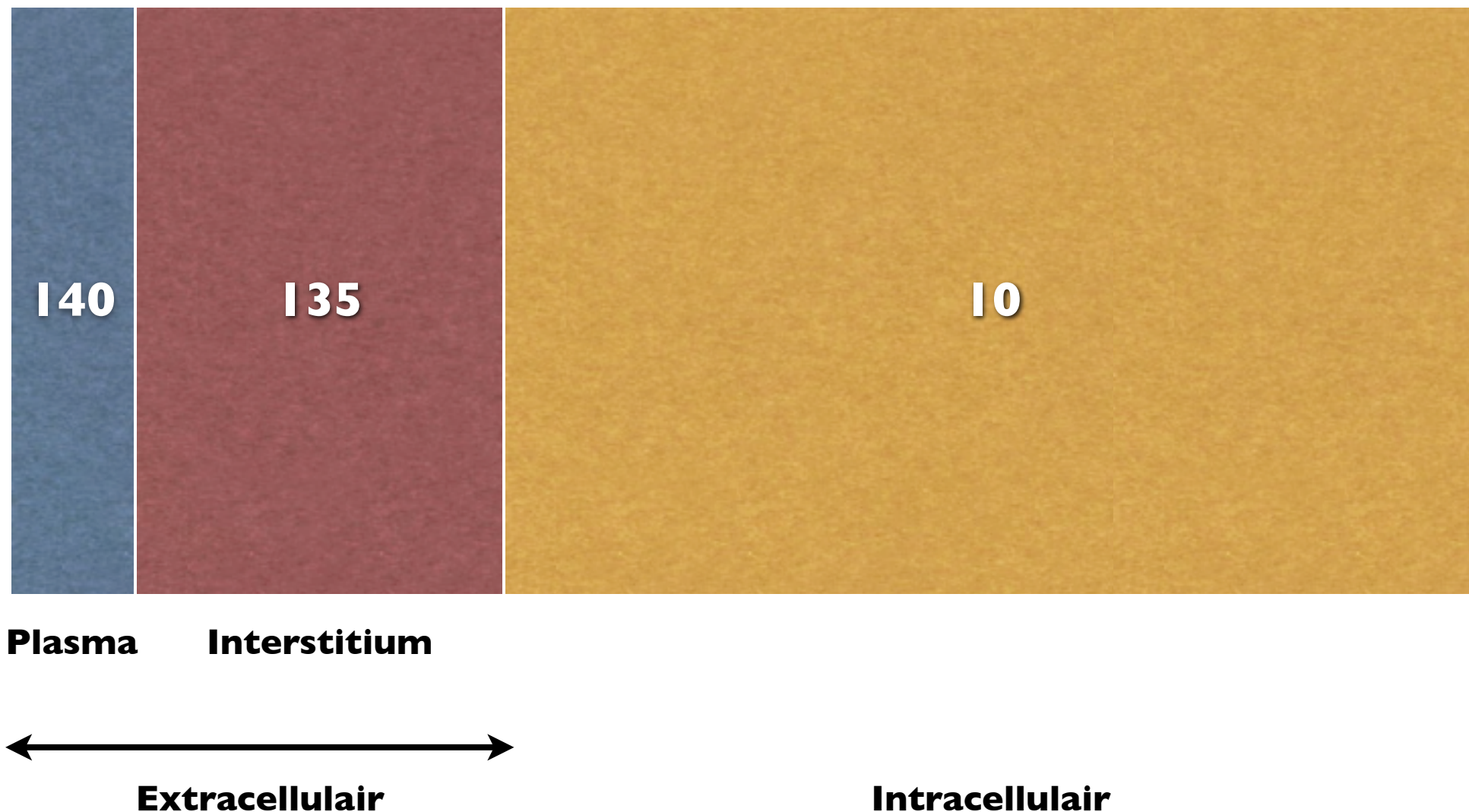


U meet een lage plasma [Na⁺] - waarom?

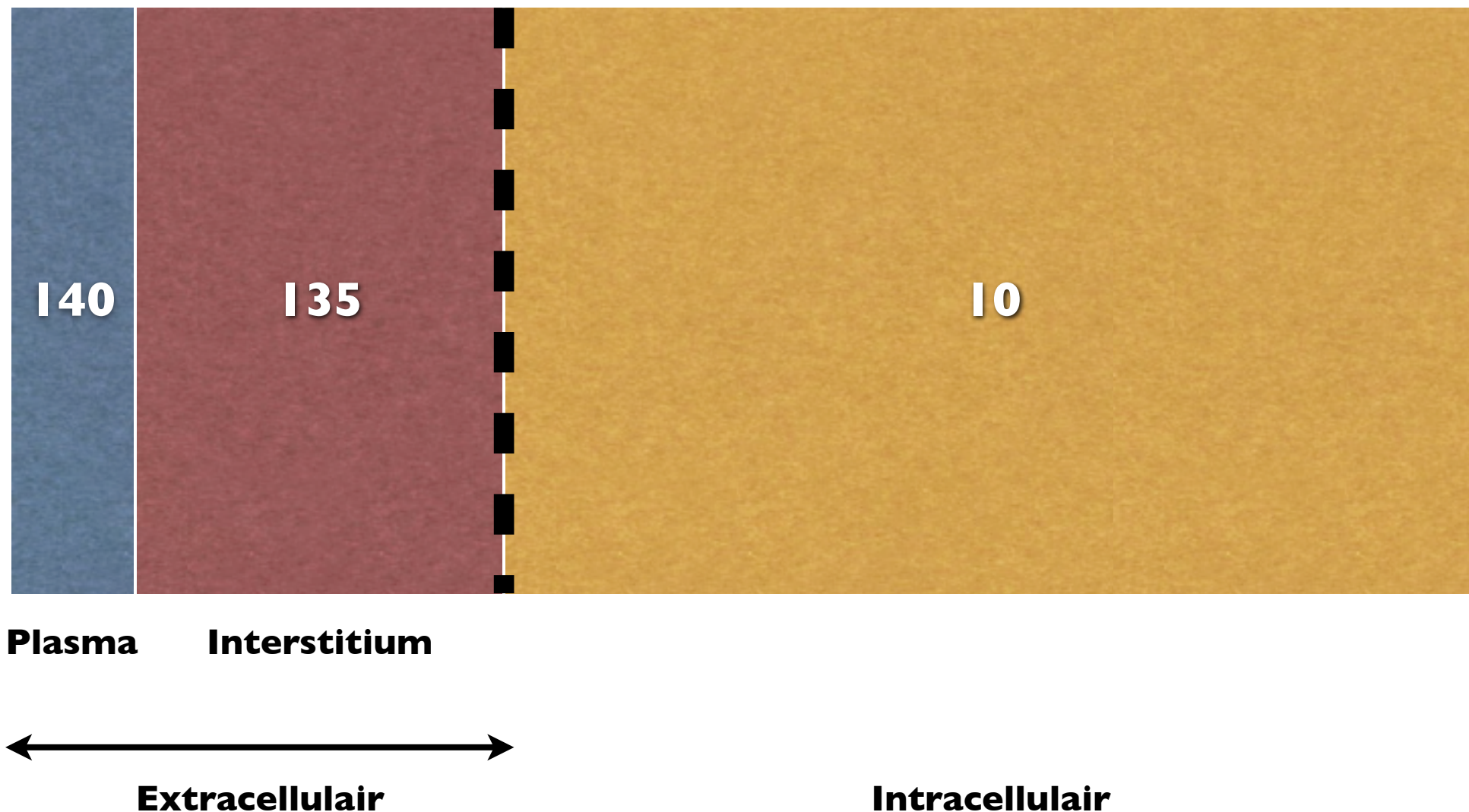


I: ernstige hyponatriëmie bijna altijd veroorzaakt door combinatie van absoluut Na tekort en toename totaal lichaamswater

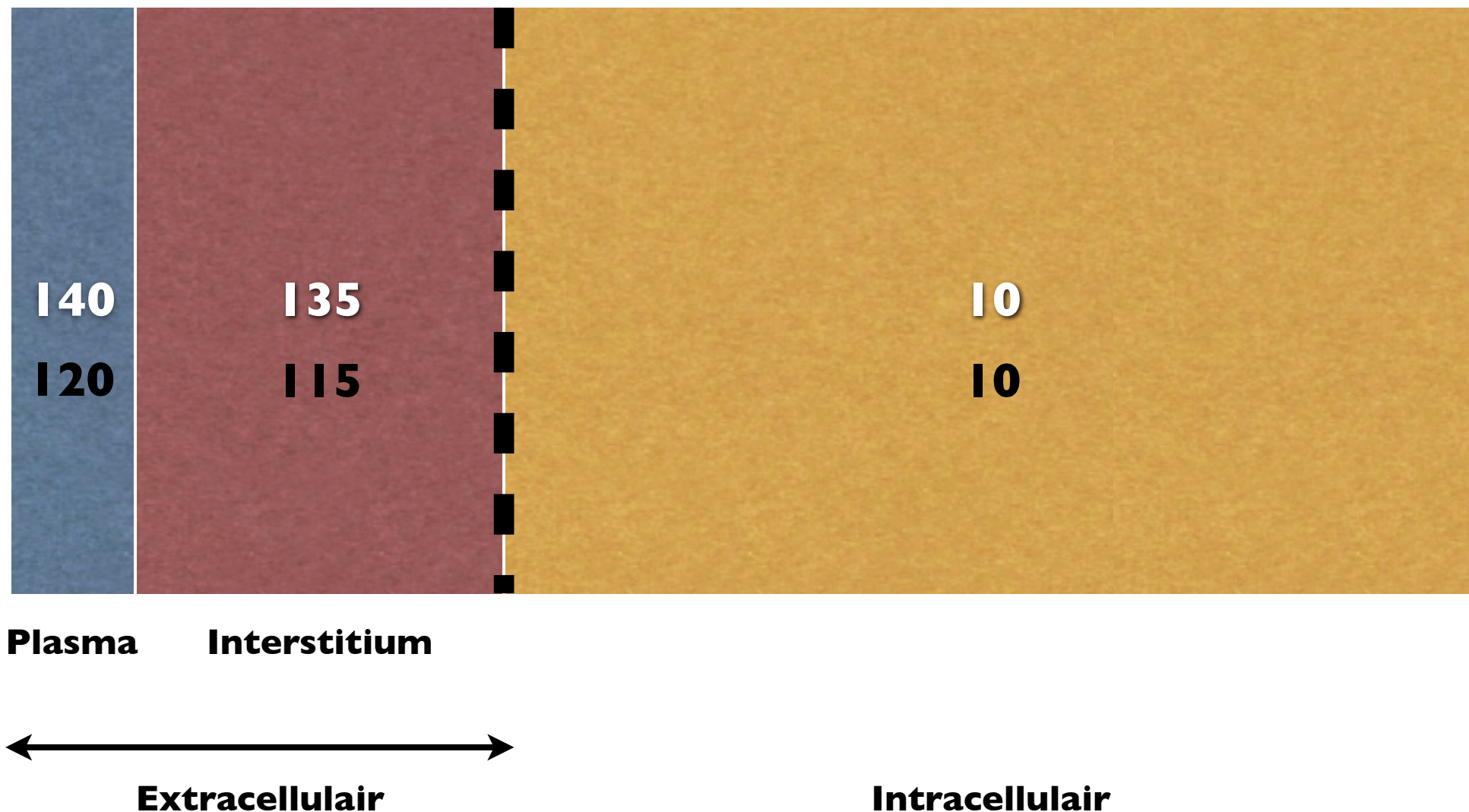
Waarom rekenen met totaal lichaamswater?



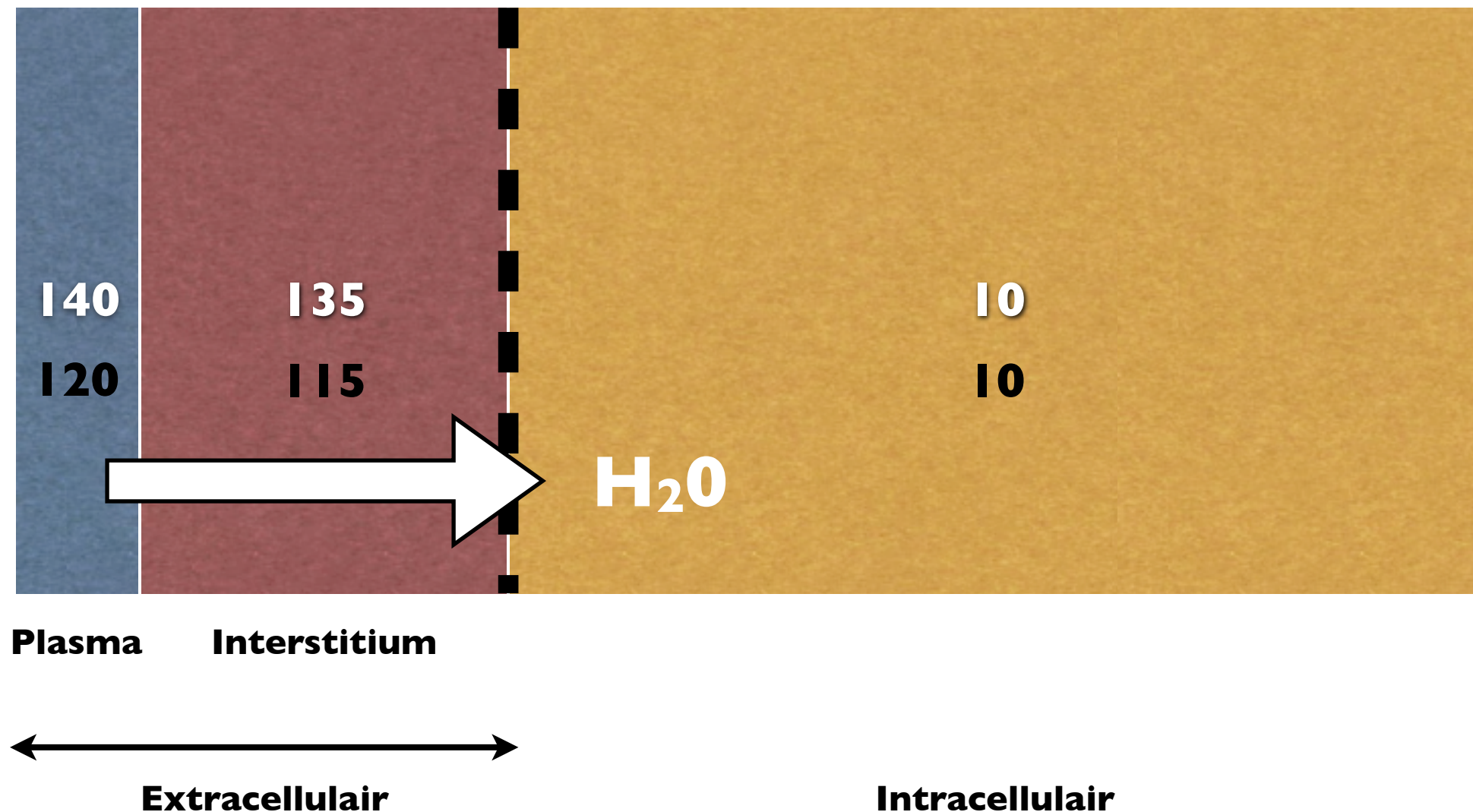
Waarom rekenen met totaal lichaamswater?



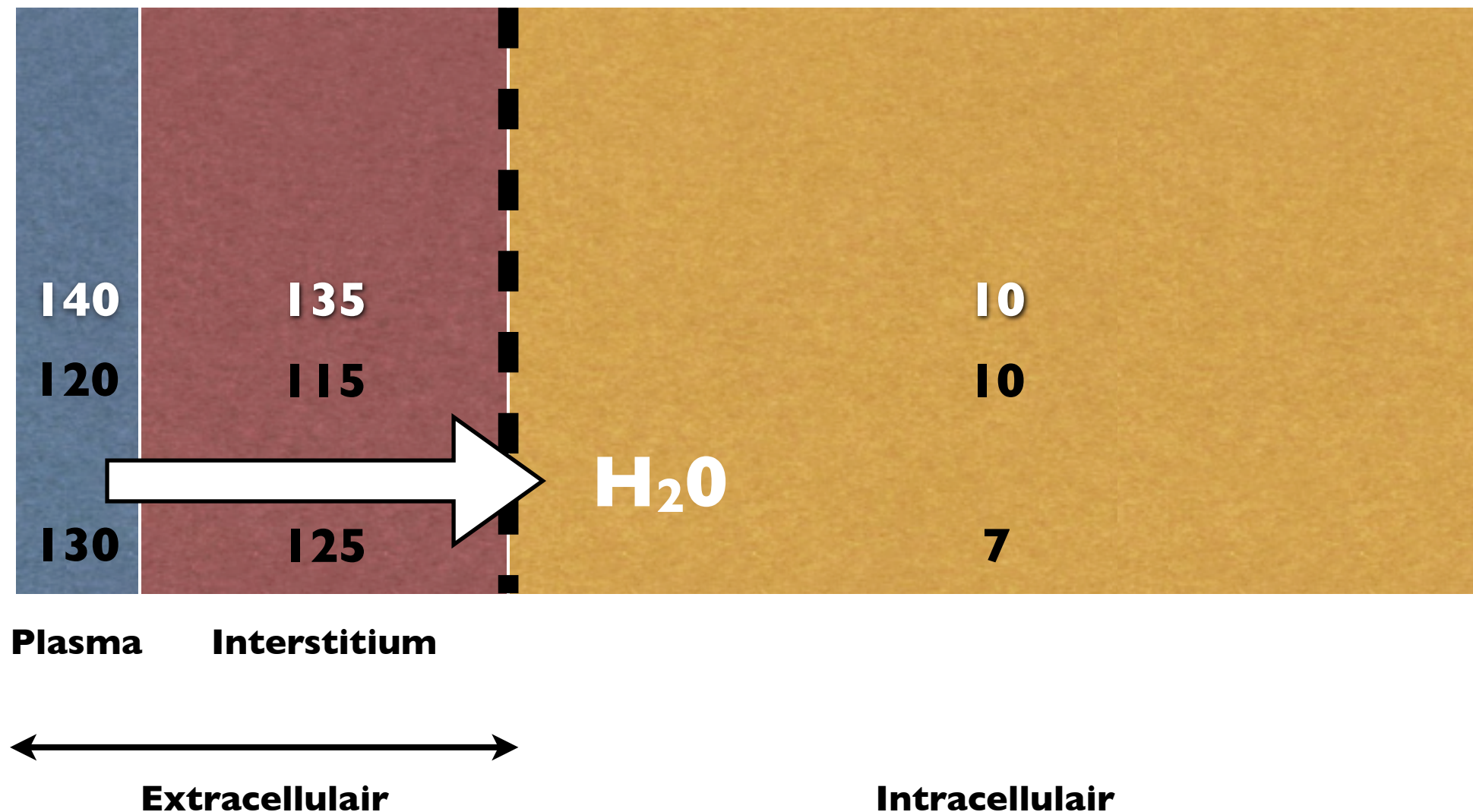
Waarom rekenen met totaal lichaamswater?



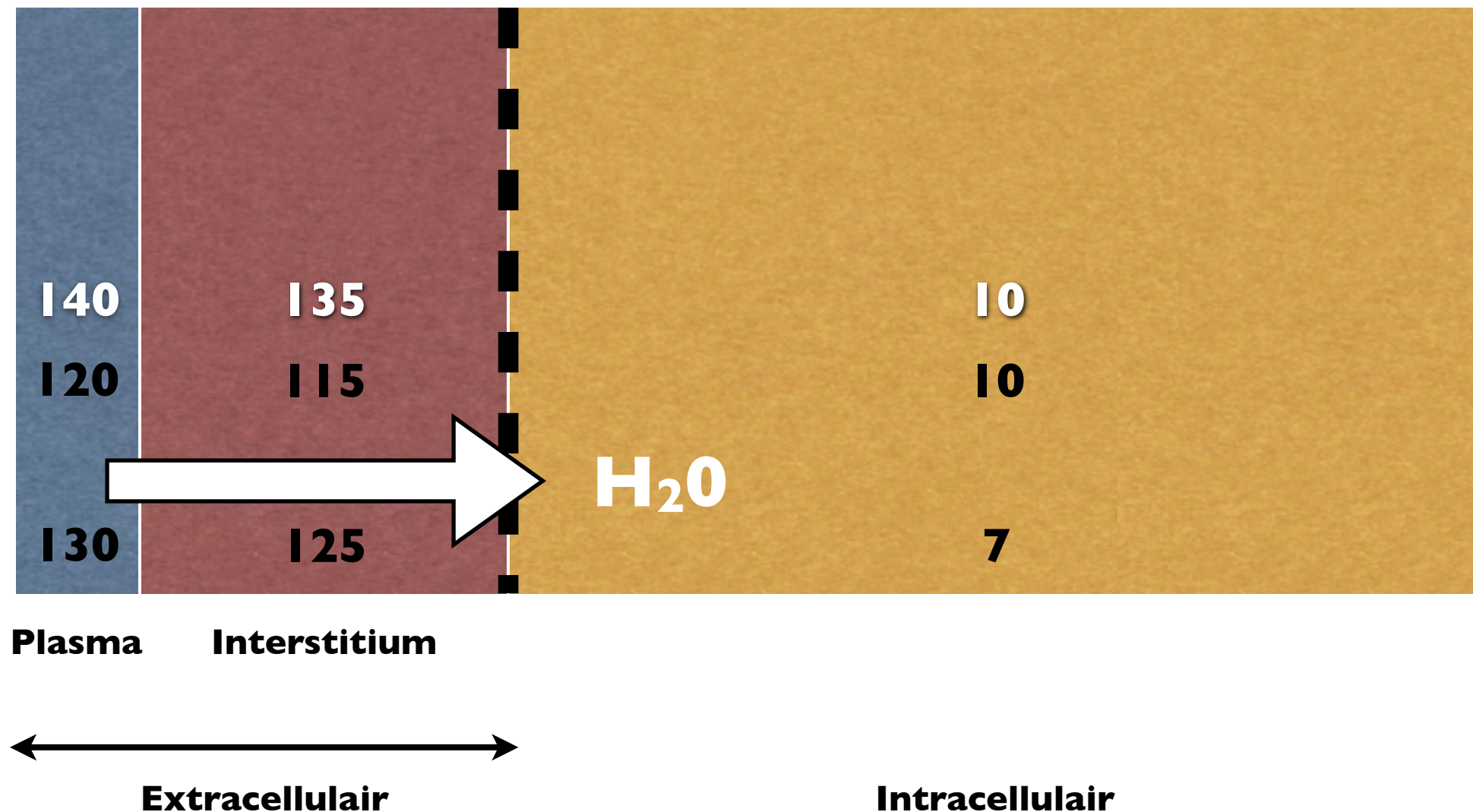
Waarom rekenen met totaal lichaamswater?



Waarom rekenen met totaal lichaamswater?



Waarom rekenen met totaal lichaamswater?



II: Hyponatriëmie leidt tot celzwellen in ieder orgaan

Is TLW makkelijk te schatten?

Kind	$0.6 \times \text{gewicht}$
------	-----------------------------

Jonge man	$0.6 \times \text{gewicht}$
-----------	-----------------------------

Jonge vrouw	$0.5 \times \text{gewicht}$
-------------	-----------------------------

Oude man	$0.5 \times \text{gewicht}$
----------	-----------------------------

Oude vrouw	$0.45 \times \text{gewicht}$
------------	------------------------------

Is TLW makkelijk te schatten?

Kind	$0.6 \times \text{gewicht}$
Jonge man	$0.6 \times \text{gewicht}$
Jonge vrouw	$0.5 \times \text{gewicht}$
Oude man	$0.5 \times \text{gewicht}$
Oude vrouw	$0.45 \times \text{gewicht}$



Is TLW makkelijk te schatten?

Kind	$0.6 \times \text{gewicht}$
Jonge man	$0.6 \times \text{gewicht}$
Jonge vrouw	$0.5 \times \text{gewicht}$
Oude man	$0.5 \times \text{gewicht}$
Oude vrouw	$0.45 \times \text{gewicht}$

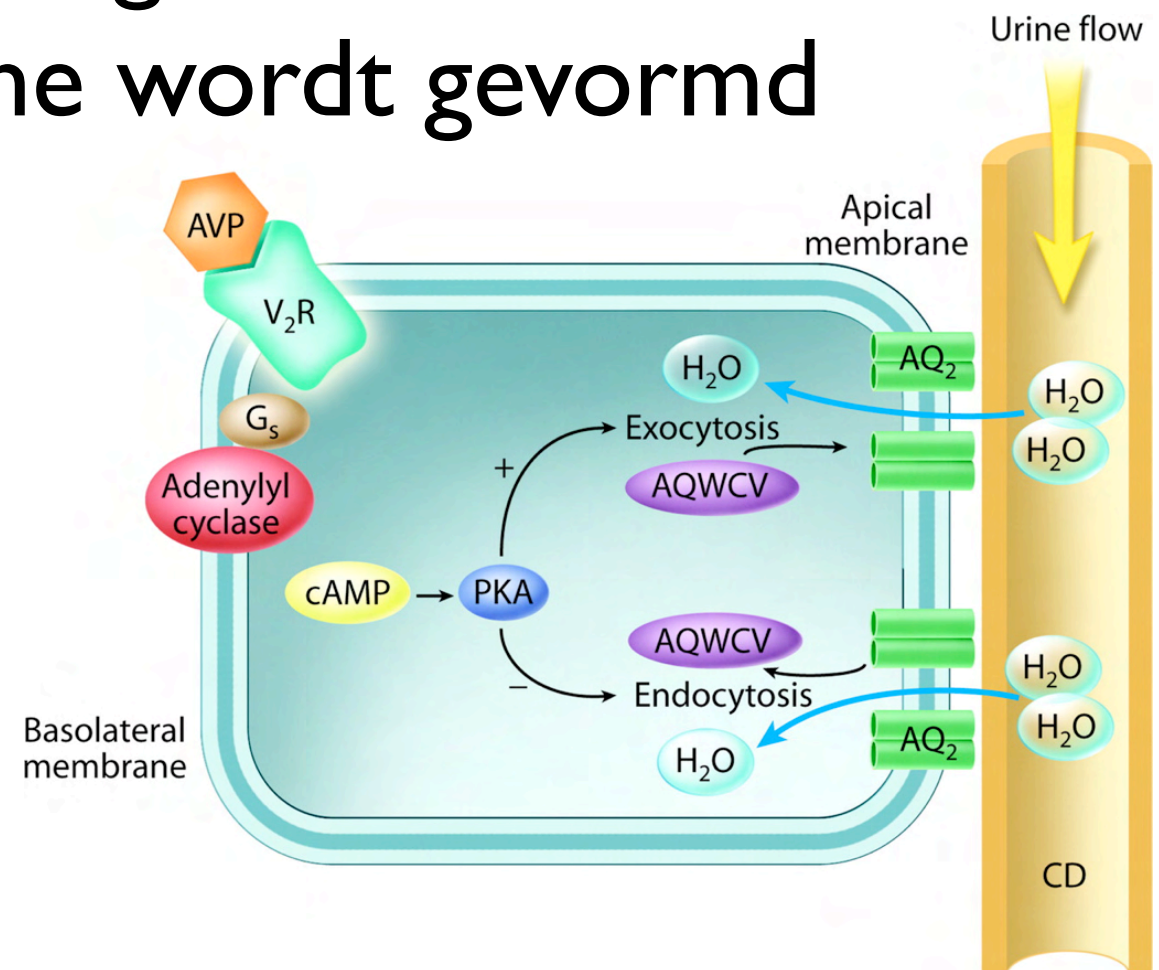


III: TLW is slecht te schatten -alle berekeningen worden daardoor onbetrouwbaar

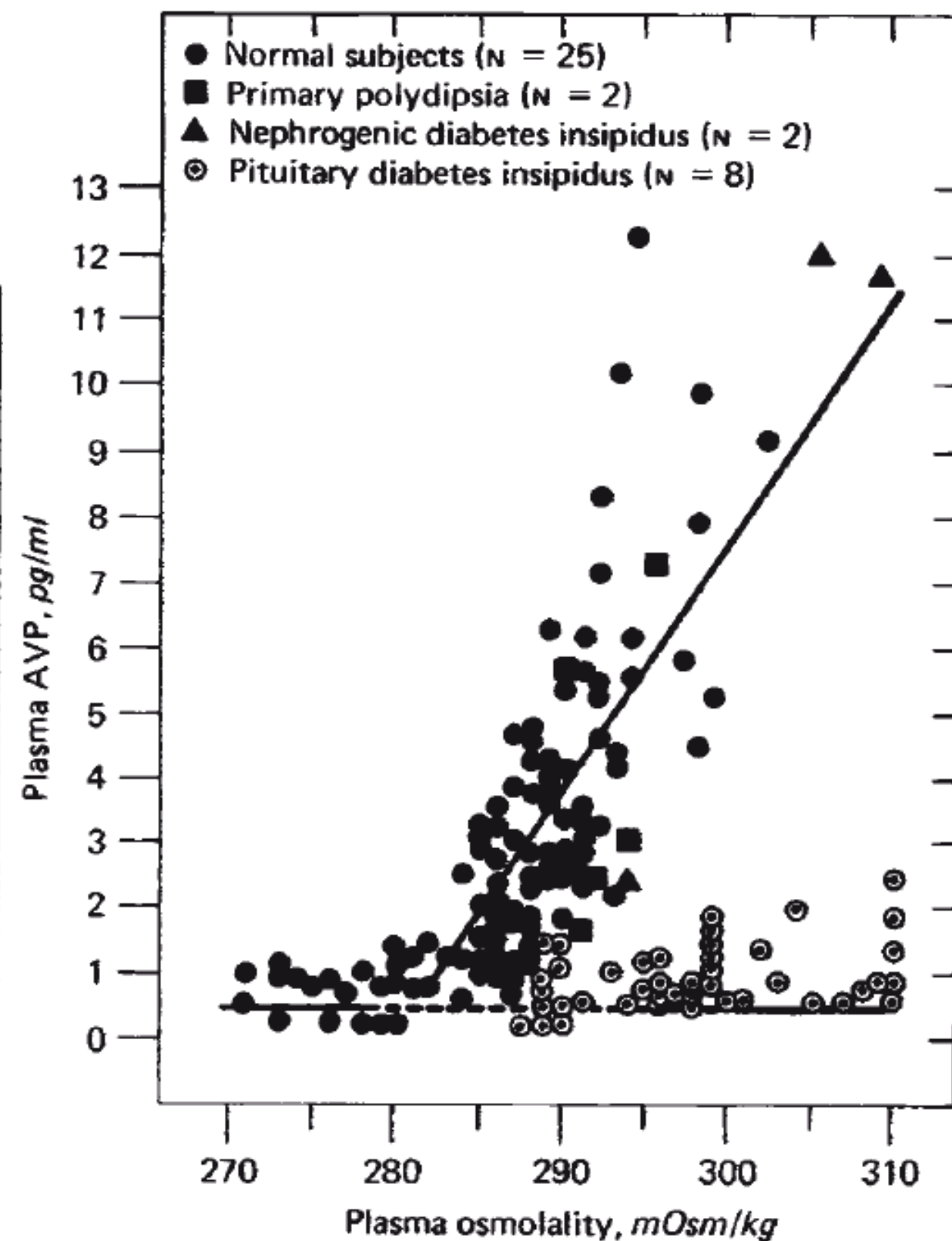
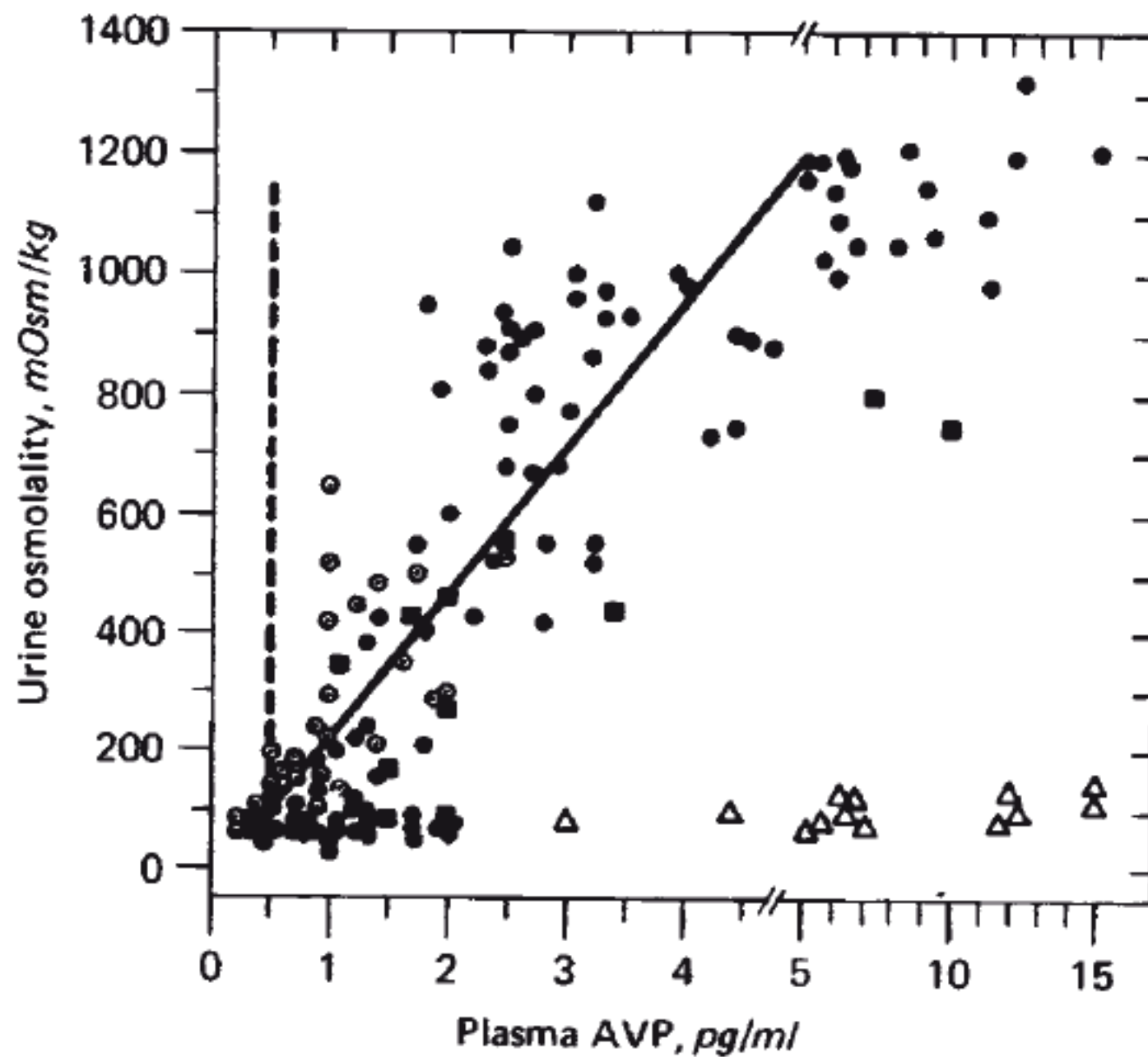
Hoe verdedigen wij ons
tegen $[\text{Na}^+] \downarrow$?

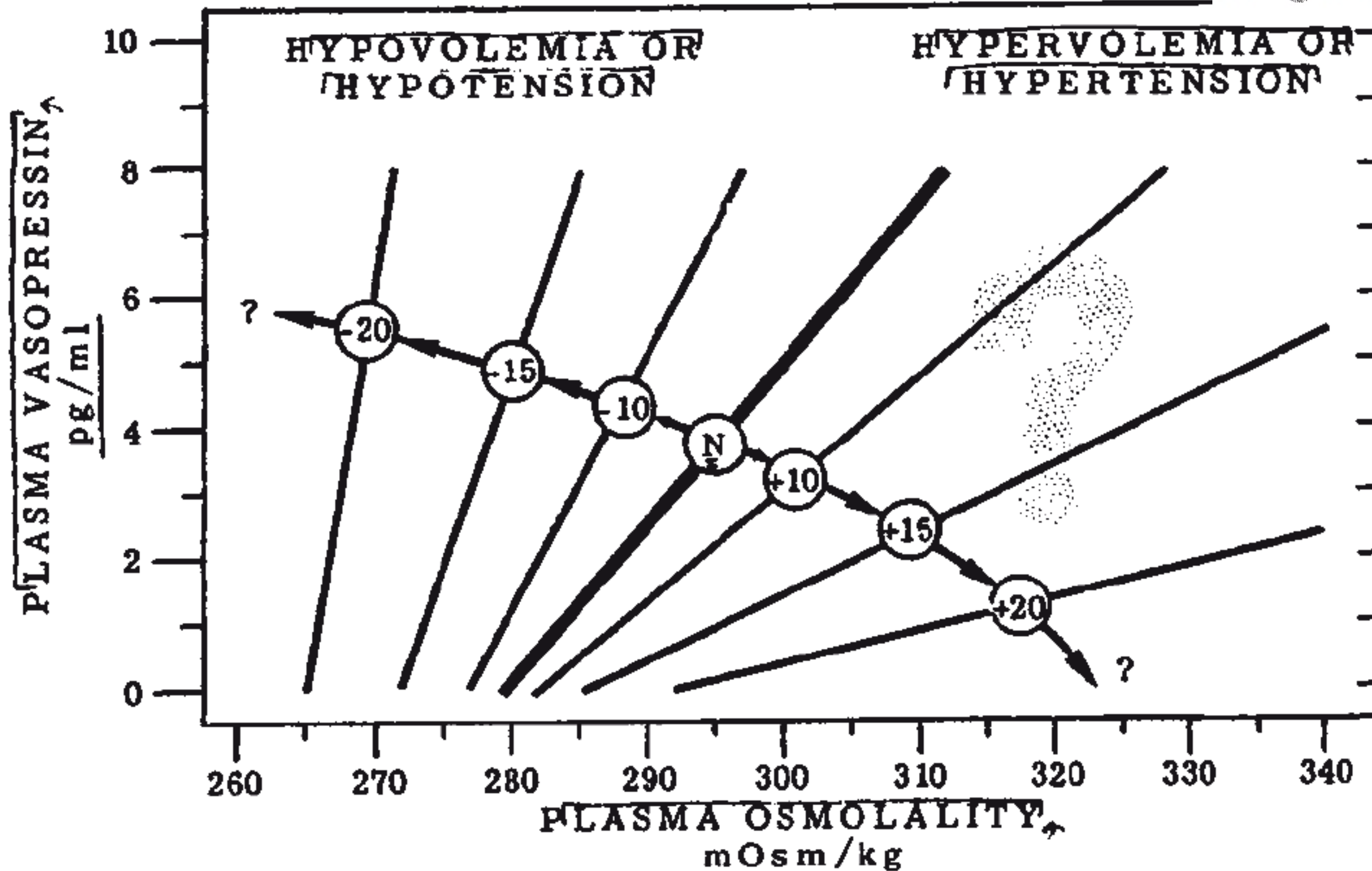
Hoe verdedigen wij ons tegen $[Na^+] \downarrow$?

- Gevoel van dorst verdwijnt
- ADH wordt niet meer uitgescheiden zodat maximaal verdunde urine wordt gevormd



- Normal subjects (N = 23)
- Primary polydipsia (N = 2)
- △ Nephrogenic diabetes insipidus (N = 2)
- Pituitary diabetes insipidus (N = 8)





Voorwaarden voor persisteren $[\text{Na}^+] \downarrow$?

- Patiënt is vocht blijven innemen of heeft dat via infuus gekregen
- Er wordt nog altijd ADH afgegeven

Voorwaarden voor persisteren $[\text{Na}^+] \downarrow$?

- Patiënt is vocht blijven innemen of heeft dat via infuus gekregen
- Er wordt nog altijd ADH afgegeven

IV: chronische asymptomatische hyponatriëmie kan altijd gecorrigeerd worden door één van de twee te onderbreken

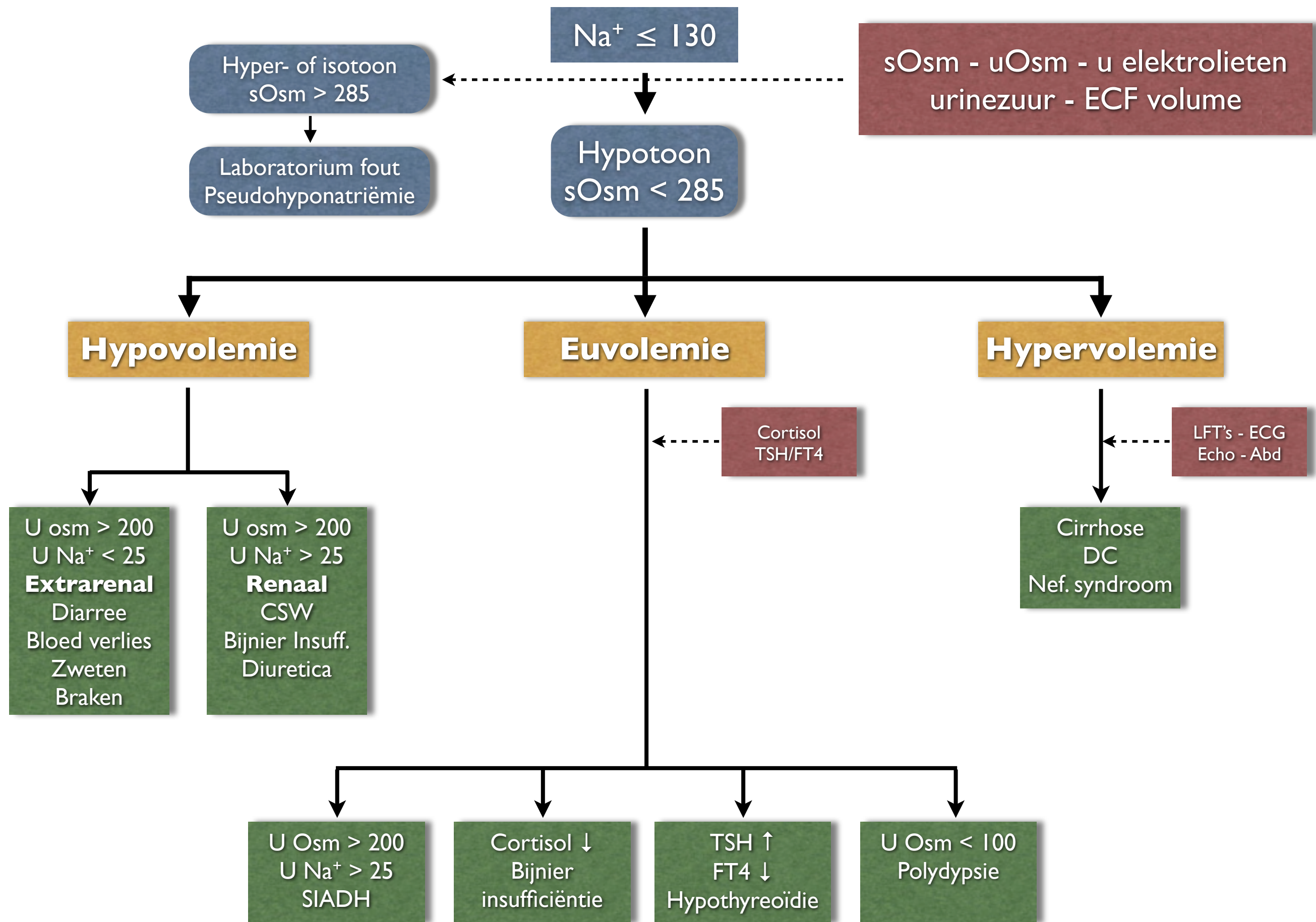
Wat zijn de belangrijke oorzaken?

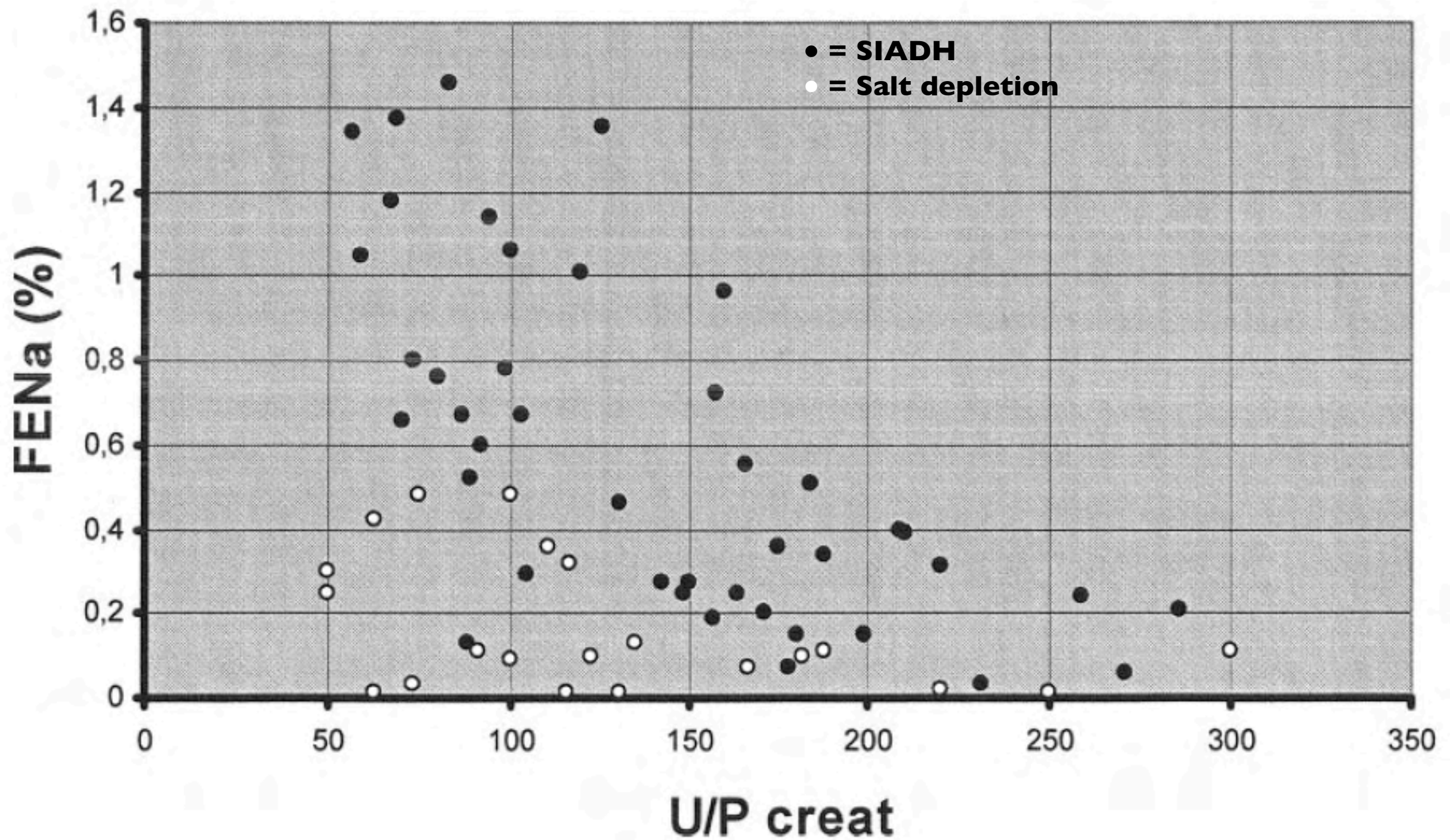
- SIADH
- Ineffectief circulerend volume
- Diuretica

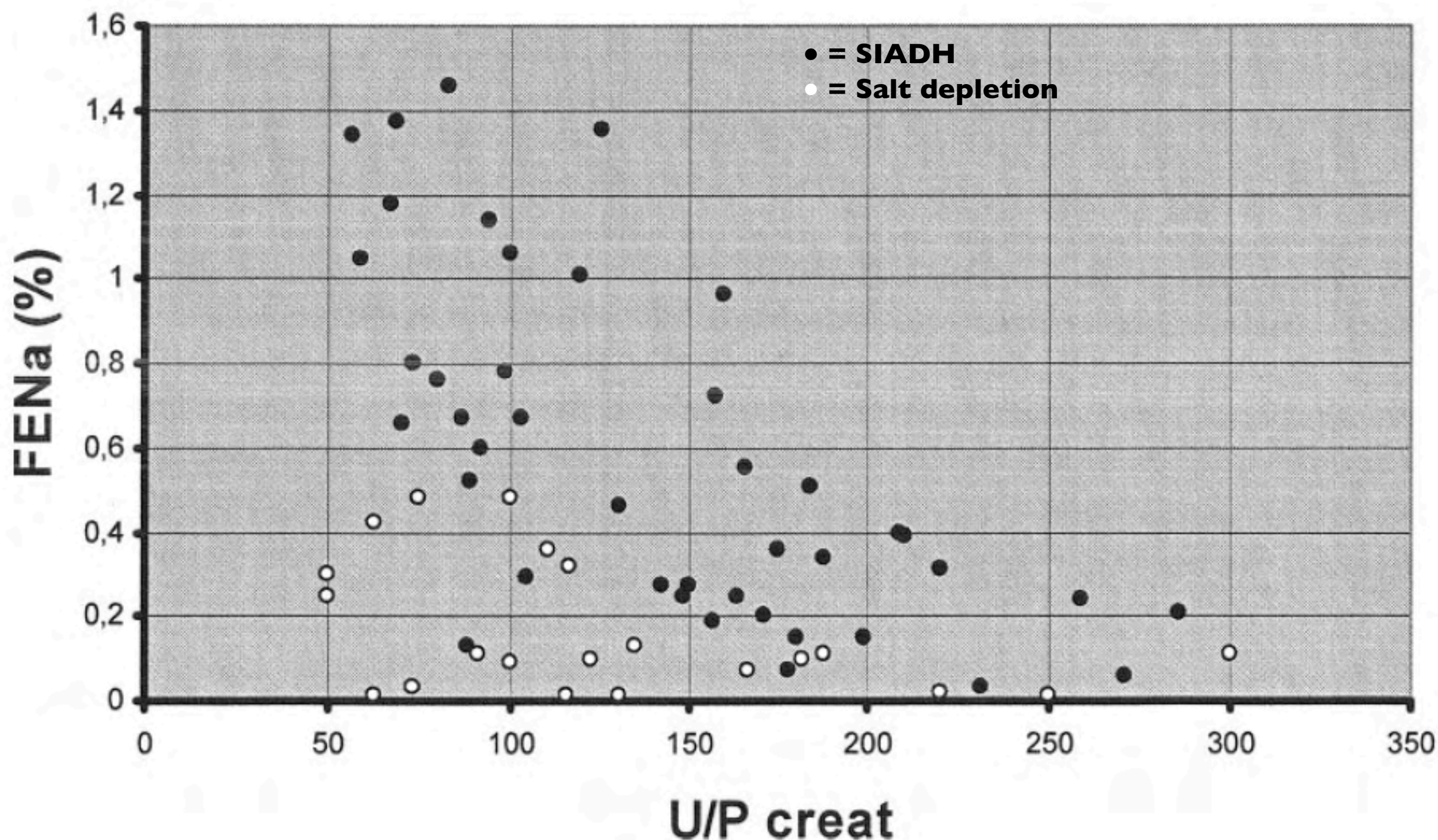
Wat zijn de belangrijke oorzaken?

- SIADH
- Ineffectief circulerend volume
- Diuretica

V: Systematische analyse van onderliggende oorzaak essentieel voor juiste behandeling







VI: Een gedehydrateerde patiënt met SIADH kan ook een lage fractionale natrium excretie hebben

Wat is het gevaar van
snelle $[\text{Na}^+]$ correctie?

Wat is het gevaar van snelle $[\text{Na}^+]$ correctie?



Wat is het gevaar van snelle $[\text{Na}^+]$ correctie?

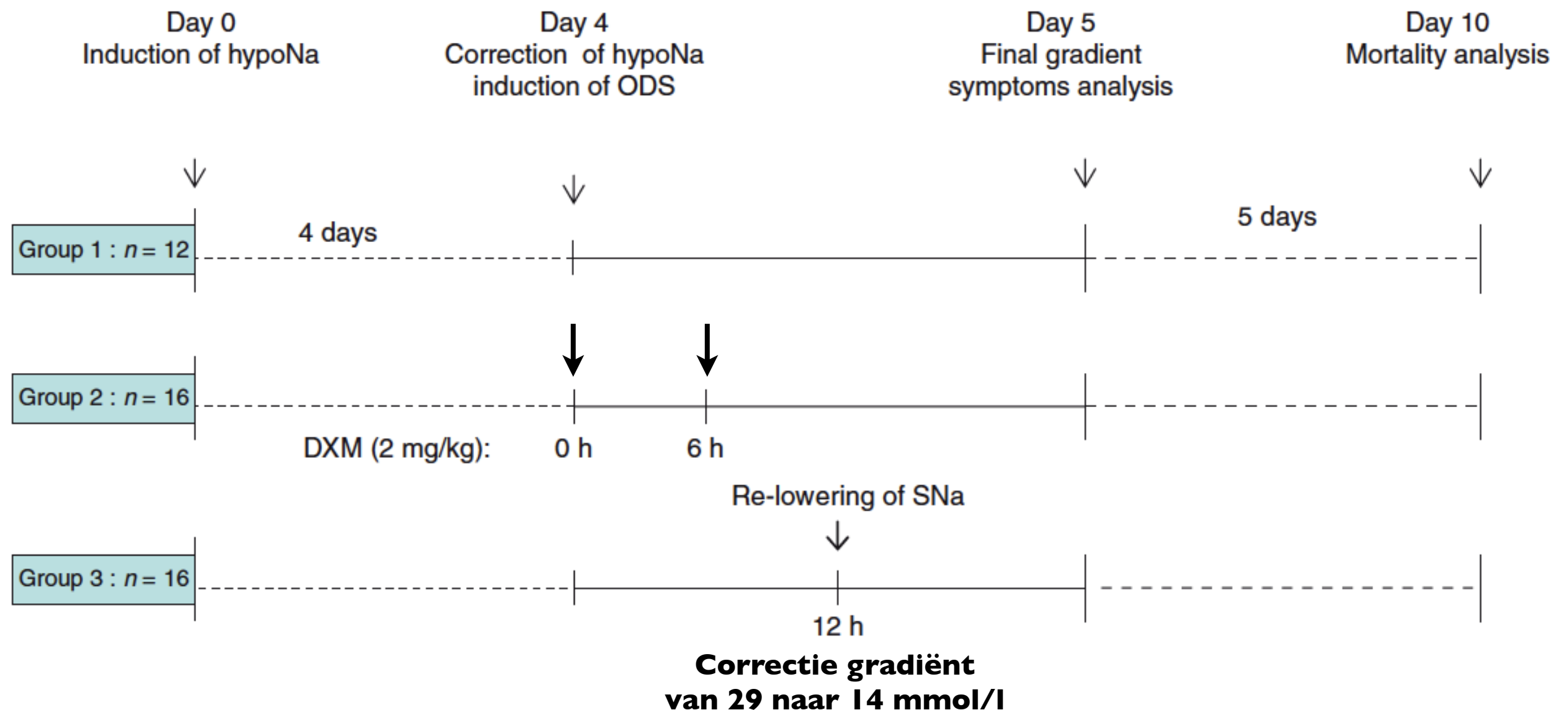


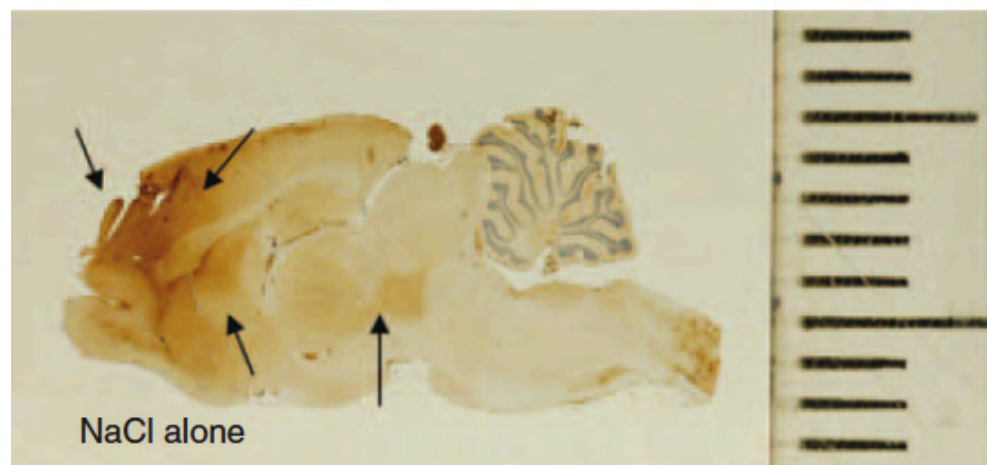
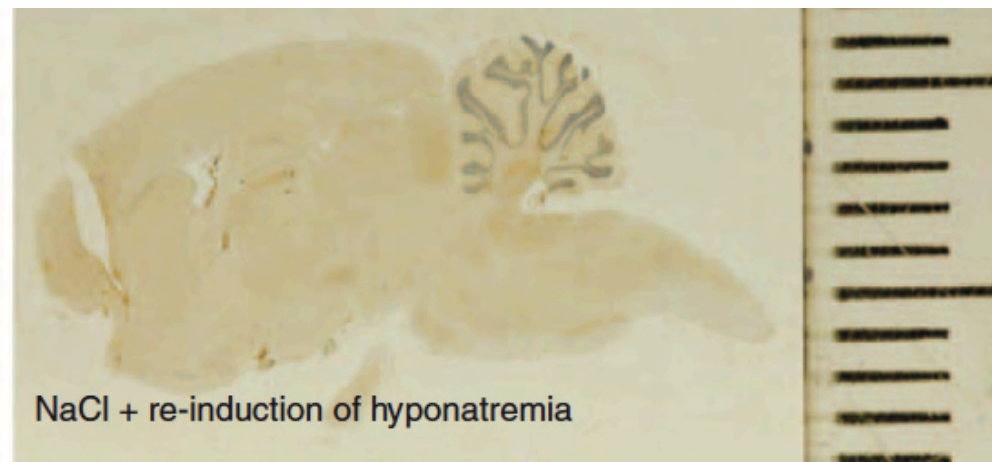
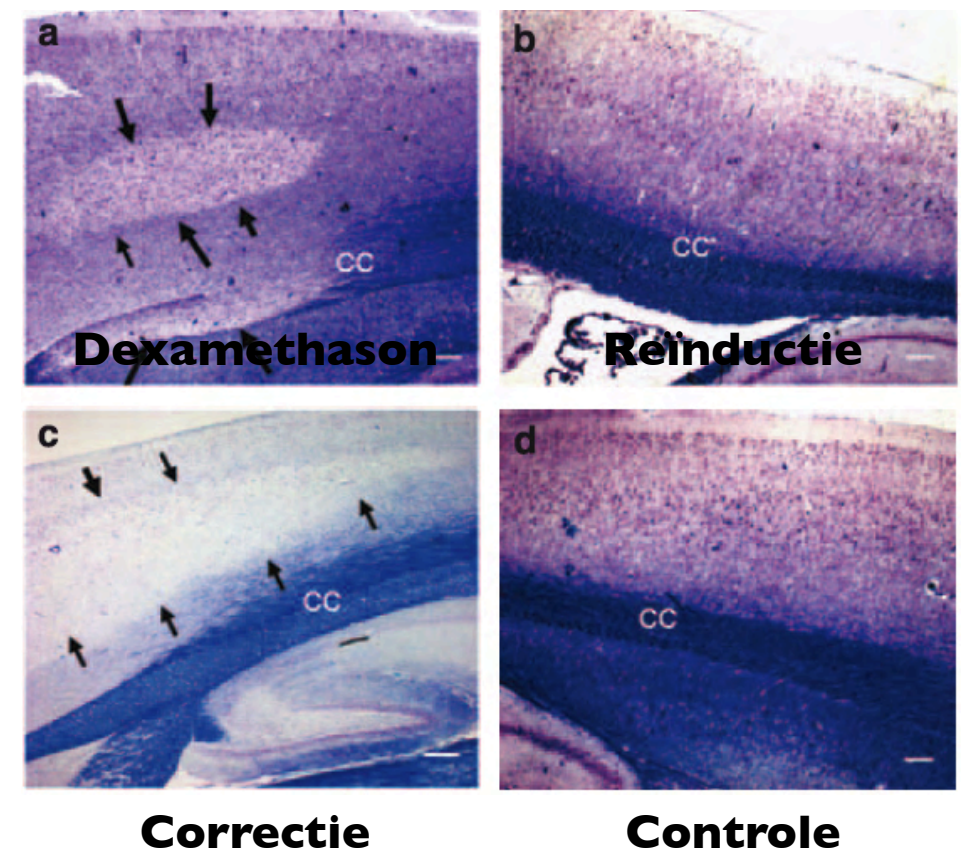
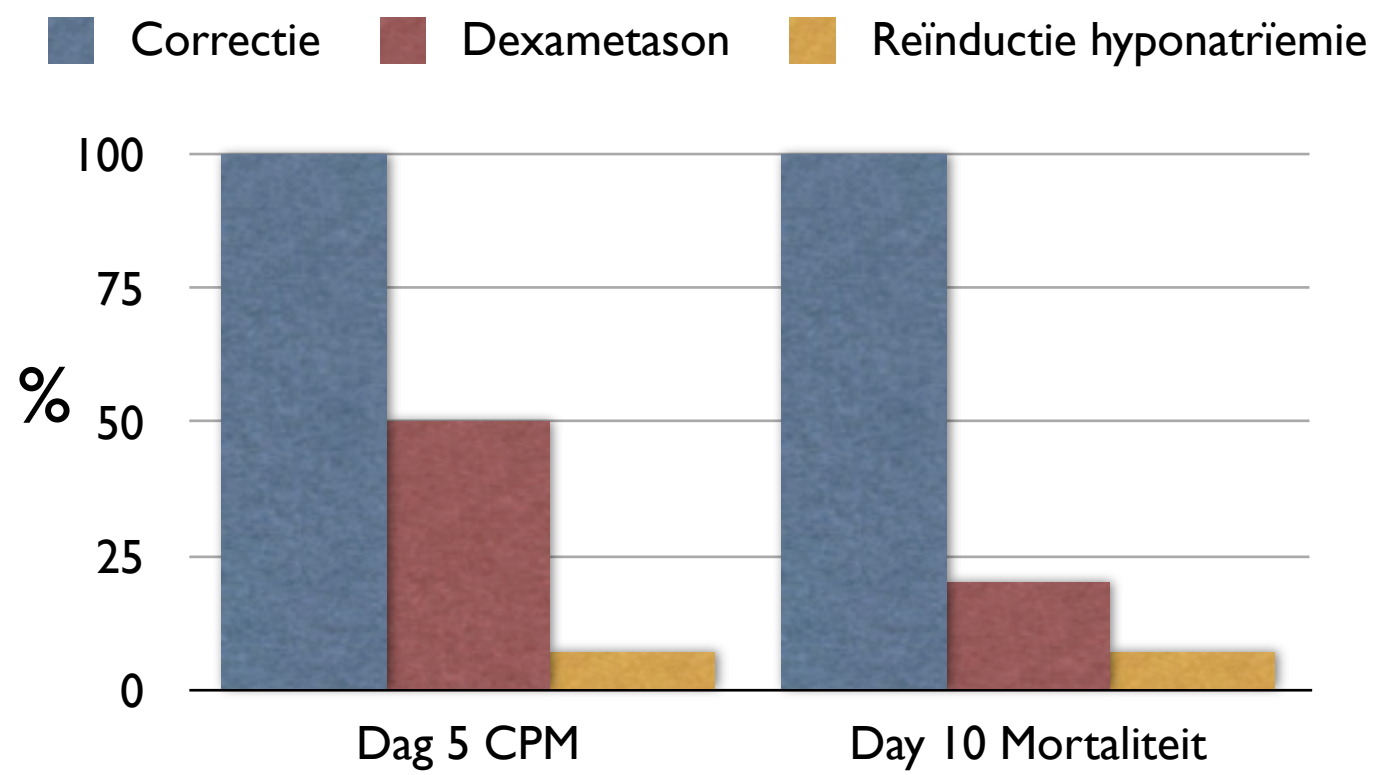
Hoe ontstaat dat?

Hoe ontstaat CPM?

Hoe ontstaat CPM?

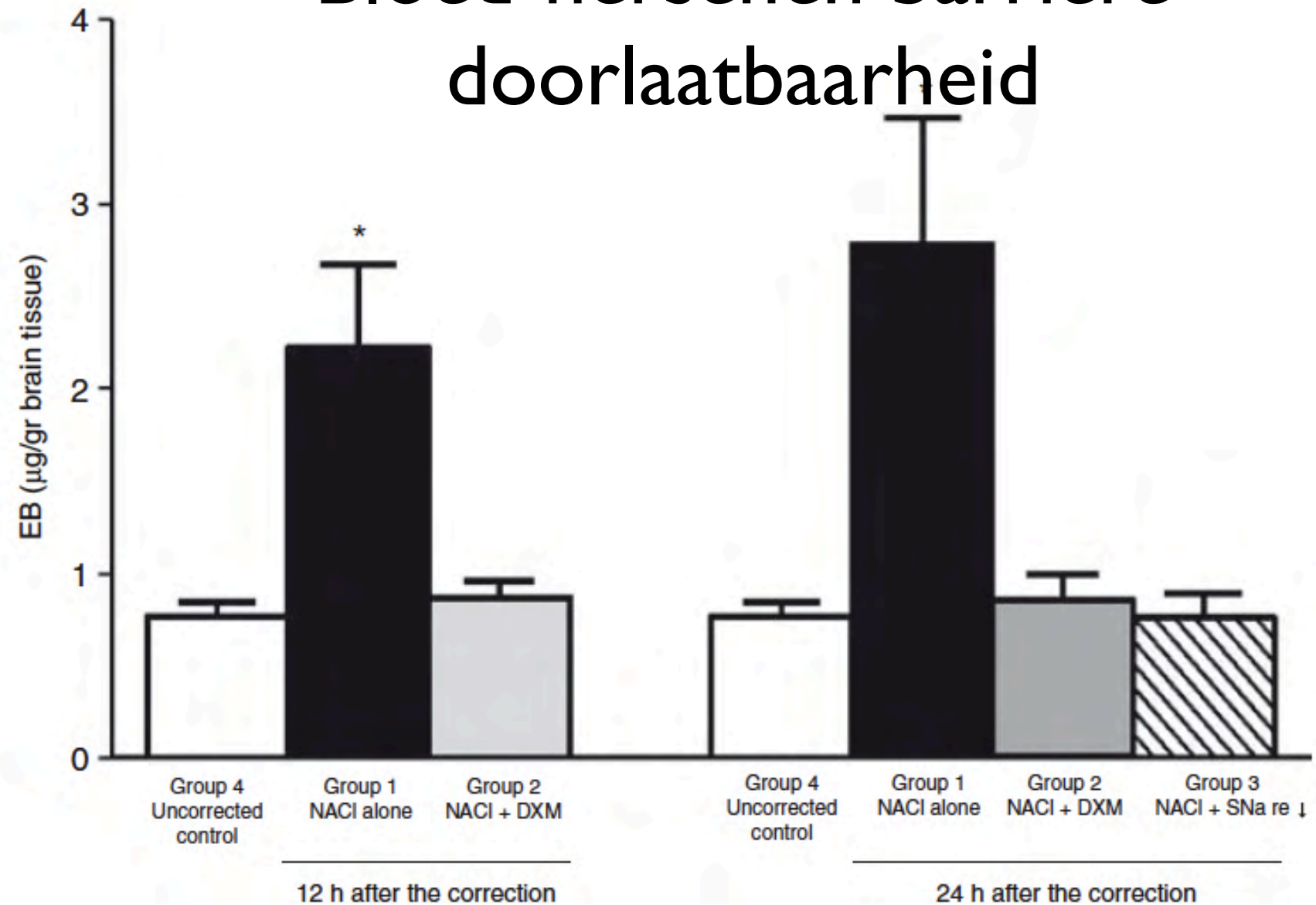
Vloeibaar dieet + DDAVP $\text{Na}^+ < 120 \text{ mmol}$
Correctie 25 mmol/24 h



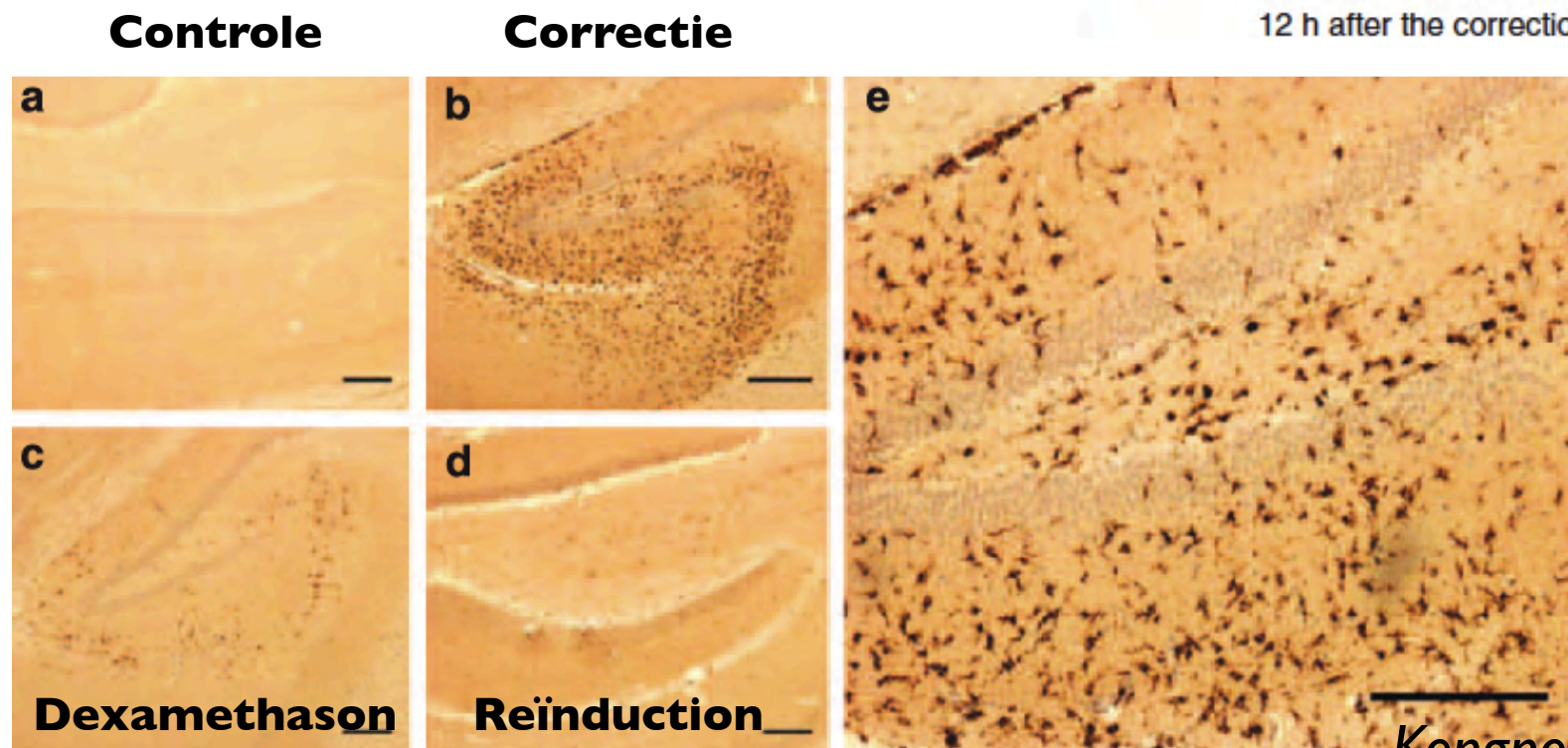


Kengne FG. *Kidney International* 2009;76:6 | 4-62 |

Bloed-hersenen barrière doorlaatbaarheid



Microglia activatie



Kengne FG. *Kidney International* 2009;76:6 | 4-62 |

Vroeg
Snelle verandering in
plasma toniciteit

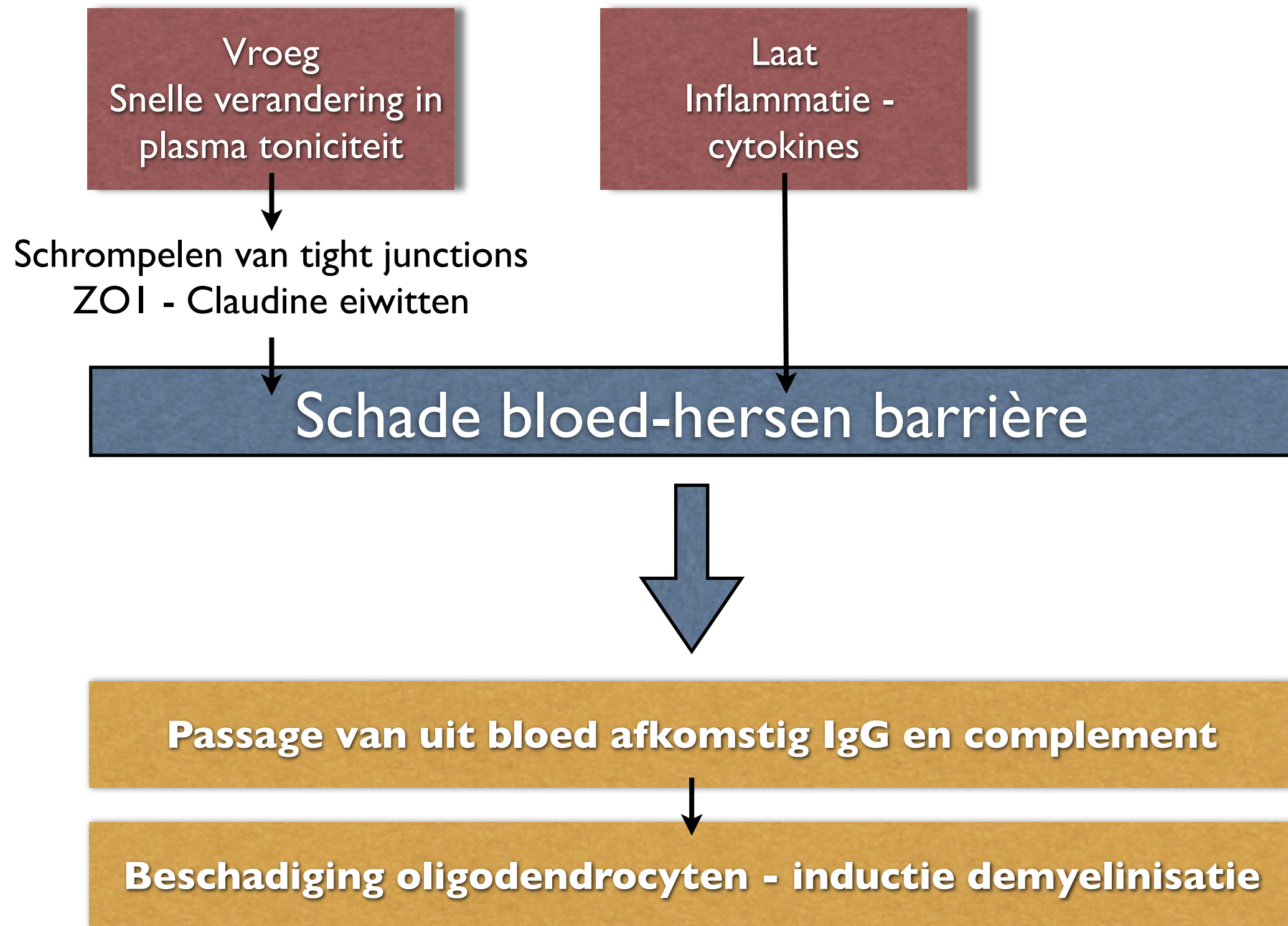
Laat
Inflammatie -
cytokines

Schrimpelen van tight junctions
ZO1 - Claudine eiwitten

Schade bloed-hersen barrière

Passage van uit bloed afkomstig IgG en complement

Beschadiging oligodendrocyten - inductie demyelinisatie



VI: Overweeg zeer sterk om Na^+ te laten zakken indien stijging te snel is geweest

Uitgangspunten behandeling

- Snelle correctie alleen aangewezen bij ernstige symptomen - niet op het getal
- In andere gevallen langzame correctie (< 0.3 mmol/uur) gebaseerd op aetiologie
- Bij SIADH kan isotoon NaCl de hyponatriëmie verergeren

Uitgangspunten behandeling

- Snelle correctie alleen aangewezen bij ernstige symptomen - niet op het getal
- In andere gevallen langzame correctie ($< 0.3 \text{ mmol/uur}$) gebaseerd op aetiologie
- Bij SIADH kan isotoon NaCl de hyponatriëmie verergeren

VII: Langzaam laten stijgen van natrium
gehalte is het uitgangspunt

Hyponatriëmie

Correctie altijd < 8 mmol/dag

Met 3% NaCl
Plaats CVL
Bereken Na^+ tekort

Ernstig

Coma/insulten

NaCl 3% i.v.

Corrigeer 6 mEq in 6 uur of totdat ernstige symptomen zijn verdwenen - herbereken NaCl 3% en ga naar milde symptomen

Mild

Misselijk/Braken/Pijn/ $\text{Na} < 120$

Vloeistof restrictie

Na^+ iedere 4 uur
Vloeistof balans
Dagelijks gewicht

Indien geen reactie
NaCl 3 dd 100 mmol/po

Als symptomen verdwijnen
Ga na asymptomatisch

Asymptomatisch

Vloeistof restrictie

Indien geen reactie
NaCl 3 dd 100 mmol/po

Hyponatriëmie

Correctie altijd < 8 mmol/dag

Met 3% NaCl
Plaats CVL
Bereken Na⁺ tekort

Ernstig

Coma/insulten

NaCl 3% i.v.

Corrigeer 6 mEq
in 6 uur of totdat
ernstige
symptomen zijn
verdwenen -
herbereken NaCl
3% en ga naar
milde symptomen

Mild

Misselijk/Braken/Pijn/Na < 120

Vloeistof
restrictie

Na⁺ iedere 4 uur
Vloeistof balans
Dagelijks gewicht

Indien geen reactie
NaCl 3 dd 100 mmol/po

Als symptomen verdwijnen
Ga na asymptomatisch

Asymptomatisch

Vloeistof
restrictie

Indien geen reactie
NaCl 3 dd 100 mmol/po

$$\Delta \text{Na}^+ = \frac{\text{Infuus Na}^+ - \text{Serum Na}^+}{\text{TLW} + 1}$$

Rahman M. Neurosurgery 2009;65:925-936

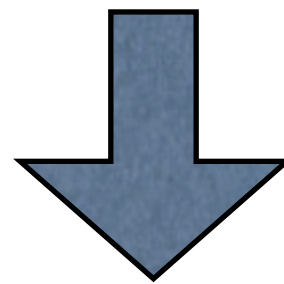
SIADH - theoretisch

Na 125 mmol/l



Urine osmolaliteit
600 mosmol/l

Infuus 1 L NaCl 0.9%
(= 306 mmol + 1 L H₂O)



Urine osmolaliteit
600 mosmol/l
Excretie in 0.5 L

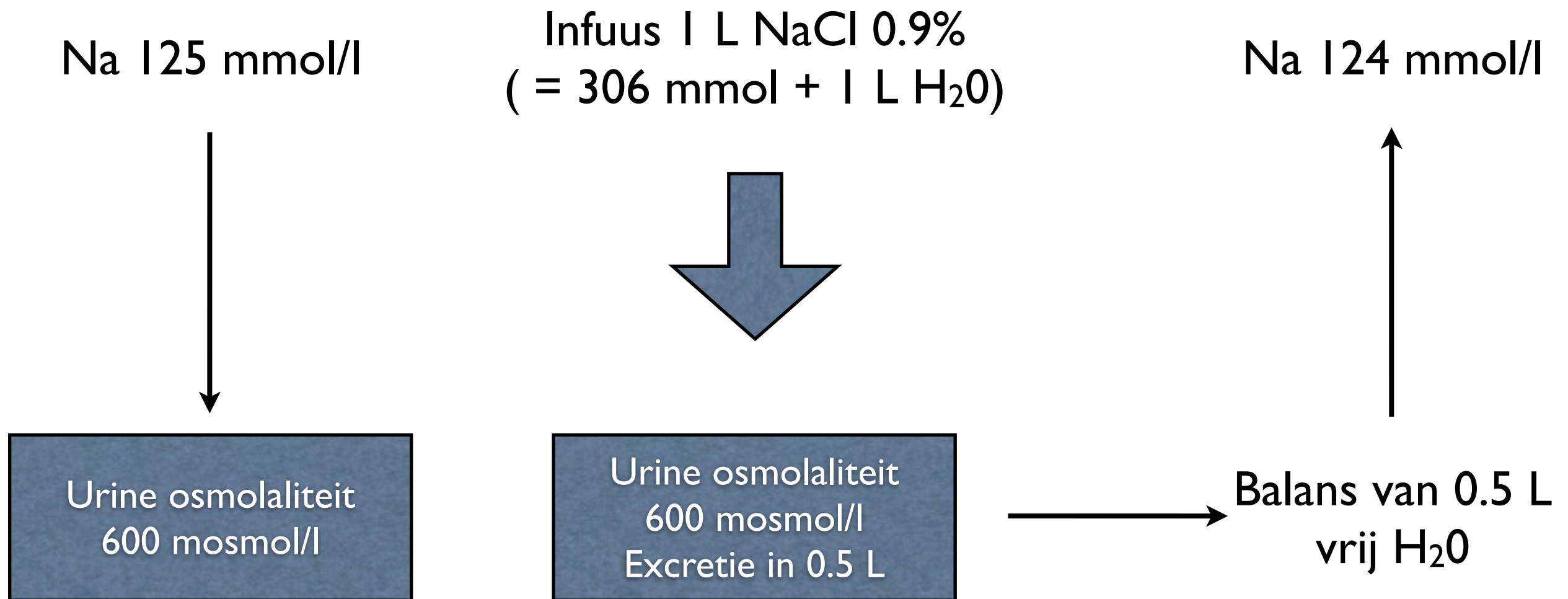


Balans van 0.5 L
vrij H₂O

Na 124 mmol/l



SIADH - theoretisch



VIII: Bij SIADH is het essentieel om de urine osmolariteit te bepalen om te zien welke infuus vloeistof toegediend moet worden

SIADH - in echte leven

2L NaCl 0.9% toediening

