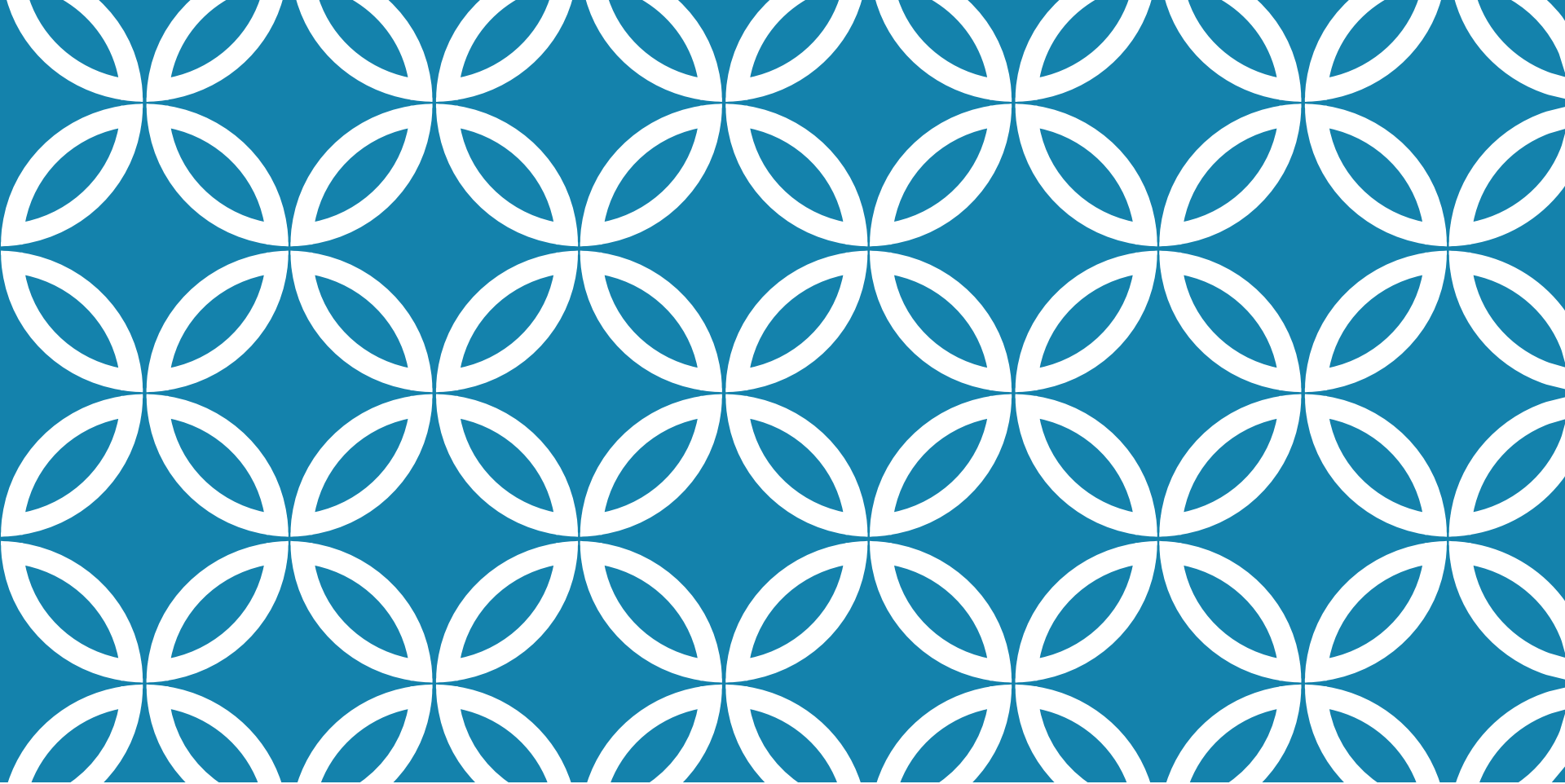




TELESNE TEČNOSTI I MEHANIZAM NASTANKA DEHIDRACIJE

Prof. dr Dragan Gvozdić
Patološka fiziologija

SADRŽAJ VODE U ORGANIZMU:

Oko 60-70% TM je voda (zavisi od starosti, uhranjenosti, pola, rase itd)

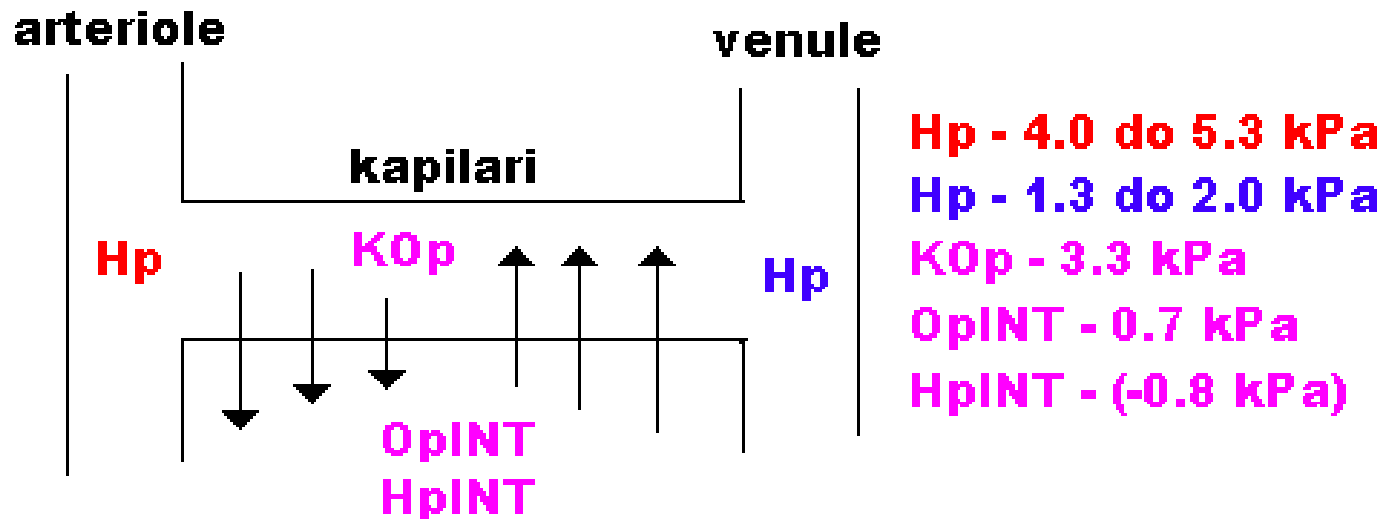
Intracelularna voda (ICF) - oko 50% TM

- To je oko 2/3 ili blizu 75% vode u organizmu

Ekstracelularna voda (ECF) – oko 20% TM

- To je 1/3 ili blizu 25% vode, koju delimo na:
 1. Intravaskularnu (20-25%) - VOLEMIJA
 2. Intersticijalnu (70%)
 3. Transcelularnu (5-10%)

STARLINGOVA RAVNOTEŽA



$$F_p = (H_p + Op_{INT}) - (KOp + H_{pINT})$$

F_p - filtracioni pritisak

H_p - hidrostatski pritisak krvi u kapilarima

Op_{INT} - onkotski pritisak proteina
intersticijalne tecnosti

KOp - onkotski pritisak plazme

H_{pINT} - hidrostatski pritisak intersticijalne
tecnosti

ANJONI I KATJONI U PLAZMI I ČELIJAMA

PLASMA		INTRACELLULAR	
Cations	Anions	Cations	Anions
Na ⁺ (140)	Cl ⁻ (104)	K ⁺ (140)	Phos ⁻ (107)
	HCO ₃ ⁻ (24)		Prot ⁻ (40)
	Prot ⁻ (14)		HCO ₃ ⁻ (10)
K ⁺ (4)	Other (6)	Na ⁺ (13)	Cl ⁻ (3)
Ca ⁺ (2.5)	Phos ⁻ (2)	Mg ⁺ (7)	
Mg ⁺ (1.1)			

OSNOVNO PRAVILO RASPOREDA TELESNIH TEČNOSTI GLASI:

**MANJAK ILI VIŠAK VODE NASTAO U BILO KOM
PROSTORU SE RASPOREĐUJE U OBA PROSTORA!**

- **Raspoređuje se TAKO DA 1/3 ODLAZI U
EKSTRACELULARNI A 2/3 U INTRACELULARNI PROSTOR**
- **Ako se izgube 3L ekstracelularne tečnosti posle
uspostavljanja ravnoteže gubitak će biti 1L vode u ECF i 2L
vode u ICF-u**

DRUGO PRAVILO RASPOREDA TEČNOSTI GLASI:

GUBITAK Na^+ IZ EKSTRACELULARNE
TEČNOSTI SMANJUJE NJENU
OSMOLARNOST I POMERA VODU U
ĆELIJE!

- SMANJUJE SE ZAPREMINA **ECF** ALI SE KONCENTRACIJA Na^+ NEĆE BITNO SMANJITI

REGULACIJA SADRŽAJA VODE U ORGANIZMU JE DVOSTRUKA:

1. HEMODINAMSKA

2. OSMOTSKA

Jedno od pravila rasporeda je da:

- U uslovima hipovolemije hemodinamska regulacija je nadređena osmotskoj!

HEMODINAMSKA REGULACIJA

Zasnovana je na volumenskim receptorima i baroreceptorima u luku aorte, karotidnom sinusu, desnoj pretkomori, JGA

Registruje se:

- Promena u krvnom pritisku!
- Promena u zapremini krvi!

ŠEMA HEMODINAMSKKE REGULACIJE

Promene u volumenu krvi



Volumenski receptori



Bubreg-JGA



Renin



Angiotenzinogen

Angiotenzin I

Angiotenzin II



Kora nadbubrega



Aldosteron

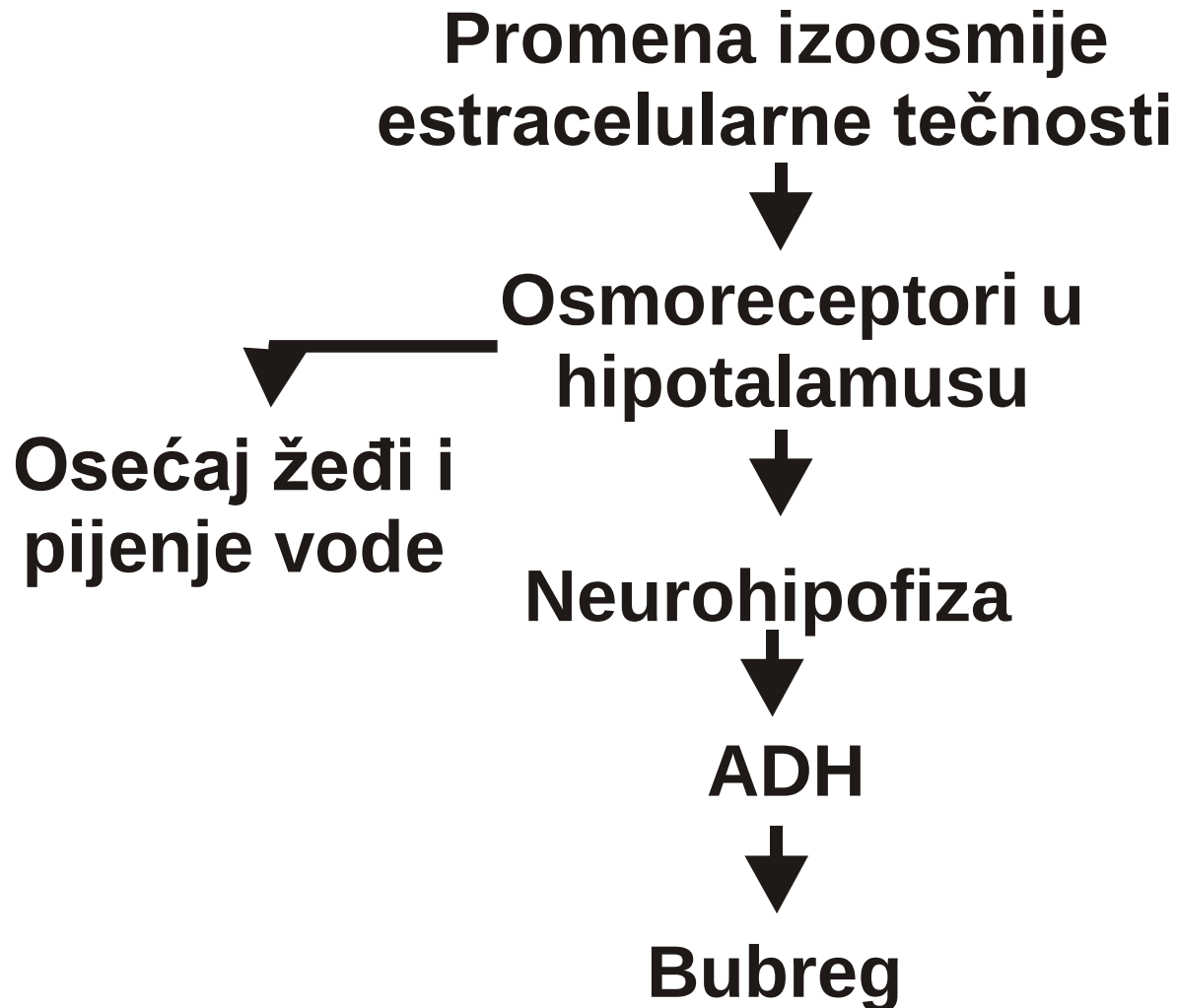
OSMOTSKA REGULACIJA

Zasnovana je na promeni osmotske koncentracije krvi koju registruju **osmoreceptori u hipotalamusu**

Može se zasnivati i na **aktivaciji receptora za volemiju u desnoj pretkomori** koji aferentnim vlaknima vagusa stimulišu osmoreceptore

U uslovima normalne zapremine ECF povećanje osmolarnosti od samo 2% maksimalno stimuliše lučenje ADH

ŠEMA OSMOTSKE REGULACIJE



DEHIDRACIJA SE DEFINIŠE KAO:

Negativan bilans vode u organizmu

Nije uvek praćena sa **hipovolemijom**, osim ako je izražena i nastaje nedostatak Na

Vidljivi znaci se javljaju ako je **gubitak 4-6%** telesne mase

Umerena dehidracija ako je gubitak **8-10% TM**

Teška dehidracija je preko **12% gubitka TM**

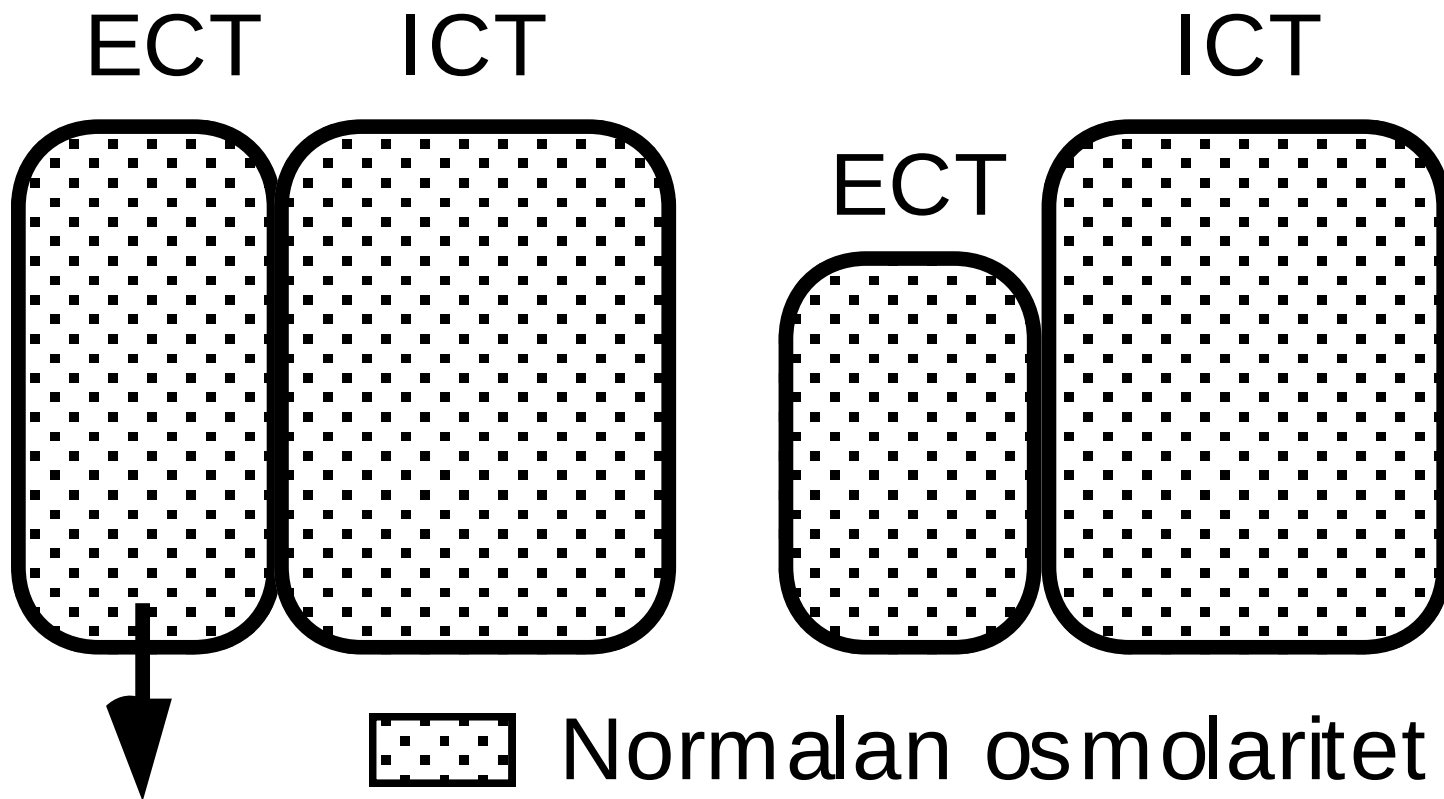
DEHIDRACIJA — NEGATIVAN BILANS VODE

Nastaje zbog **nedovoljnog unošenja** ili **povećanog gubitka** vode iz organizma

Može biti :

1. Izotonična dehidracija
2. Hipertonična dehidracija
3. Hipotonična dehidracija

IZOTONIČNA DEHIDRACIJA



IZOTONIČNA DEHIDRACIJA – PODJEDNAK GUBITAK SOLI I VODE!

Nedostatak vode i soli u ECF u istom odnosu!

Najčešće se gubi tečnost sa elektrolitima iz ECF

Uzroci: preraspodela tečnosti i elektrolita u

- intersticijum (edemi na jednoj i dehidracija na drugoj strani) ili
- neke druge prostore (sekvestracija u peritonealnu šupljinu)

Povraćanje, proliv, poliurija, krvarenje, opekotine ...

U početku nema promene Ht, Er, i konc. Na

Uključuje se hemodinamska regulacija!

IZOTONIČNA DEHIDRACIJA - NORMALNA $[\text{Na}^+]$ I SMANJENA KOLIČINA H_2O U ECF

Dijareja

Povraćanje

Krvavljenje

Eksudacija

Sekvestracija tečnosti u dig. traktu

Gubitak izonatrijemične tečnosti

Bolesti bubrega

POSLEDICE IZOTOČNE DEHIDRACIJE:

Adinamija

Normalna ili, još češće, snižena telesnom temperatura

Hemokoncentracija i povećanja hematokrita,

Hipotenzija (pad krvnog pritiska)

Oligurija i hiperstenurija sa azotemijom

Zbog vazokonstrikcije na periferiji, nastale pod dejstvom angiotenzina II, povećava se periferni otpor sa bledilom kože i vidljivih sluznica

SMANJENJE ZAPREMINE ECF DOVODI TAKOĐE DO:

Brzog ili postepenog smanjenje telesne mase!
(voditi računa o trećem prostoru)

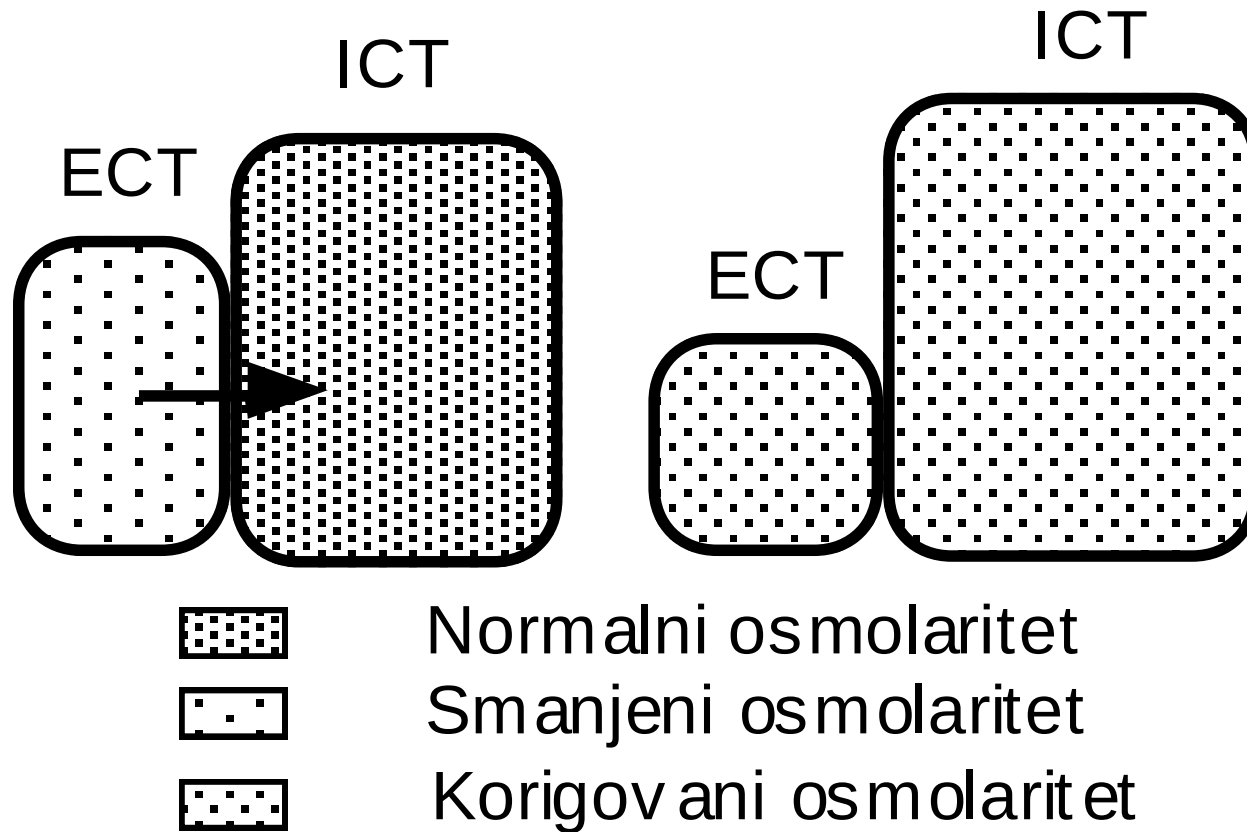
Pad volemije i centralnog venskog pritiska!

Enoftalmus!

Pad turgora kože, oligurija i hiperstenurija

Povećanje konc. Hb i proteina (relativno) u krvi
(voditi računa o prethodnoj transfuziji!)

HIPOTONIČNA DEHIDRACIJA



HIPOTONIČNA DEHIDRACIJA - BILANS

$[Na^+]$ U ECF JE NEGATIVAN!

Najznačajnija karakteristika ovog tipa dehidracije je *smanjena koncentracija natrijuma u plazmi!*

Ekstracelularna tečnost je hipotonična i **voda prelazi u ćelije!**

Povećava se zapremina intracelularnog prostora!

Smanjena zapremina ECF i **ćelijski edem (intracelularna hiperhidracija)** podražuju centar za žeđ i lučenje ADH!

HIPOTONIČNA DEHIDRACIJA – PRIMARNI DEFICIT ELEKTROLITA

Kod životinje su jasno izraženi znaci **hipovolemije**

Mogu se javiti poremećaji funkcije CNS (edem ćelija mozga)

To može biti fatalno za životinju!

HIPOTONIČNA DEHIDRACIJA – ZNAČAJNO SMANJENA $[Na^+]$ I UMERENO SMANJENA KOLIČINA H_2O U ECF

Dijareja (ždrebad, konji, povremeno psi)

Hipoaldosteronizam

Gubitak tečnosti bogatih Na^+

Osmotska diureza (diabetes mellitus)

Bolesti bubrega (goveda) - polurija

Salmoneloza (telad) - dijareja

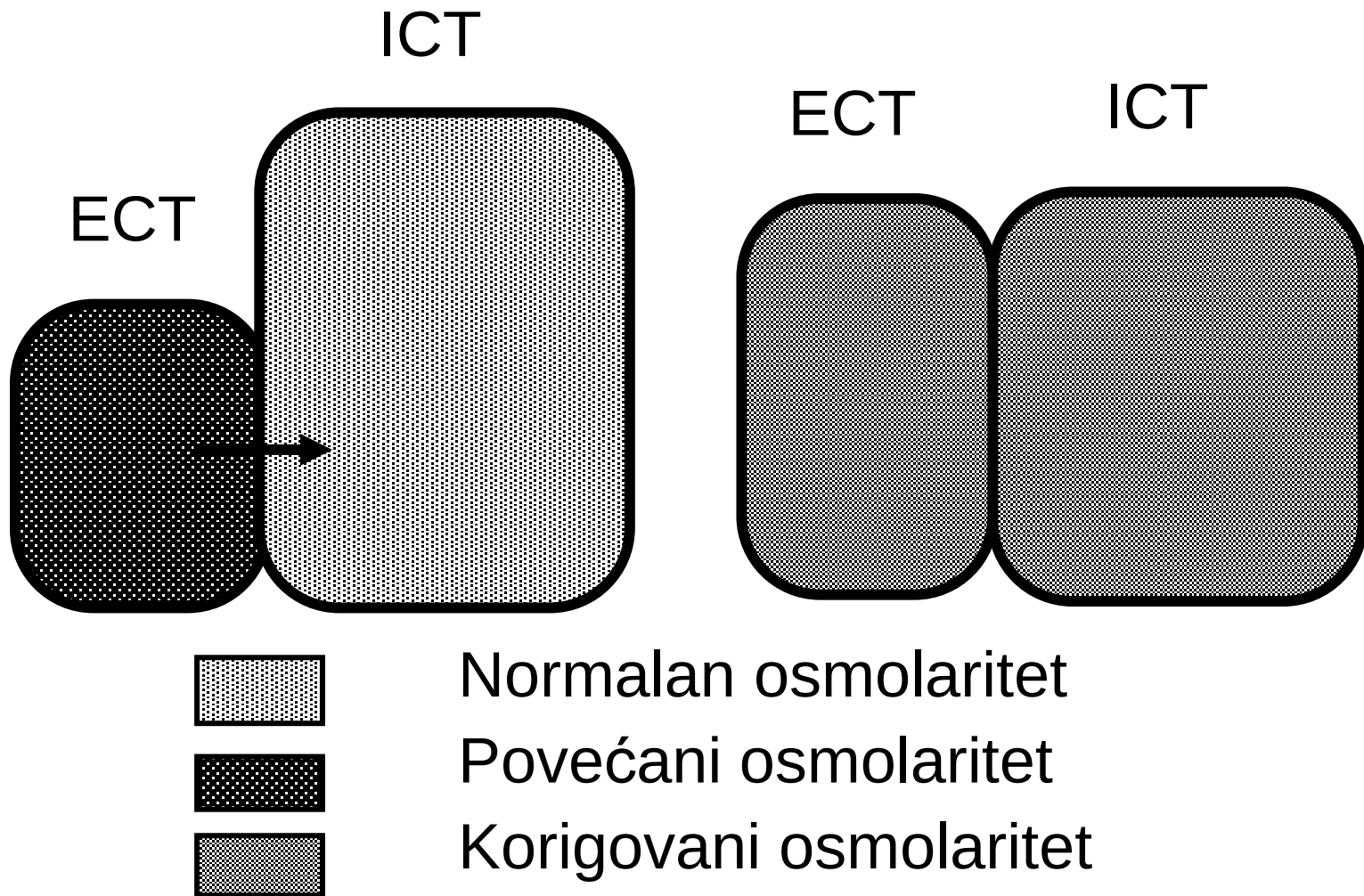
HIPOTONIČNA DEHIDRACIJA – PRETEĆI KOLAPS!

Terapija hipotonične dehidracije se sastoji u infuziji fiziološkog rastvora!

Pri tome, zbog pretećeg kolapsa, terapija mora biti veoma brza i agresivna!

Voditi računa o funkciji srca i pluća!

HIPERTONIČNA DEHIDRACIJA



HIPOTONIČNA DEHIDRACIJA — PRIMARNA DEHIDRACIJA ZBOG NEDOSTATKA VODE

Glavna karakteristika ovog tipa dehidracije je **deficit vode i hipernatrijemija!**

Voda difunduje iz ICF u ECF i osmolaritet se relativno brzo izjednačava!

HIPOTONIČNA DEHIDRACIJA – DEO PATOGENEZE TOPLOTNOG STRESA!

Topli klimatski uslovi u kojima, usled **nedostatka pijaće vode**, životinje ne mogu da zadovolje fiziološki unos vode!

Javlja se i u slučaju kada se **voda gubi preko disajnih organa!**

To je posebno izraženo kod **pasa i ovaca na visokim spoljašnjim temperaturama!**

HIPERTONIČNA DEHIDRACIJA – NEDOVOLJAN UNOS TEČNOSTI!

Deficit vode je veći od deficita Na!

Adipsija zbog poremećaja žeđi!

- Neurološke bolesti
- Oštećenje osmoreceptora u hipotalamusu

Adipsija zbog nedostatka vode – ako je voda zaleđena!

Diabetes insipidus ili **D. mellitus** bez nadoknade vode!

Pojačano znojenje!

Nema tako težak klinički tok; Ht, Hb i Er povišeni, Na u plazmi povišen (hiperosmolaritet)