

Folyadékterápia csecsemőkben és gyermekekben

dr. Vatai Barbara

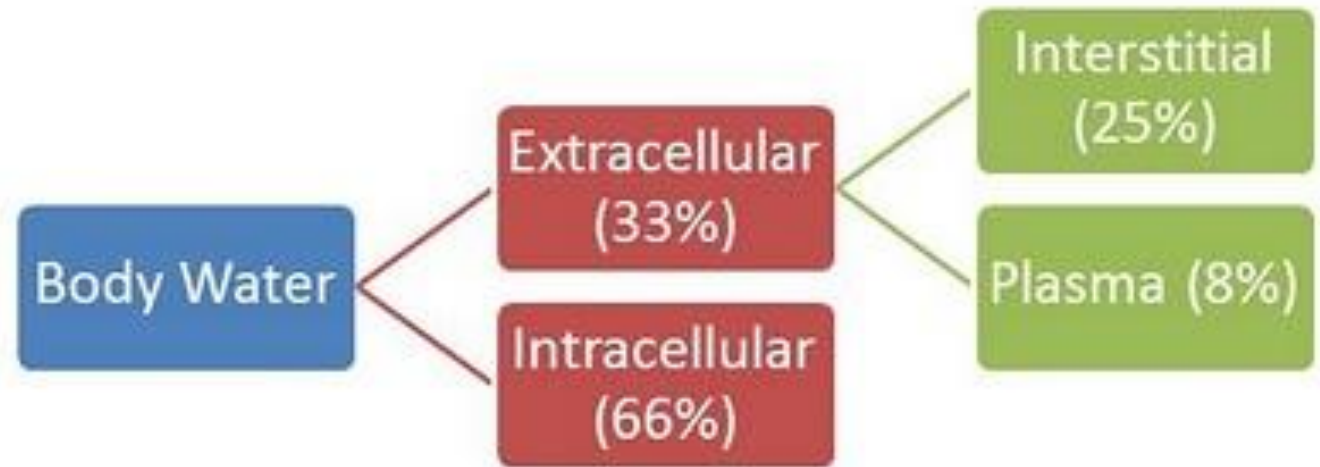
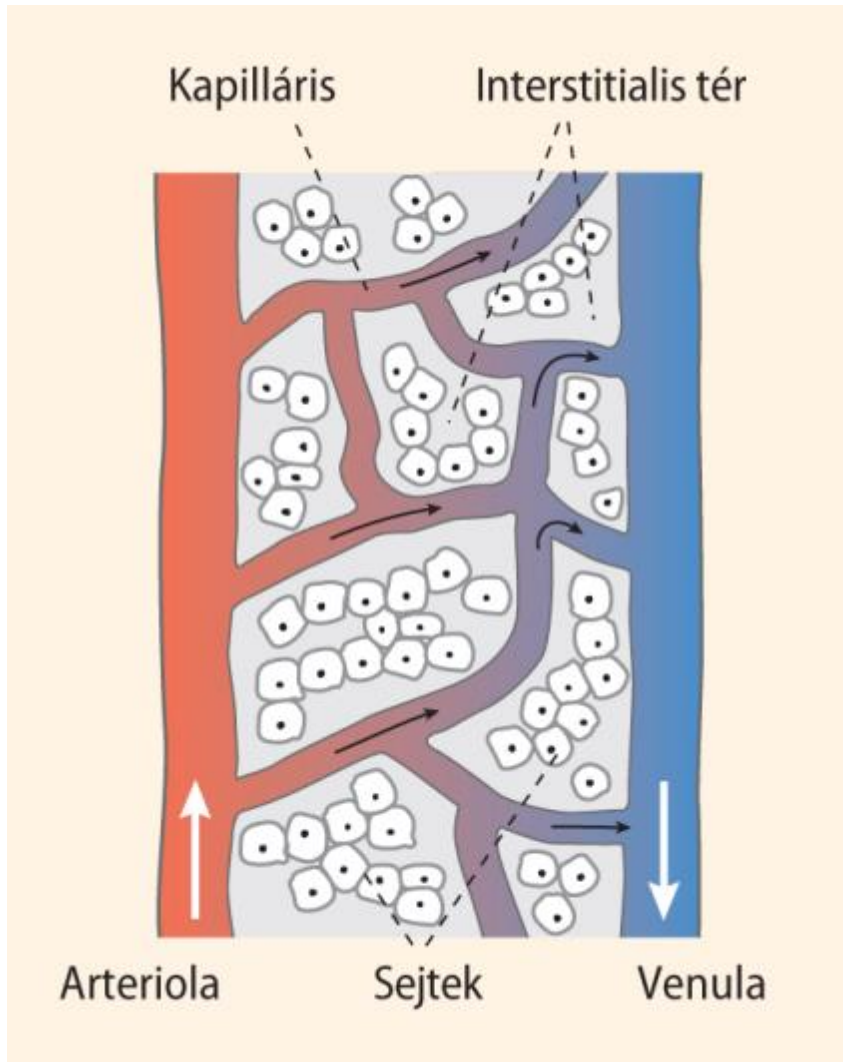
Mindegy mi a diagnózis!

Nem mindegy mi a diagnózis!

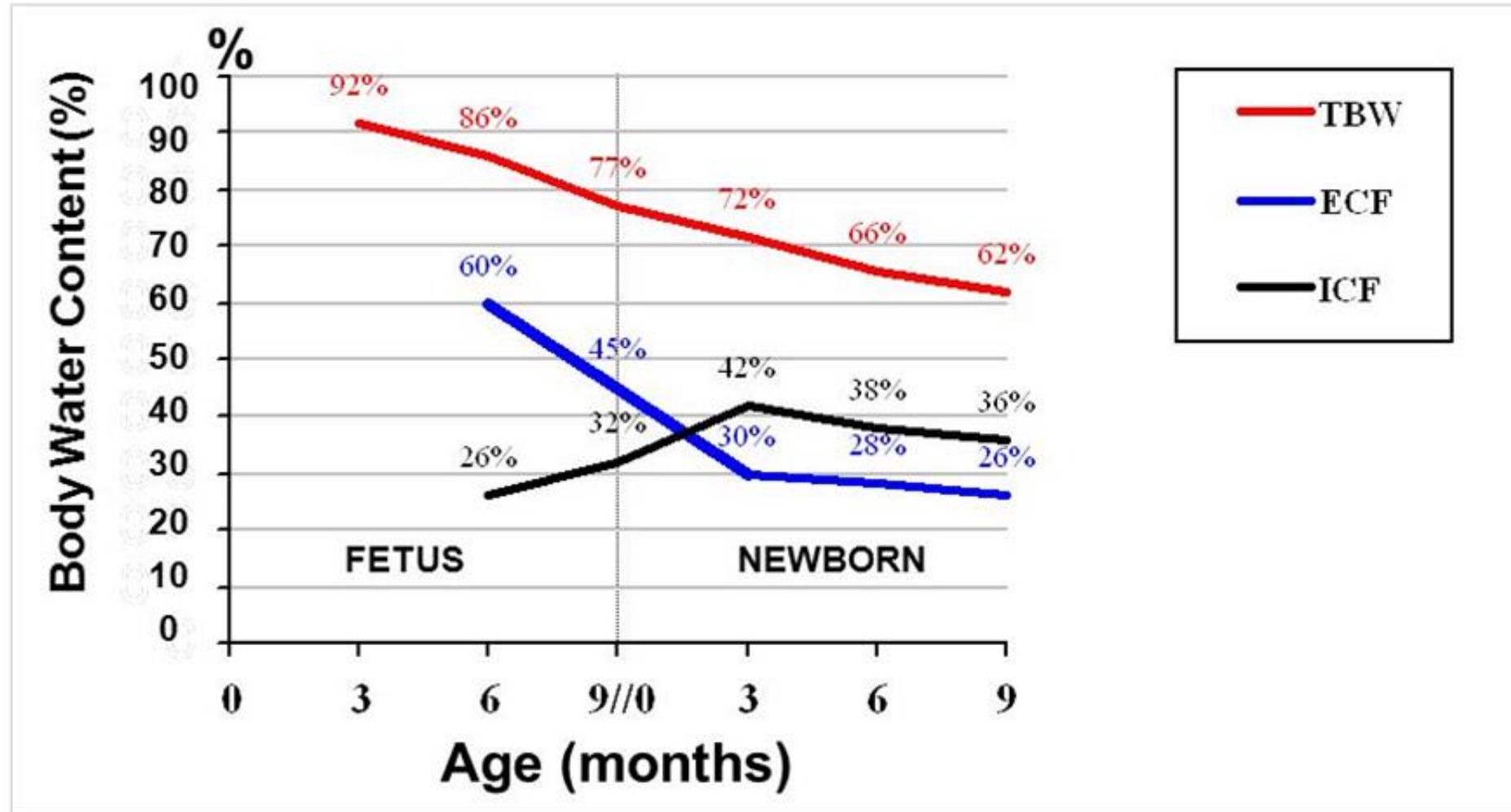
Ismernünk kell

1. A szervezet folyadéktartóit
2. A folyadéktartók összetételét
3. A rendelkezésre álló infúziós oldatokat
4. A fiziológias folyadékigény
5. A folyadékhiány mennyiségét és minőségét

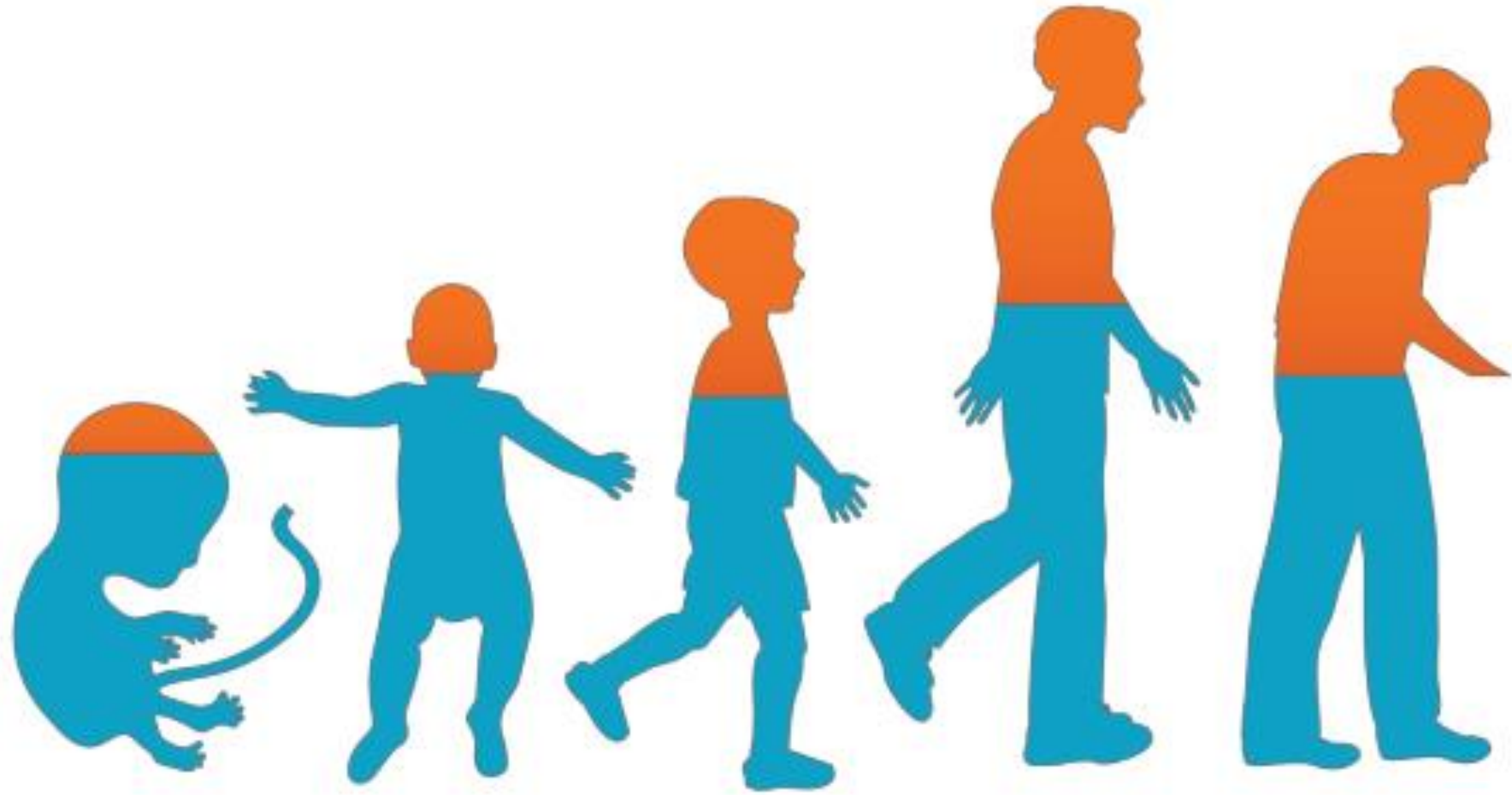
Testösszetétel



Total Body Water (TBW) Content and Fluid Distribution between Intracellular (ICF) and Extracellular (ECF) Fluid Compartments in Humans from the First Trimester until 9 Months of Age







Fetus 90%

Newly born 80%

Child 70%

Adult 60-65%

Elderly person 55%

Folyadék kompartmentek összetétele

Ha tudjuk a vízterek összetételét, akkor tudjuk (ki tudjuk következtetni), hogy a beadott infúziós oldat hogyan fog eloszlani.

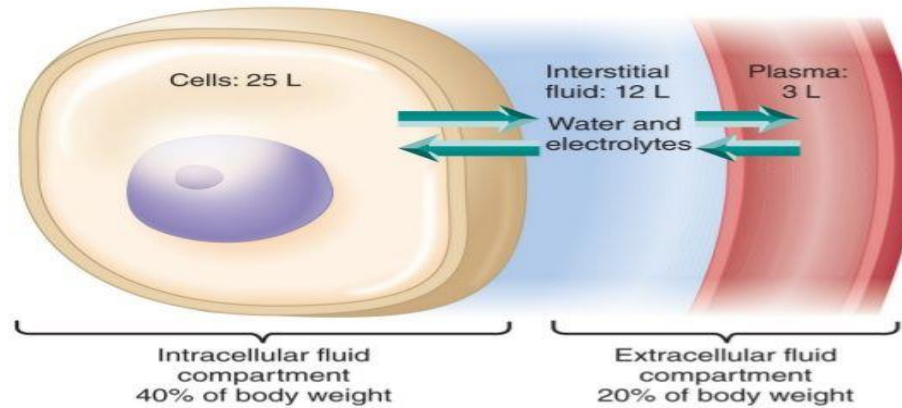
Extracellular fluid (plasma)

Na ⁺	142	mmol/l
K ⁺	4	mmol/l
Ca ²⁺	2	mmol/l
Mg ²⁺	1	mmol/l
Cl ⁻	105	mmol/l
HCO ₃ ⁻	27	mmol/l
Phosphates	1	mmol/l
Protein	70	g/l
Osmolarity	290	mosm/l

Intracellular fluid

Na ⁺	10	mmol/l
K ⁺	160	mmol/l
Ca ²⁺	<0.01	mmol/l
Mg ²⁺	13	mmol/l
Cl ⁻	3	mmol/l
HCO ₃ ⁻	10	mmol/l
Phosphates	100	mmol/l
Protein	200	g/l
Osmolarity	290	mosm/l

Major fluid compartments in the body



	Plasma	Interstitial	Intracellular Fluid (mEq/L)
Cations			
Na ⁺	140	146	12
K ⁺	4	4	150
Ca ²⁺	5	3	10 ⁻⁷
Mg ²⁺	2	1	7
Anions			
Cl ⁻	103	114	3
HCO ₃ ⁻	24	27	10
SO ₄ ²⁻	1	1	—
HPO ₄ ³⁻	2	2	116
Protein	16	5	40
Organic anions	5	5	—

Osmolaritás - Alapfogalmak

- Ozmolaritás: 1 liter oldószerben feloldott oldott anyag mennyisége (mmol/l)
- Ozmolalitás: mmol/kg
- Ha az oldószer víz, akkor =
- Izotóniás az oldatunk, ha az ozmolaritása megegyezik a plazma ozmolaritásával.
- Izoionia.

intracellularis

extracellularis

interstitium

intravazalis

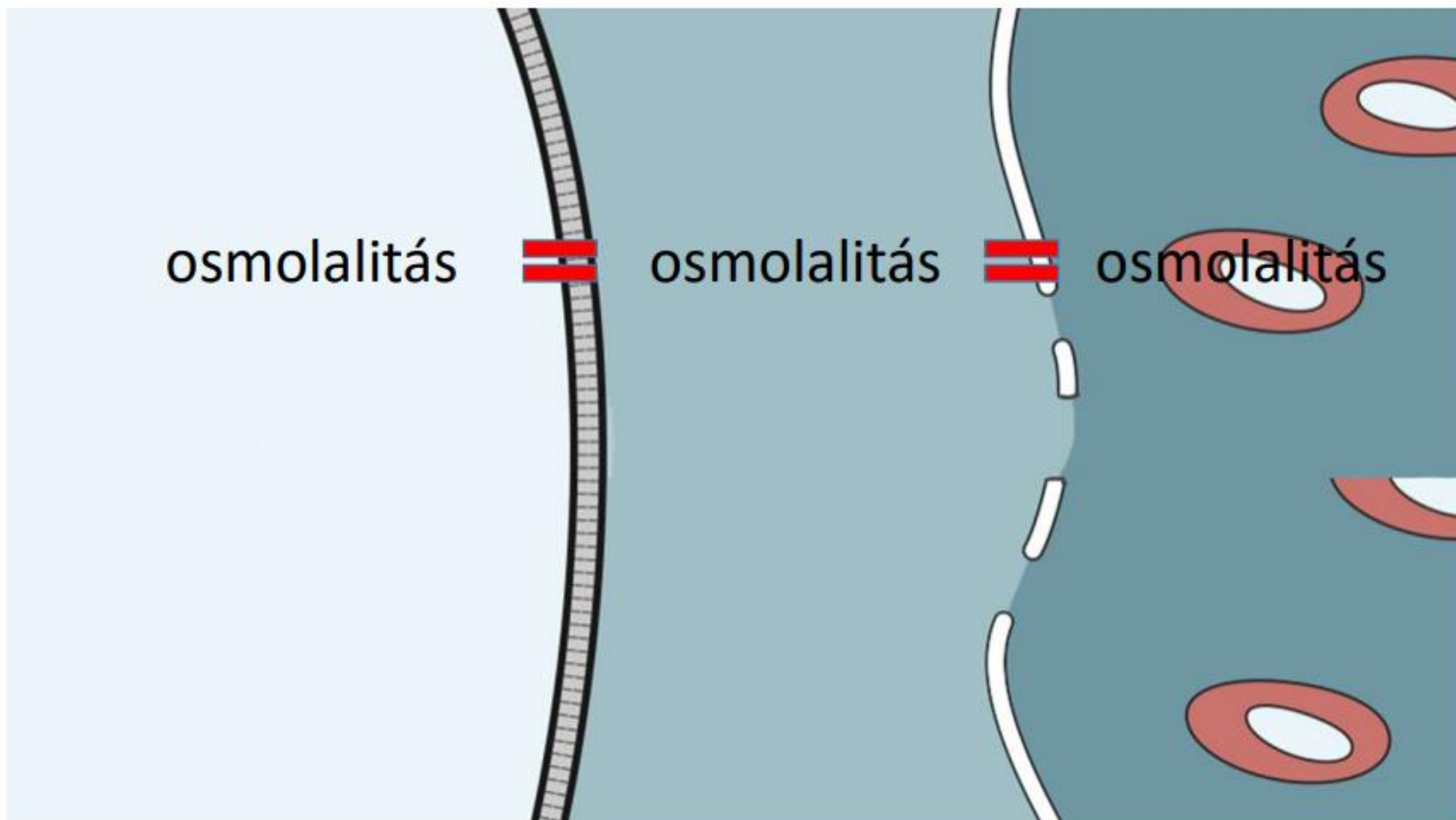
osmolalitás



osmolalitás

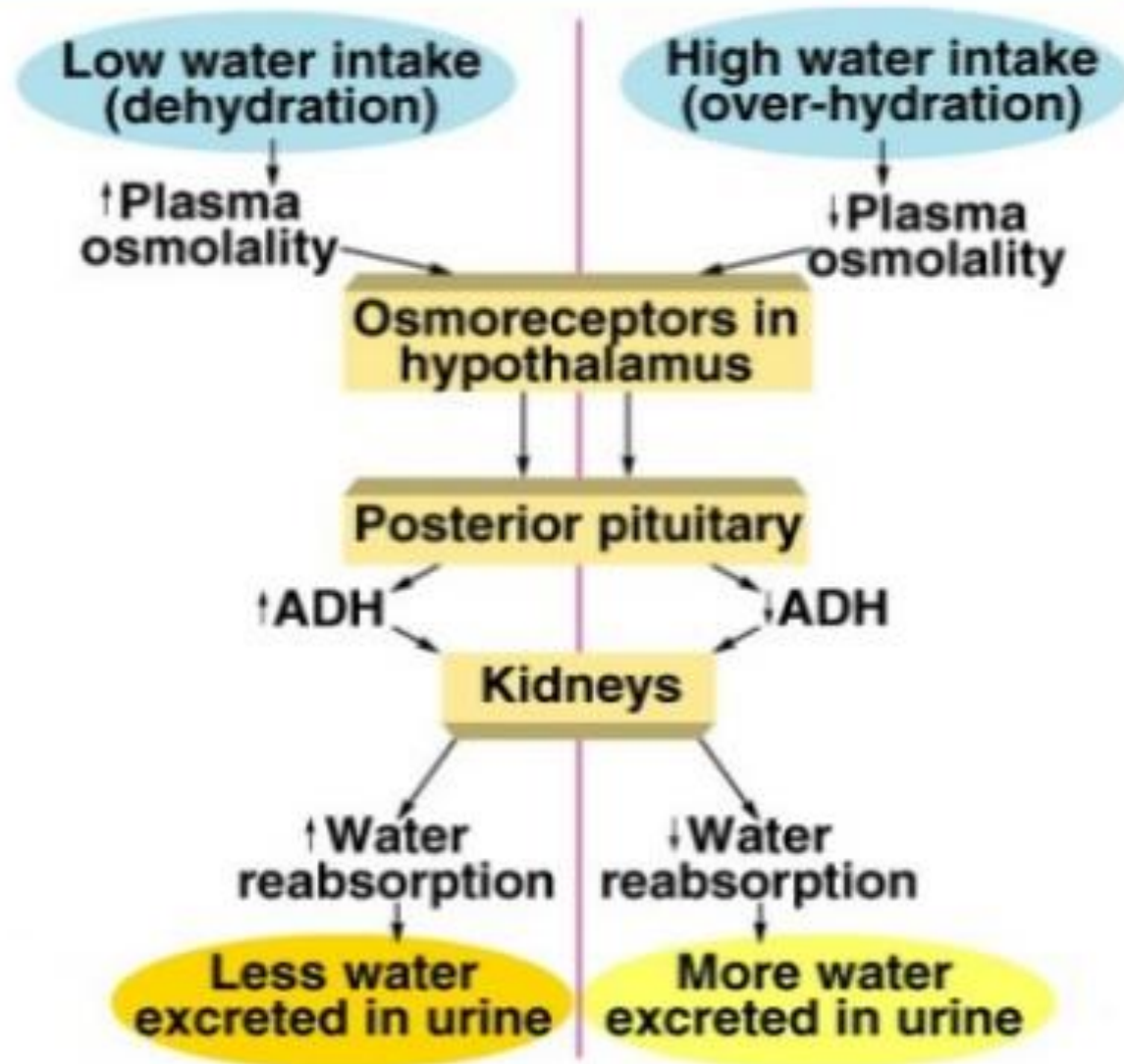


osmolalitás



ADH

Fig 17.21



SIADH

- ADH szekréció történik pl. rossz perfúzió/ vérnyomás csökkenés esetén, a perfúzió fokozása végett, perifériás volumenreceptorok hatása. Hatásai: keringő volumen emelkedik, vazokonstrikció
- SIADH: fiziológias inger nélküli ADH (inappropriate) → keringő szabadvíz mennyisége emelkedik → hypoosmolalitás → hyponatraemia → IC tér felé víz fog áramlani, sejtek duzzadnak (agyoedema)
- 4 kritérium: 1. Alacsony szérum Na és alacsony ozmolalitás 2. Euvolaemia 3. Vizelet ozmolalitás magasabb a széruménál 4. Vizelet Na 20 mmol/L felett

SIADH

- Meningitis • Encephalitis • Tumor • Trauma • SAV • Asthma • Gépi lélegeztetés • Pneumonia • TB • Bronchiolitis • Stressz • Fájdalom • Hányás • Posztoperatív • Gyógyszerek • Antipszichotikum • SSRI • Oxytocin • Narcotikumok • Cyclophosphamid • Carbamazepin • Valproát • opiátok • AIDS • Hypoglycaemia

Folyadékpótlásra használható oldatok

- Izotoniás krisztalloid oldatok
 - Izotoniás cukoroldat
 - Nem izotoniás oldatok
 - Plazmaexpanderek
-
- Az infúziós oldatok az össze folyadéktérre kifejtik hatásukat.
 - Rossz választás esetén rontjuk a terápia hatékonyságát, sőt szövődményt, állapotromlást eredményezhet.

Izotóniás oldatok

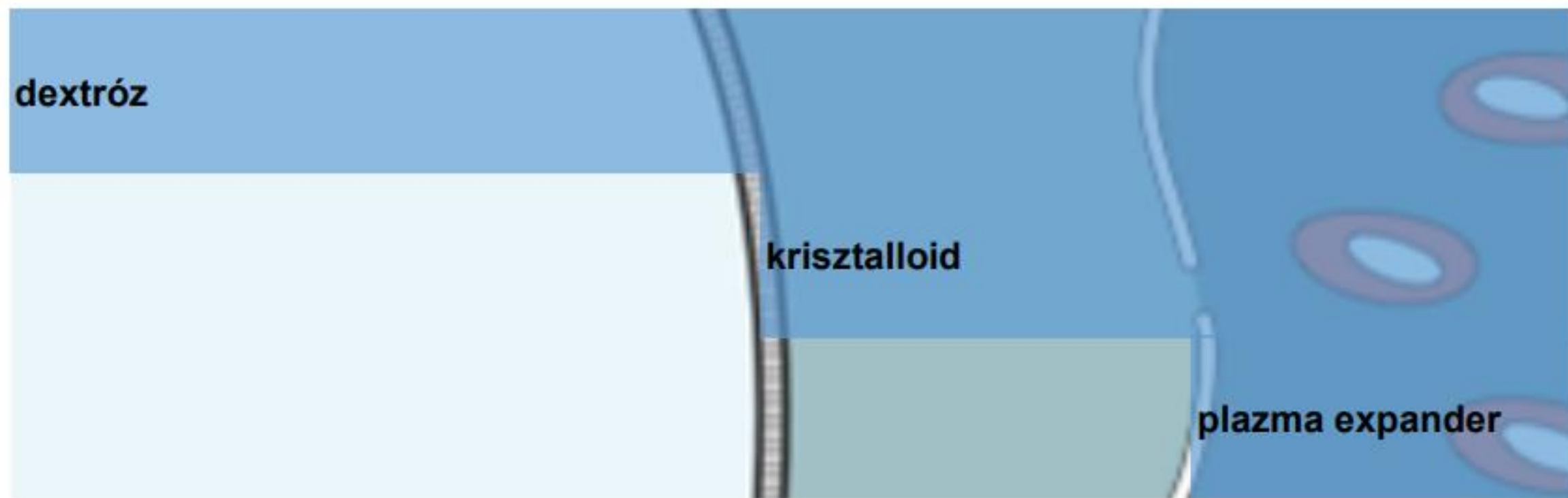
EC		Salsol	Ringer	Ringer-laktát	Ringer-fundin	Isolyte	Sterofundin - G
140	Na (mmol/l)	154	147	131	145	137	140
4	K (mmol/l)		4	5,4	4	4	4
105	Cl (mmol/l)	154	156	112	127	110	112
	acetát (mmol/l)				27	34	
1	laktát (mmol/l)			28			45
5	cukor (mmol/l)						50
1	Mg (mmol/l)				1	1,5	1
290	izmolaritás (mosm/l)	308	309	278	309	286,5	582
7,4	pH	4,5-7		5-7		6,9-7,9	
2,5	Ca malát		2,2	1,84	2,5		2,5
					5		

mmol/l	plazma	Isodex	Rindex	Salsol	Ringerfundin	Ringer-laktát	Sterofundin G	Isolyte
Na	140		68	154	145	131	140	137
Cl	103		75	154	127	112	106	110
K	4,2		3,5		4	5,4	4,0	4,0
Ca	2,5		1,25		2,25	1,8	2,5	
Mg	3		0,5		1		1,0	1,5
HCO ₃	24							
foszfát	1,25							
laktát	1-1,5					28	45	
acetát					24			34
malát					5			
glükóz	5	275	278-703				275	
Na/Cl	1,36		0,9	1	0,94	1,17	1,32	1,25
ozmol	290	278	426	308	309	278	309	286
pH	7,4	3,5-6,5	3,5-6	4,5-7	5,1-5,9	5-7	4,5-7,5	6,9-7,9

dextróz oldatok

krisztalloidok

plazma expanderek



Mennyi a napi fenntartó folyadékigény?

- Holliday – Segar módszer
 - **100 ml/kg/nap** - első 10 kg ~4 ml/kg/h
 - **50 ml/kg/nap** - második 10 kg ~2 ml/kg/h
 - **20-30 ml/kg/nap** - a maradék testsúlyra ~1 ml/kg/h
- $\pm 25\%$ nem jelent semmilyen problémát egy egészséges gyermeknek
- Átlagos kórházi gyermeknél jól használható
- Nem átlagos gyereknél használhatatlan

Mennyi a napi fenntartó kalória és elektrolitigény?

- Holliday – Segar módszer
 - **1 ml folyadék** **~ 1 kcal**
 - 100 kcal (100 ml)
 - **3 mmol Na⁺**
 - **2 mmol K⁺**
 - **2 mmol Cl⁻**

Pl: 32 kg gyermek

Folyadékigény: $1000 + 500 + 250 + 50 = 1800$ ml

Óránkénti igény: $40 + 20 + 12 = 72$ ml/h \rightarrow 1728 ml

Na⁺ : 52 mmol, K⁺ : 35 mmol, Cl⁻ :35 mmol

Mennyi folyadékot igyon a gyermek?

- Az egészséges gyermek igyon amennyi jól esik
- Beteg, folyadékpótlásra szoruló gyermek:

Folyadékterv:

- **ALAP FENNTARTÓ FOLYADÉK**
- **HIÁNY / DEFICIT POTLÓ FOLYADÉK**
- **VÁRHATÓ VESZTESÉG**

Folyadék deficit becslése

Klinikai tünetek és laborjelek alapján történik

	Csecsemő	Gyerek
ENYHE	5%	3%
KÖZEPES	10%	6%
SÚLYOS	15%	9%

Vérgáz és laborvizsgálattal kiegészítve a klinikai vizsgálat szenzitivitása 90% környékén lesz!

	ENYHE	KÖZEPES	SÚLYOS
Általános állapot	éber, szomjas, nyugtalan	aluszékony, bágyadt, szédül	kifejezetten elesett, végtagjai hidegek, cyanotikusak
Pulzus	normál/ +	+	++
Vérnyomás	normál	normál	normál/o
Könnyek	normál	száraz, besüppedt	száraz besüppedt
Turgor	-/normál	-	--
Bőrszín/keringés	normál	márványozott	márványozott rossz
Vizelet mennyisége	-	--	---
Vizelet fajsúly	magas	magas	magas
HCO₃-	-	--	---
Urea	normál	o/+	+

Alapfogalmak

Hypovolaemia: csökkent intravasalis térfogat / keringő vérmennyiség

Dehidráció vagy exsiccosis: folyadékhiány i.v., e.c., i.c.

Volumenterápia: célja az intravasalis folyadéktér megőrzése, rendezése,
A mikrocirkuláció rendezése, perfúzió fenntartása /javítása

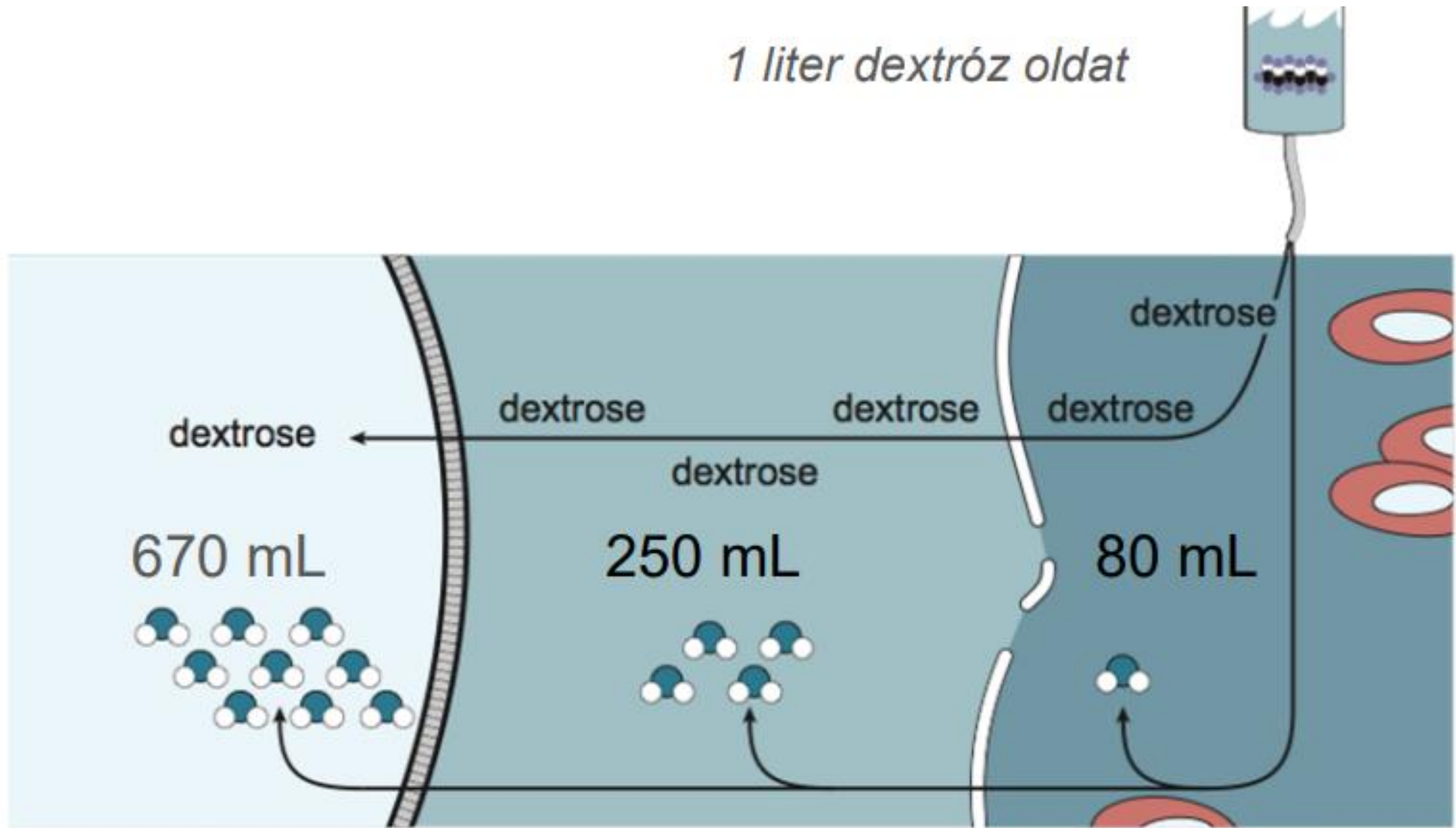
Folyadékterápia: teljes víztér kezelése, nagyobb részben az EC,
kisebb részben az IC tér hiányának megelőzése, a normál testvíz
és elektrolit összetétel megőrzése a célja

Dextróz oldatok

- Vízet és némi kalóriát adnak
- Percek alatt felhasználódik a cukortartalom
- Szabad víz marad vissza

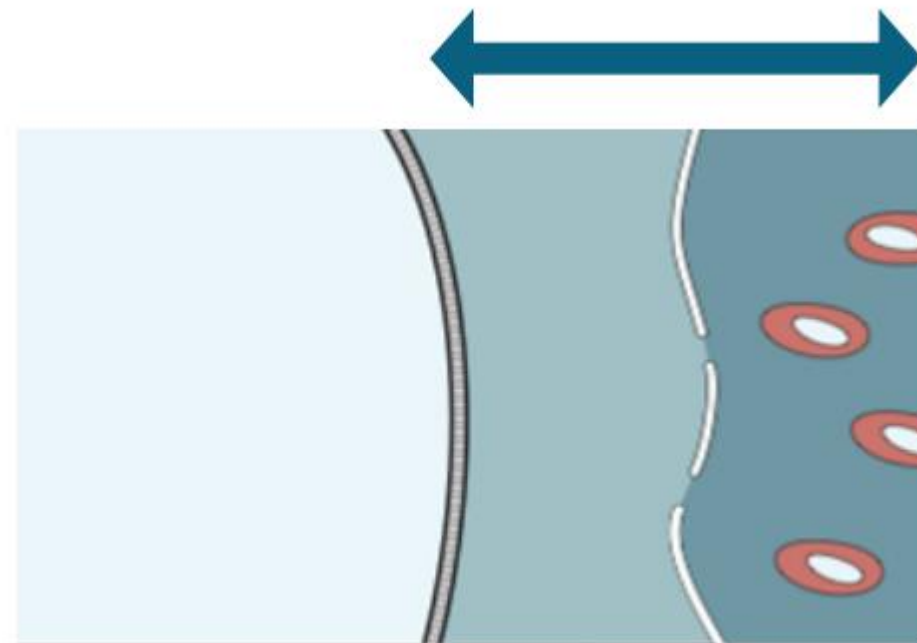
- Elsőleges hypernatraemia és hypoglycaemia esetén használható
- Másodlagosan alap folyadékként

1 liter dextróz oldat



Mit adjunk a deficit pótlásra?

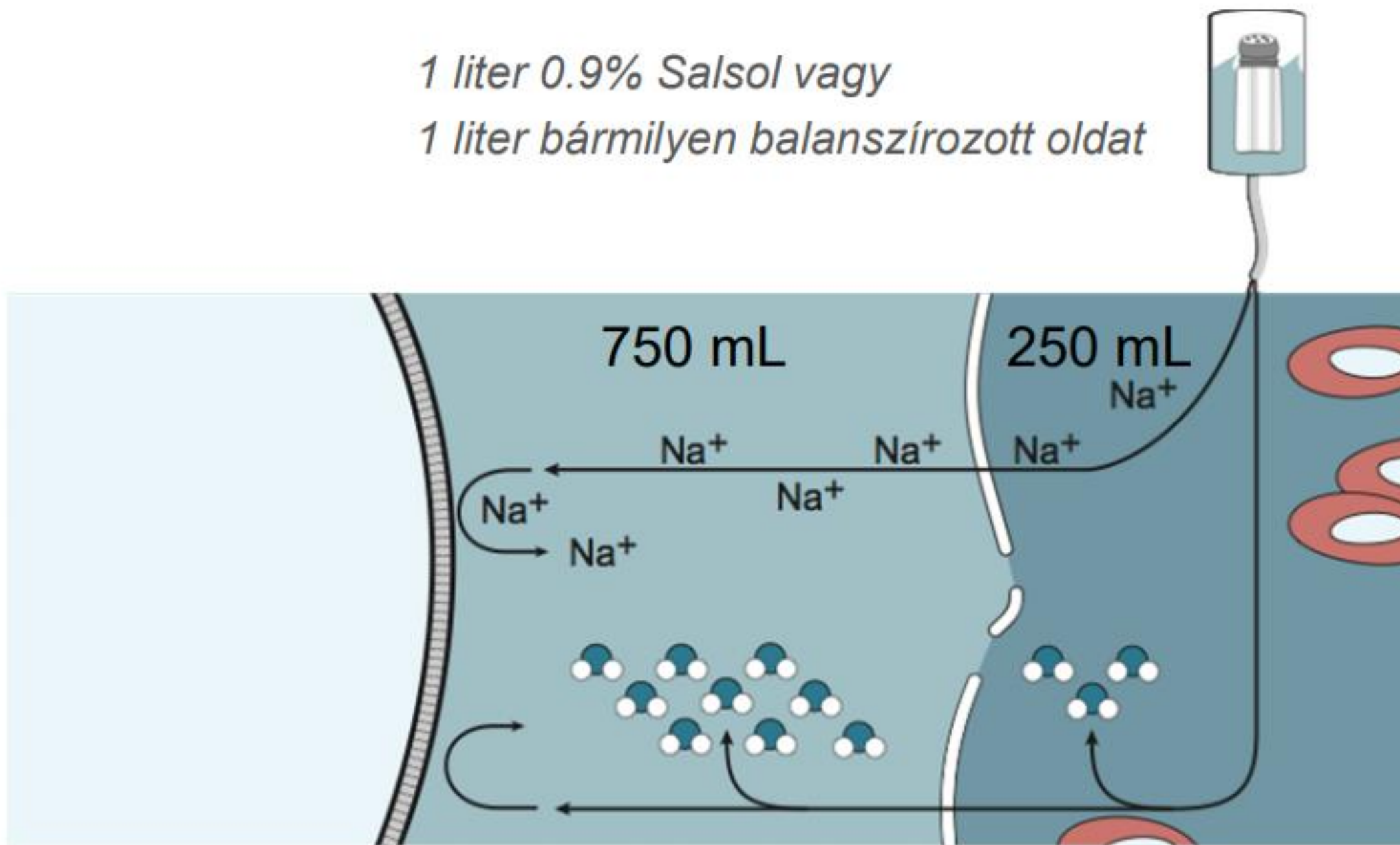
- Izotóniás cukormentes infúzió
- Balanszírozott krisztalloid
- Cave: hypoglycaemiában cukortartalmú infúziót is!
- Egyik forgalomban lévő izotóniás oldat sem felel meg tökéletesen a vér összetételének
- Célja: a keringő volumen gyors helyreállítása
- Amennyiben a keringés nem érintett, nem kell gyors volumenbólust alkalmazni



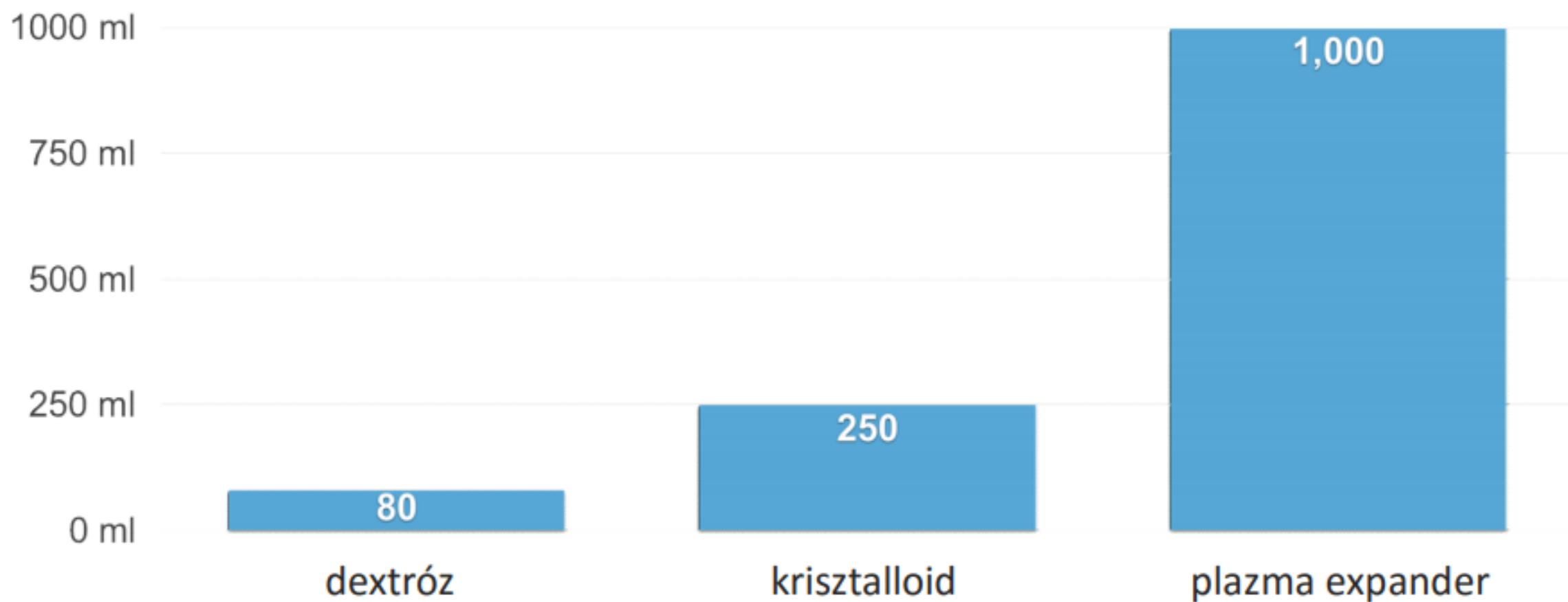
Deficit pótlása izotóniás oldattal

- Gyors folyadékreszusztitáció
 - csak a keringésileg elégtelen betegekben indokolt
 - 20 ml/kg / 15-20 min sz.e. 3x
- Izotóniás oldat használata $\frac{1}{2}$ 5%-os oldattal szemben deficit pótlásra:
 - a betegek rövidebb ideig maradnak shockosok
 - oliguria időszaka rövidebb

1 liter 0.9% Salsol vagy
1 liter bármilyen balanszírozott oldat



Intravazalis térben maradó iv térfogat



Fenntartó folyadék

JAMA, August 18, 2015, **Isotonic vs Hypotonic Intravenous Fluids for Hospitalized Children, McNab S.**

3 hó- 18 év, 10 RCT összevetése

- Isotonic fluid was associated with a lower risk of hyponatremia compared with hypotonic fluid (76 patients [17%] for isotonic vs 176 patients [34%] for hypotonic; RR [risk ratio], 0.48 [95% CI, 0.38-0.60])
- Isotonic fluids were not associated with an increased risk of hypernatremia (16 patients [4%] for isotonic vs 17 patients [3%] for hypotonic; RR, 1.24 [95% CI, 0.65-2.38]) or overhydration (9 patients [3%] for isotonic vs 8 patients [3%] for hypotonic; RR, 1.14 [95% CI, 0.46-2.87]).
- There were too few serious adverse events to allow conclusions for these outcomes.

6-4-1!

elektív beavatkozás/anesztézia előtti éhgyomrossági szabályok 2018.06.13-tól

	-6ó	-4ó	-2ó	-1ó	0-60p	anesztézia
étel, tej, tápszer, szénsavas ital	zöld	piros	piros	piros	piros	piros
anyatej	zöld	zöld	piros	piros	piros	piros
tiszta, átlátszó folyadék	zöld	zöld	zöld	zöld	piros	piros

- tiszta átlátszó folyadék: víz/tea/ice tea/szűrt gyümölcslé
 - lehetőleg igyon végig, ne az utolsó percben hozzuk be a lemaradást
 - reggeli krónikus gyógyszereit vegye be (legkésőbb az utolsó ivással)
- példa: kezdés 9⁰⁰ esetén étel 03⁰⁰-ig, anyatej 05⁰⁰-ig, tiszta folyadék 08⁰⁰-ig

Posztoperatív folyadékterápia

- Ne használjunk hypotoniás oldatot!
- Legjobb a balanszírozott kristalloid oldat
- 80%-os terv
- 6 hónapos kor felett cukros oldat nem indokolt, viszont a vércukor ellenőrzése igen
 - Kivéve újszülött, egyéb hypoglikémia rizikócsoport
 - 1-2% cukortartalmú oldat a legbiztonságosabb, de ilyen Magyarországon nincs forgalomban
 - Ringer-Laktat mit Glukose 1%, 2% (Svájc)
 - ELEKTROLYT-INFUSIONSLÖSUNG 148 mit Glucose 1 PÄD (Németország)