

Fizyoloji



Vücut Sıvı Bölmeleri ve Özellikleri

Dr. Deniz Balcı
deniz.balci@neu.edu.tr

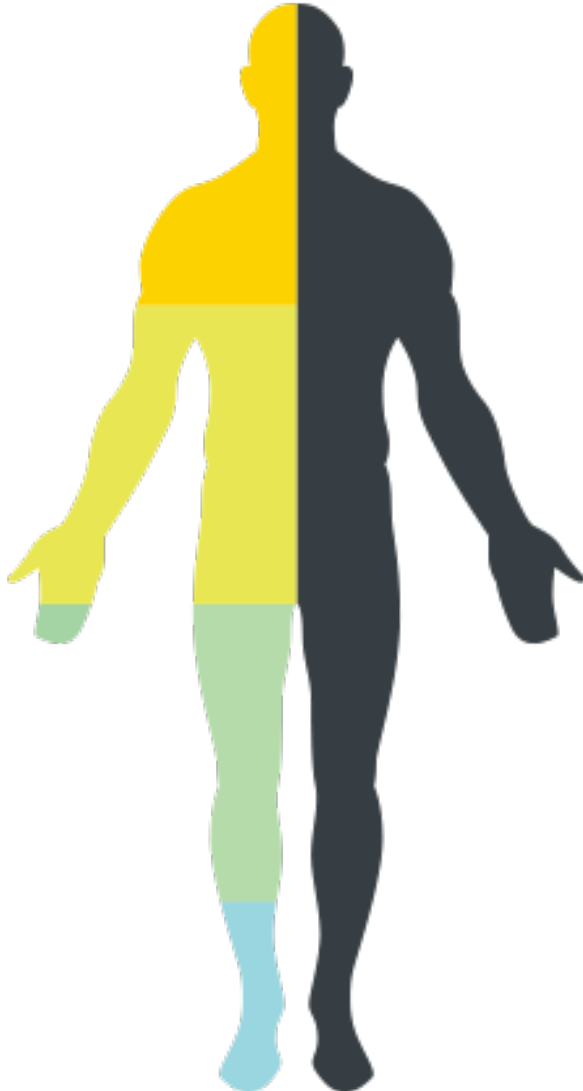
Ders İçeriđi

- ① Vücut Sıvı Bölmeleri ve Hacimleri
- ② Vücut Sıvı Bileşenleri
- ③ Sıvıların Bölmeler Arasındaki Hareketi

Okuma Ödevi

Guyton ve Hail Tıbbi Fizyoloji 12. Basım, Bölüm 25, sayfa 305-308 , 316

Vücutun Bileşenleri



SEE
WHAT
YOU
ARE
MADE
OF

Genç yetişkin bir erkekte ortalama

Protein
Minerals
Body fat mass
Total body water

% Vücut ağırlığı

%18

%7

%15

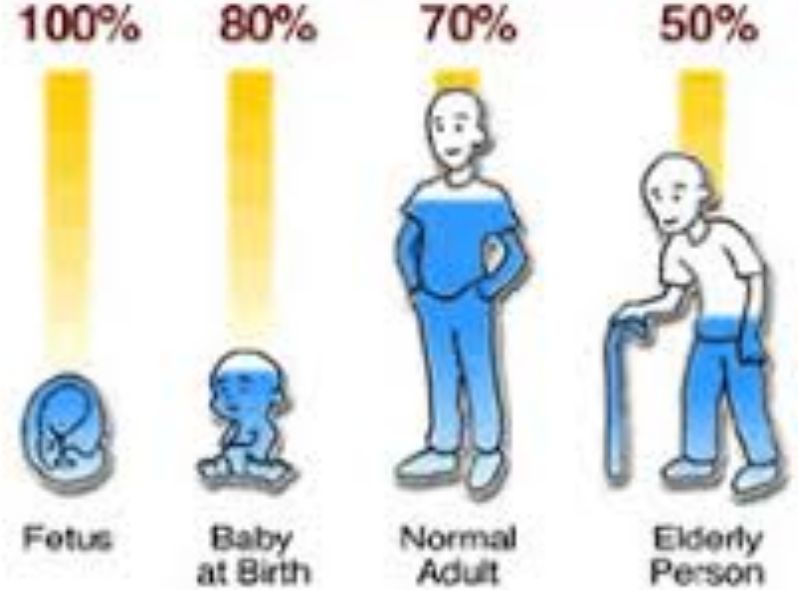
%60

Vücuttaki Su Miktarı

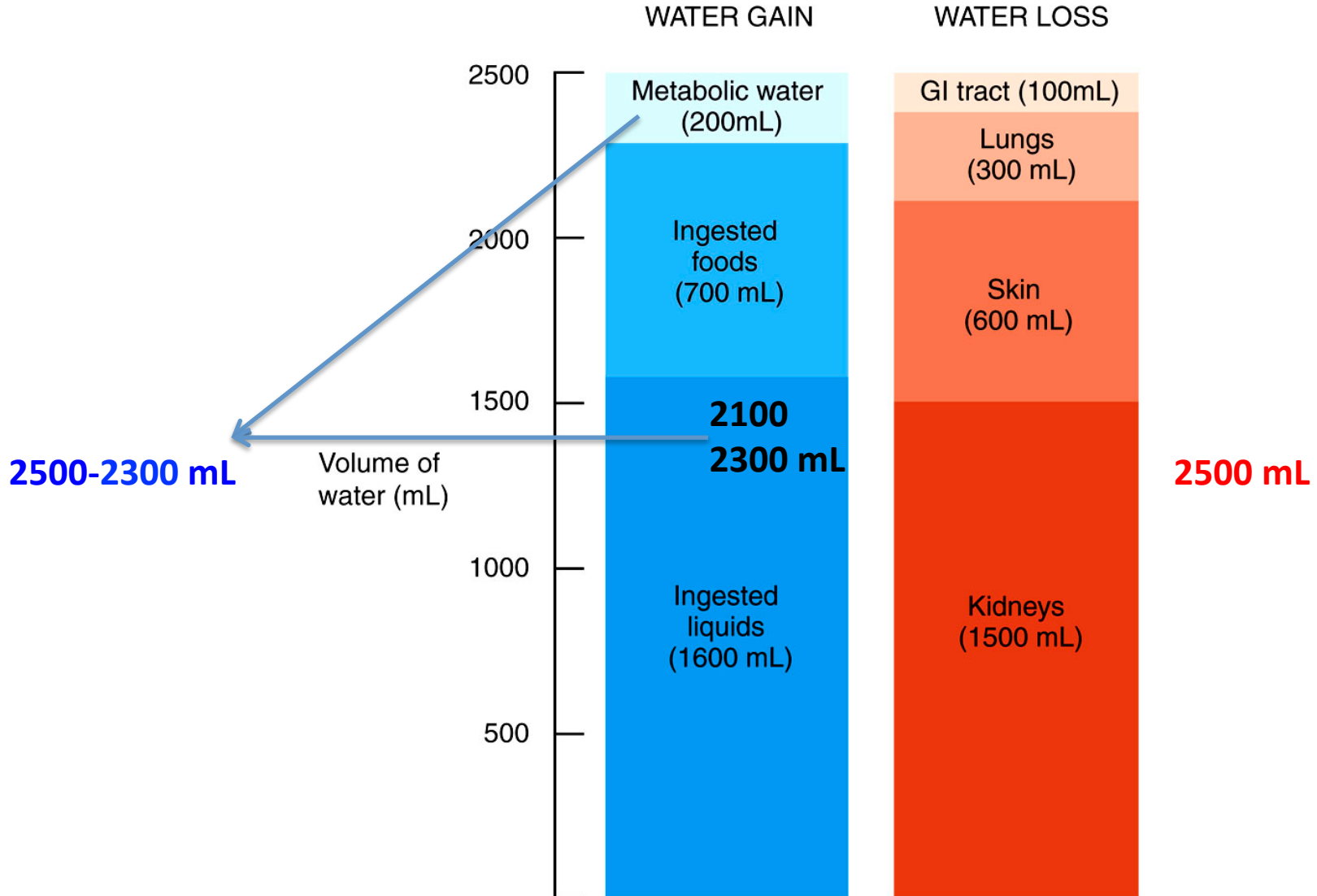
➤ Vücut **yağ oranı** ile ters orantılıdır.

- Yeni doğan bebek; %73
- Yetişkin erkek; %60
- Yetişkin kadın; %40-50
- Şişmanlık derecesi
- Yaşlı; 45%

Percent of Water in the Human Body



Günlük Su Alımı & Kaybı



Sıvı Giriş ve Çıkış Dengesi

Homeostaz için vücut sıvılarının görece sabit bileşim ve hacimde tutulması gereklidir.

Böbrekler su ve elektrolitlerin atılmasını bu maddelerin alınan miktarlarını karşılayacak hassaslıkta ayarlama işi yanında bazı hastalık hallerinde gözlenen aşırı sıvı ve elektrolit kaybını telafi etme işi ile de yükümlüdür.

Vücut Sıvı Bölmeleri

- **Intrasellüler sıvı (ICF)**—nücleoplazma and sitozol
- **Ektraselüler sıvı (ECF)**—hücre dışında kalan sıvı
 - I. İnterstisyel sıvı (IF): hücreler arası (doku) sıvı
 - II. Plazma: kanın sıvı kısmı
 - III. Transselüler sıvı: Periton, perikard, göz içi, beyin omurilik sıvısı

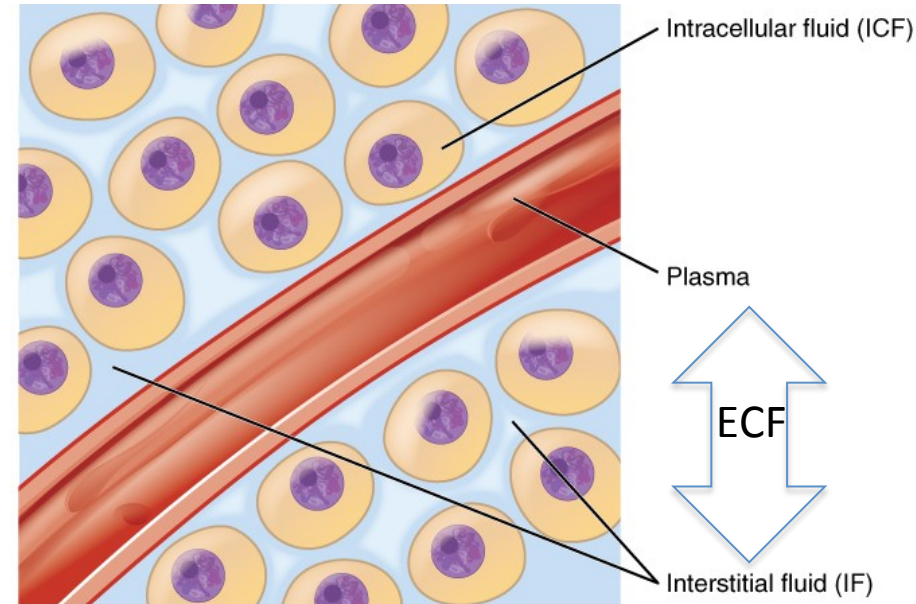
ICF, IF & Plazmayı birbirinden ayıran bariyerler

1. Plazma zarı

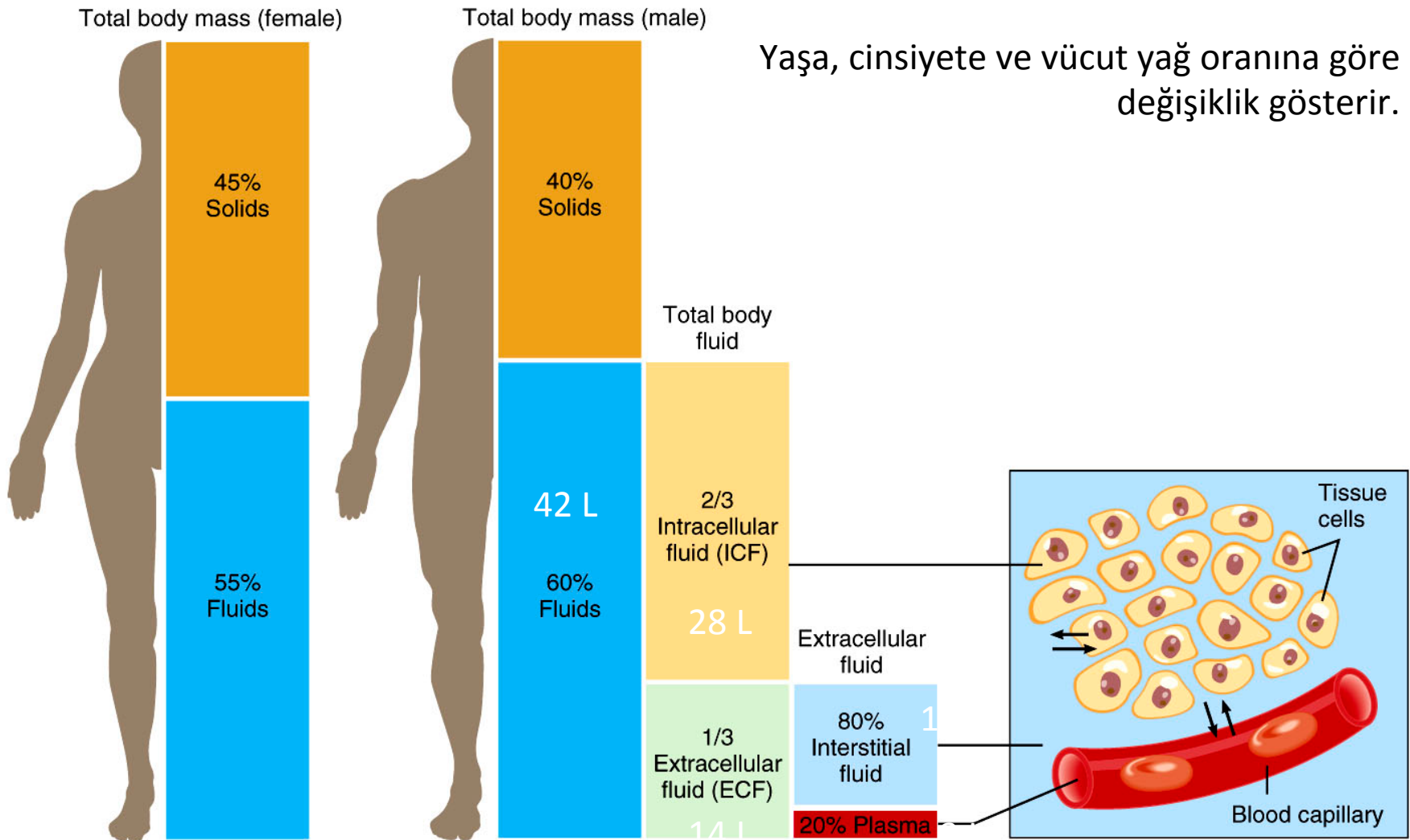
- ICF ile hücreleri çevreleyen IF i birbirinden ayırır

2. Kan Kapiller Duvarı

- Plazma ve hücreler arası sıvıyı birbirinden ayırır



Vücut Sıvı Bölmeleri



(a) Distribution of body solids and fluids in an average lean, adult female and male

(b) Exchange of water among body fluid compartments

Vücut Sıvı Bileşenleri

Vücut sıvıları su ve çözünen maddeleri içerir.
Katı maddeler organik ve inorganik olarak ayrılır.

Organik bileşikler

- Glikoz
- Amino asit
- Yağ asidi
- Hormonlar
- Enzimler

İnorganik bileşikler

- Sodyum
- Potasyum
- Kalsiyum
- Magnezyum
- Klorür
- Fosfat
- Sülfat

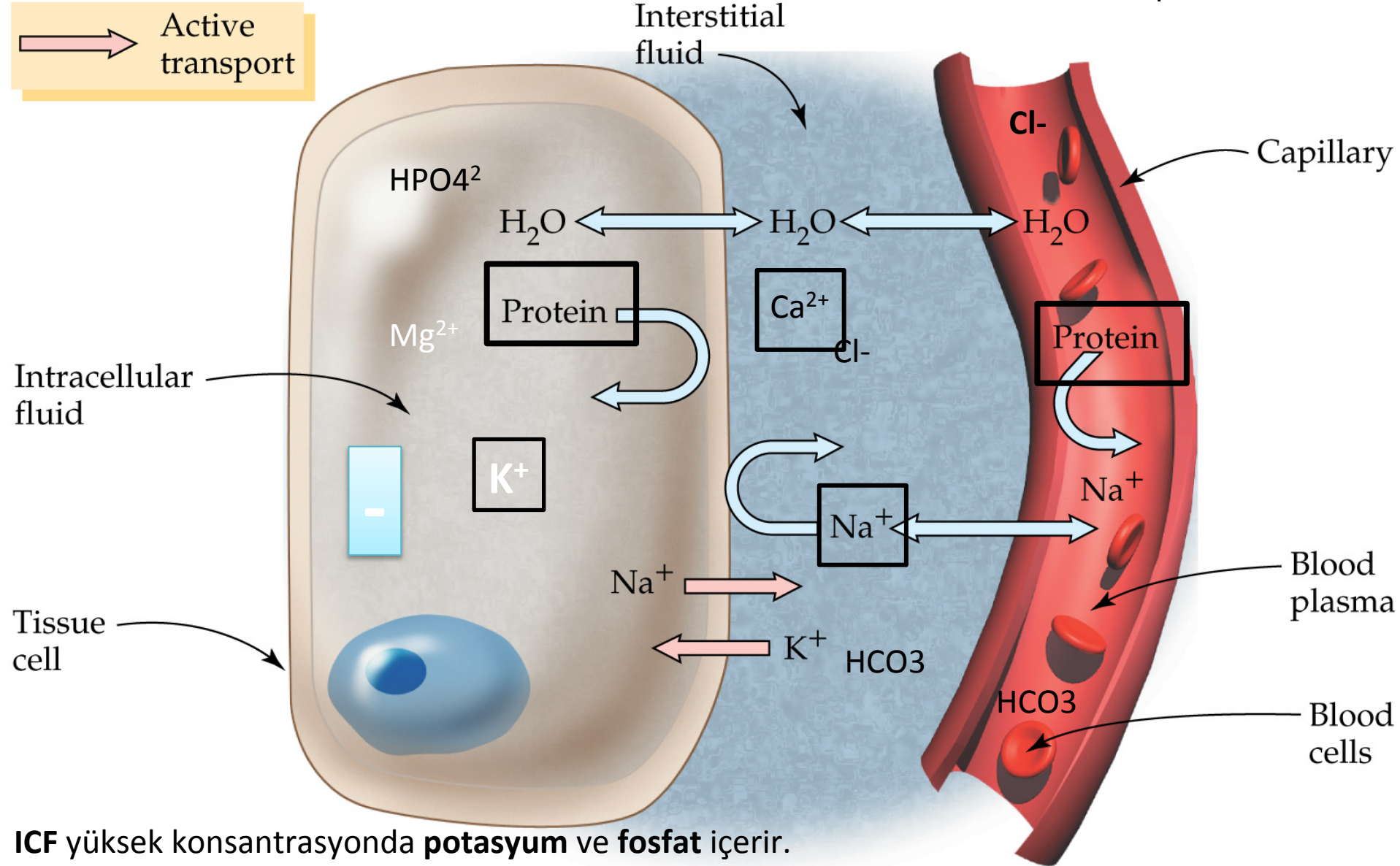
Hücre İçi Ve Hücre Dışı Sıvının Bileşenleri

TABLE 11-1 A Comparison of Inorganic Ion Concentrations Inside and Outside a Typical Mammalian Cell*

Component	Cytoplasmic concentration (mM)	Extracellular concentration (mM)
Cations		
Na ⁺	5–15	145
K ⁺	140	5
Mg ²⁺	0.5	1–2
Ca ²⁺	10 ⁻⁴	1–2
H ⁺	7 × 10 ⁻⁵ (10 ^{-7.2} M or pH 7.2)	4 × 10 ⁻⁵ (10 ^{-7.4} M or pH 7.4)
Anions		
Cl ⁻	5–15	110

Su bağımsız hareket eder membran tam geçirgen değildir ICF daha asidik

ECF & IF de yüksek konsantrasyonda Na, Cl⁻ ve HCO₃ bulunurken, IF de daha az protein bulunur.



ICF yüksek konsantrasyonda **potasyum** ve **fosfat** içerir.

NA-K Pompası Na-dışarıda yüksek, K-içeride yüksek tutar.

Farklar

Hücre Dışı Sıvı

- **En çok bulunan katyon Na^+ ,**
 - Kas kasılması
 - İmpuls iletimi
 - Sıvı ve elektrolit dengesi
- **En çok bulunan anyon Cl^-**
 - Ozmotik basıncı düzenler
 - Gastrik acitte HCl oluşturur

Hücre İçi Sıvı

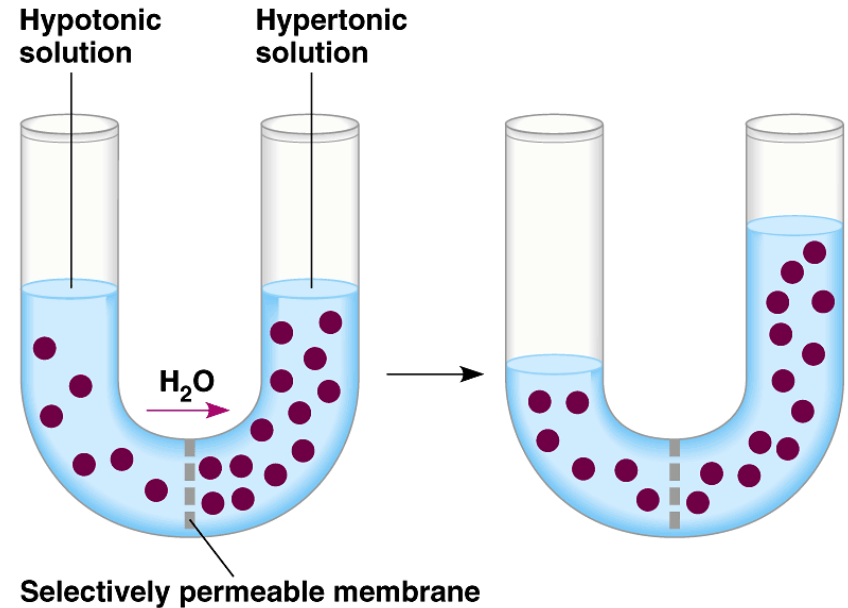
- **En çok bulunan katyon K^+**
 - Dinlenme membran potansiyeli
 - Aksiyon potansiyeli
 - İntraselüler hacmi düzenler
 - pH regülasyonu
- **Anyonlar protein ve fosfatlar (HPO_4^{2-})**

Bölmeler Arasındaki Hareket

- **Hidrostatik basınç**, bölmeler arasında suyun hareketini sağlar. (kalbin pompalama yapması)
- Suyun hareketi **ozmotik basınçla** sağlanır. (böbrek)
- Moleküllerin az yoğunundan çok yoğun ortama enerji (ATP) harcayarak, **Aktif taşımayla** sağlanır.
- Moleküllerin çok yoğun ortamdan az yoğun ortama osmoz ve difüzyonla enerji harcanmadan, **Pasif taşımayla** sağlanır.

Osmoz Suyun Difüzyonudur

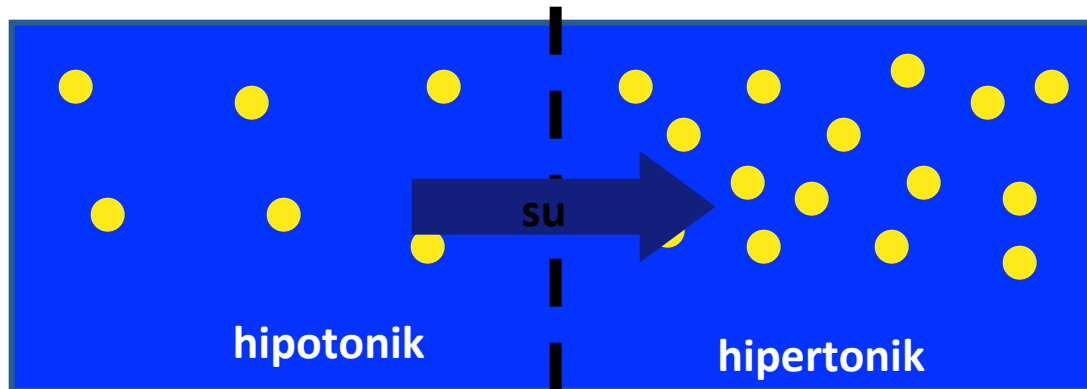
- Su yaşamın devamı için gereklidir.
- Suyun yüksek konsantrasyondan düşük konsantrasyona yarı geçirgen bir zardan geçişine **ozmoz** denir.
- Hücre volümünün sabit kalabilmesi için hücre membranı'nın iki tarafı arasında ozmotik denge bulunmalıdır.



Solüt Konsantrasyonu

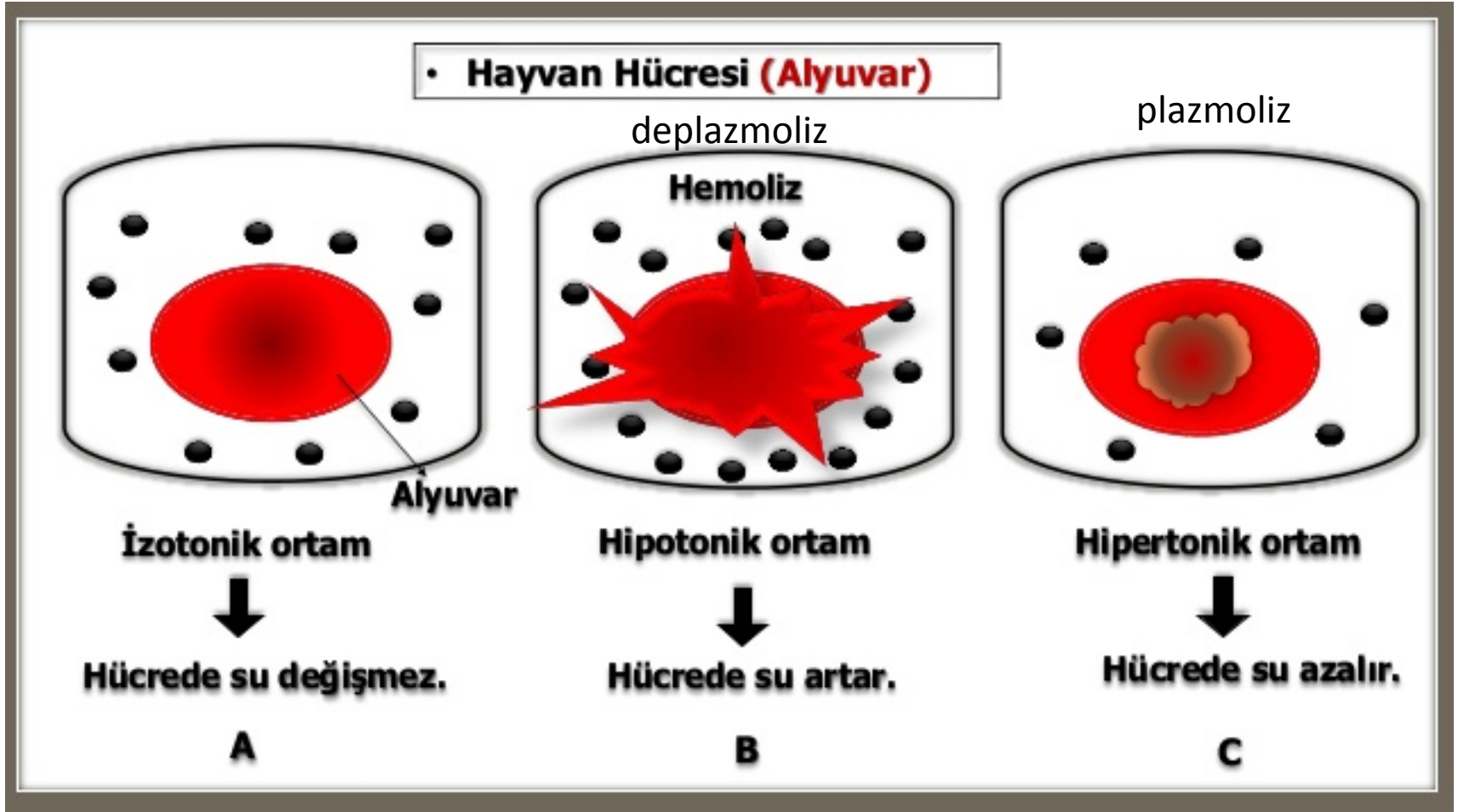
Ozmozun hangi yöne olacağını toplam çözünen madde miktarı belirler

- ✓ Hipertonik – çok madde, az su
- ✓ Hipotonik – az madde, çok su
- ✓ İzotonik – eşit su, eşit madde



suyun net hareketi

Su Dengesinin Sağlanması



Izotonik Su

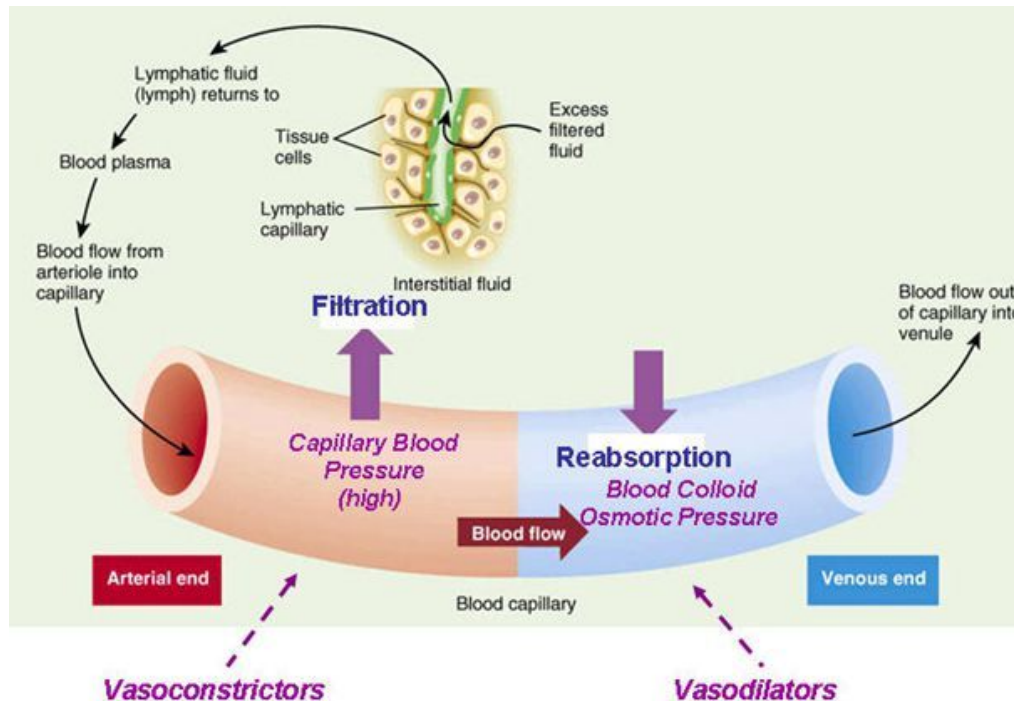
Çeşme suyu

Tuzlu su

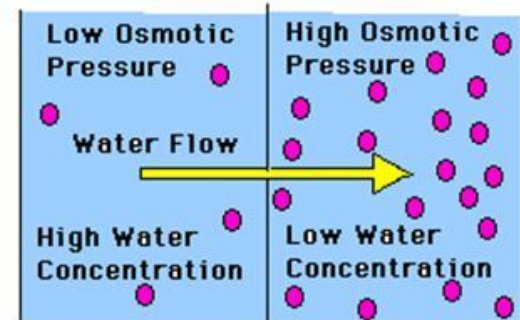
OZMOTİK BASINÇ VE VÜCUT SUYU DAĞILIMI

- Tüm membranlar **suya geçirgen** olmaları nedeni ile suyun dağılımı tamamen ozmotik basınç ile belirlenir. Her kompartmanda suyu orada tutan major bir solüt bulunur.
- Potasyum tuzları HÜCRE İÇİ
 - Na tuzları İNTERSTİSYEL SIVI
 - Albumin PLAZMA
- ✓ Na ve K geçişi Na-K-ATPaz pompası ile sağlanır.

Sıvıların Bölmeler Arasındaki Hareketi

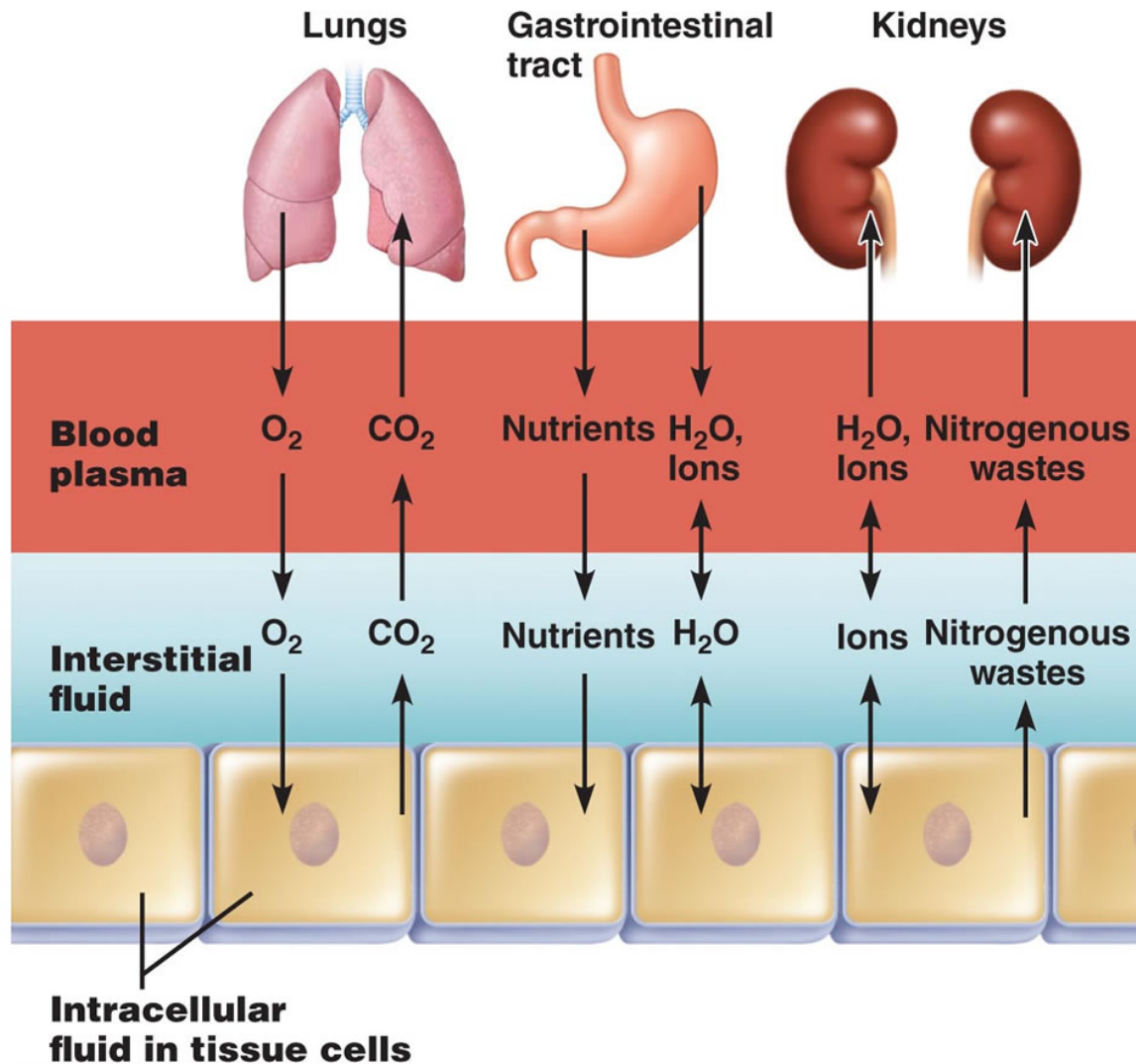


BULK FLOW: Osmotic & Hydrostatic Pressure

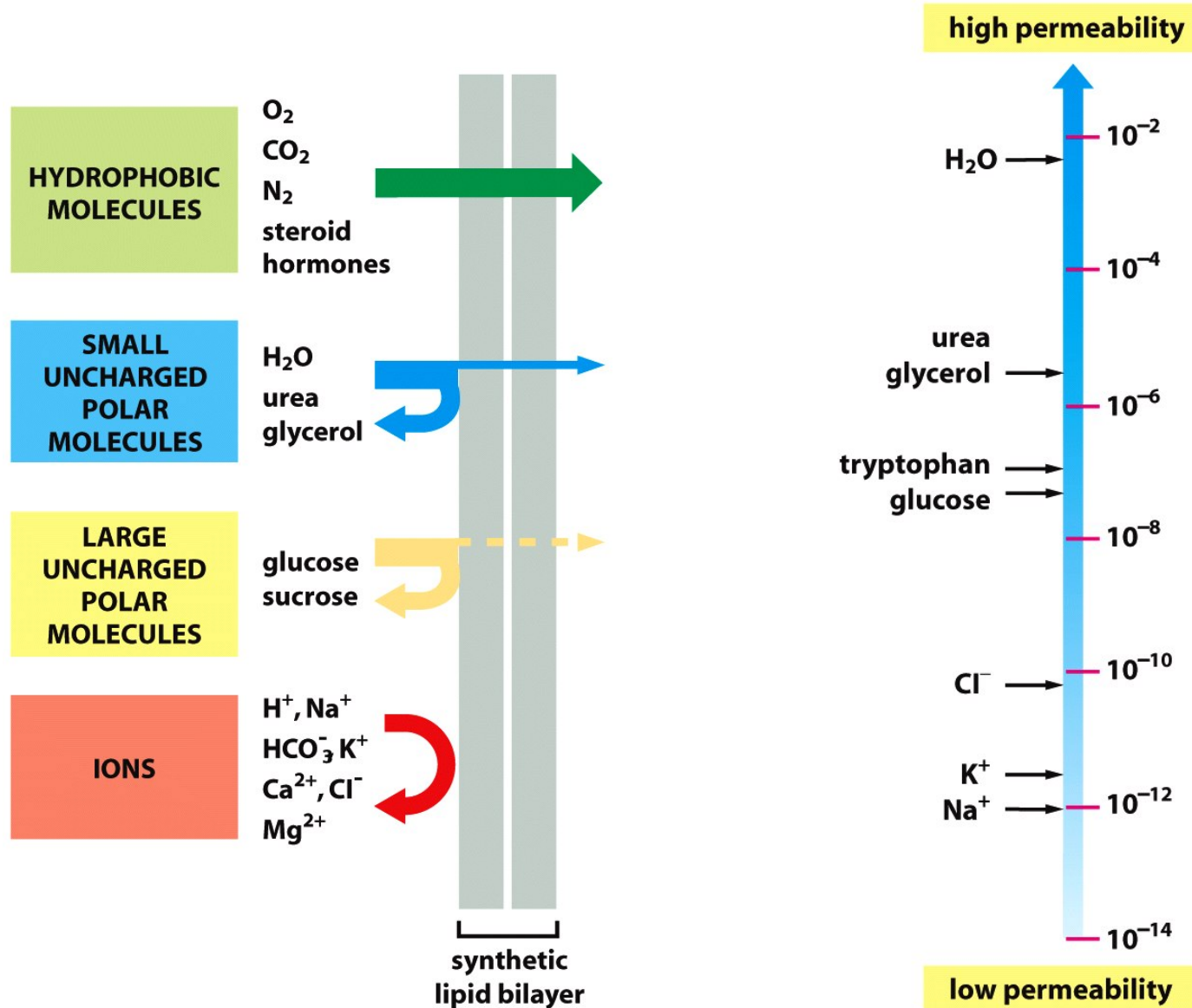


- **FILTRATION: FLUID is PUSHED OUT OF CAPELLARY** by
 1. **Blood hydrostatic pressure (BHP)** – pressure generated by pumping action of the heart
 2. Interstitial fluid osmotic pressure (IFOP) ≈ 1
- **REABSORPTION: FLUID is PULLED INTO CAPELLARY** by
 1. **Blood colloid osmotic pressure (BCOP)** - created by concentration of plasma proteins in suspension
 2. Interstitial fluid hydrostatic pressure (IFHP) ≈ 0

Gazların, besinlerin, suyun, iyonların, atıkların Bölmeler Arasındaki Hareketi



Hücre Zarı Boyunca Taşınma



Eğer Bağ Dokuda fazla miktarda doku sıvısı bulunursa?

Bazı koşullar altında, bağ dokuda fazla miktarda sıvı birikimi gözlenir buna **ödem** adı verilir.

Yaralanma ve İnflamasyon

Kapiller geçirgenliğinde artış ve buna bağlı olarak sıvının bağ dokusuna sızmasına neden olur.

Kanda az miktarda protein içeriğinin olması

Damarlarda ozmotik basıncın düşmesine ve sıvının damar içerisinden dışa bağ dokusuna sızmasına neden

Böbreğin aşırı miktardaki suyu boşaltmaya çalışarak, böbrek yetmezliğine neden olması.





- Aşırı miktarda su kaybı, vücut sıvılarında azalmaya neden olur. Buna **dehidratasyon** denir.
- **Nedeni;** ishal, yanıklar, böbrek hastalıkları, şiddetli kusma, aşırı terleme, şeker hastalığı, sıvı kaybı
 - **Semptomları;** düşük kalp debisi, hızlı nabız, düşük kan basıncı, asidoz, koma, bilinç kaybı, çökmüş göz bebeği, azalmış cilt turgoru.
 - İntrasellüler dehidratasyon ölüme yol açabilir.

Are You Dehydrated?

Pinch the skin on the back of your hand gently.

The skin should return to its normal flat state consistently and quickly.

If it doesn't...you are dehydrated.



Düzenleyici Mekanizma

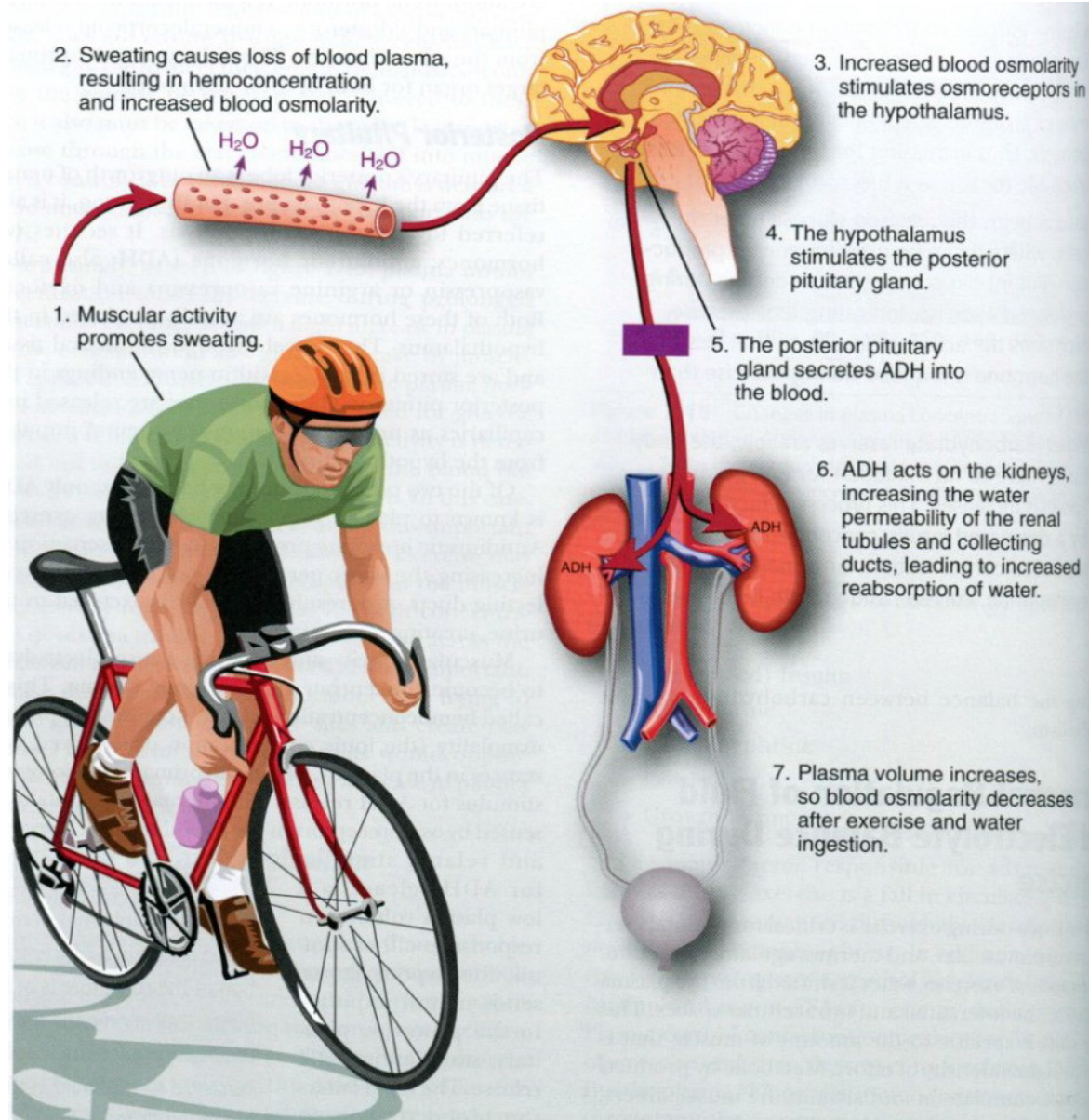
Hipotalamus –Susama

BÖBREKLER

- Böbrek fonksiyonu

HORMONLAR

- Renin-Angiotensin-Aldosterone
- Anti-Diüretik Hormon





THINK HYDRATION

*Staying hydrated
is important for
our health and
wellbeing*