

Klinik Biyokimya

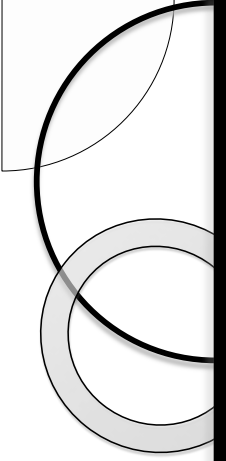
Yrd.Doç.Dr.Filiz BAKAR ATEŞ



Vaka


29 yaşındaki ev kadını H.P. bir-iki aydır giderek artan halsizlik, boyunda şişkinlik, çarpıntı ve zayıflama şikayetleri ile endokrin polikliniğine başvurdu.

İki ayda 30 kg kadar zayıfladığını ifade etti. Uykuları rahat değildi ve çarpıntıdan yakınıyordu. Muayenede hastanın zayıf olduğu dikkati çekti. Cildi ince ve nemli idi. Ellerde ince tremor mevcuttu. Fizik muayenede nabız 140/dk civarında ve ritmikti. Boyunda difüz büyümüş tiroid bezi palpe edildi. 30 gram kadardı, hafif sert olarak ele geldi. Üzerinde tril ve üfürüm alınıyordu. Boyunda lenfadenopati yoktu. Sağ göz kapağında takipte gecikme ve konverjans kusuru mevcuttu. Hastadan hipertiroidi ön tanısı ile tiroid hormonları ve tiroid sintigrafisi istendi. Tiroid sintigrafisinde tiroid bezi radyoaktif maddeyi homojen bir şekilde tuttu ve normalden 1,5 misli kadar büyüktü. Merkez Biyokimya Laboratuvarından gelen hormon sonuçları ise şöyleydi:



Hormon	Birim	Normal deęerler	Sonuç
Total T3	ng/ml	0.8-2.0	2.7
Total T4	μg/dL	5.0-14.0	21.2
Serbest T3	pmol/L	2.8-7.1	9.6
Serbest T4	pmol/L	12.0-22.0	29.8
Anti-TPO	IU/ml	0-35	4000
Anti-TG	IU/ml	10-110	8700

Anti-TPO: tiroid peroksidaz antikorları
Anti-TG: tiroglobulin antikorları



Terra (T) 10^{12}

Deci (d) 10^{-1}

Nano (n) 10^{-9}

Giga (G) 10^9

Centi (c) 10^{-2}

Piko (p) 10^{-12}

Mega (M) 10^6

Mili (m) 10^{-3}

Fento (f) 10^{-15}

Kilo (K) 10^3

Mikro (μ) 10^{-6}

Alto (a) 10^{-18}

SU

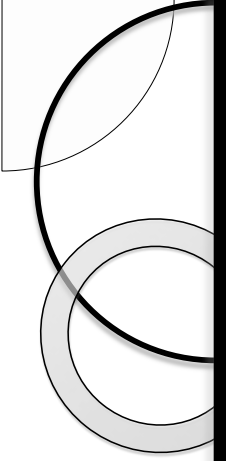
Canlı Vücutundaki İşlevi





Vücut ağırlığının % 60' ı sudur

- Erkek > kadın
- Genç > yaşlı



Vücut suyu

- 2/3 hücre içi sıvısı - HIS (intraselüler)
- 1/3 hücre dışı sıvısı - HDS (ekstraselüler)
 - %25 doku hücreleri arasında (interstisyel)
 - % 8 damar sistemi içinde (intravasküler)
 - Transselüler (BOS, göz içi sıvı vb.)



Suyun vücuttaki görevleri

- Molekül halinde ve H^+ ve OH^- iyonlarıyla değiş-tokuşlara ve çok sayıda reaksiyona katılır.
- Canlı hücrelerdeki organik ve inorganik moleküller su bulunan bir ortamdadırlar;
- biyokimyasal reaksiyonlara girer, birçok iyon ve molekül için bir çözücü rolü oynar.
- Vücutta taşıma ortamı sağlar.
- Su, aynı zamanda solunum havasıyla su buharı şeklinde atılarak ve deriden buharlaşarak vücut sıcaklığının düzenlenmesinde önemli rol oynar.

Suyun vücuttaki görevleri

- Beyin omurilik sıvısı (BOS) ve amniyon sıvısı koruyucu özelliktedir.
- Plevra, perikard ve eklemlerde kayganlık sağlar.
- Asit-baz dengesi ve iyon dengesi su sayesinde dengede tutulabilir.
- İç ortam bileşiminin yaşam için belli bir düzeyde sürdürülmesi olan homeostaz ancak su sayesinde sağlanır.



Vücut sıvısında çözünen partiküller

- Küçük MA olanlar (üre, glukoz vb.)
- Büyük MA olanlar (proteinler)
- Elektrolitler (katyon ve anyonlar)



Çözeltiler

Çözücü (solvent) + Çözünen (solut) = Çözelti (solusyon)



Çözünen Madde Konsantrasyonlarına Göre Çözeltiler

1. Dilue Çözeltiler (seyreltik çözeltiler)
2. Konsantre Çözeltiler (derişik çözeltiler)
3. Sature Çözeltiler (doymuş çözeltiler)



Çözelti Konsantrasyonları

- Bir çözeltinin konsantrasyonu, çözeltinin belirli bir volümü içinde çözünmüş olan madde miktarıdır.



A. Hacmi Temel Alan Konsantrasyonlar

1. **Molarite (M):** Çözünen maddenin 1 litre çözelti içindeki mol sayısıdır.

Seyreltik çözeltiler çoğunlukla, mili-, mikro-, nano-, ve piko-molarite ile ifade edilirler.

$$1\text{mmol}=10^{-3}\text{ mol} \\ \text{ml}$$

$$1\mu\text{mol}=10^{-6}\text{ mol}$$

$$1\text{nmol}=1\text{m}\mu\text{mol}=10^{-9}\text{ mol}$$

$$1\text{pmol}=10^{-12}\text{ mol}$$

$$1\text{mM}=1\text{mmol}/\text{L}=1\mu\text{mol}/$$

$$1\mu\text{M}=1\mu\text{mol}/\text{L}=1\text{nmol}/\text{ml}$$

$$1\text{nM}=1\text{nmol}/\text{L}=1\text{pmol}/\text{ml}$$

- 
- Molar çözelti avogadro sayısı kadar molekül içerir.

Avogadro sayısı = g mol başına molekül sayısı
= g atom başına atom sayısı
= gram iyon başına iyon sayısı
= 6.02×10^{23}

Örnek: 35.5 g Cl^- iyonu 1 mol' dür.



2. Normalite (N): Çözünen maddenin 1L çözelti içindeki ekivalan (eşdeğer) sayısıdır.

Normaliteyi hesaplayabilmek için;

-Çözünen madde miktarının (Wtg)

-Ekivalan ağırlığının (EW) bilinmesi gerekir.

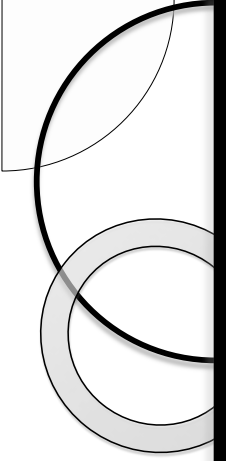
$$\frac{Wtg}{EW} = \text{Normalite} \times \text{Hacim}$$



- Ekivalan ağırlık = $\frac{MW}{n}$

n: molekül başına yer değiştirebilen H^+ veya OH^- sayısıdır.

Ox-red reaksiyonlarında molekül başına kazanılan ya da kaybedilen e^- sayısıdır.

- 
- 1 N çözelti deyince, 1 litresinde 1 Eq (1000mEq) çözünen bulunduğu anlaşılır.

$$1\text{N} = 1\text{Eq}/\text{L} = 1000\text{mEq}/\text{ml}$$

$$1\text{mN} = 10^{-3}\text{N}, 1\mu\text{N} = 10^{-6}\text{N}$$

- 
- Ekstrasellüler sıvıda;

Total katyon : 154 mEq/L

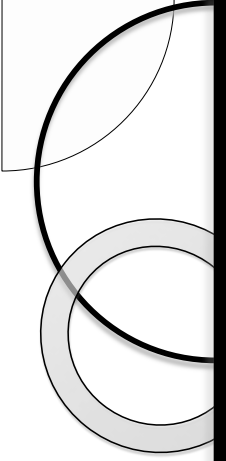
Total anyon : 154mEq/L

Sıvı bölümlerinin elektrolit bileşimi (mEq/L)

	Plazma	Hücre içi
Katyonlar	155	195
Na ⁺	142	10
K ⁺	5	156
Ca ⁺⁺	5	3
Mg ⁺⁺	3	26

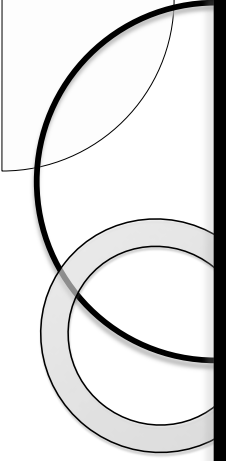
Sıvı bölümlerinin elektrolit bileşimi (mEq/L)

	Plazma	Hücre içi
Anyonlar	155	195
Cl ⁻	103	2
HCO ₃ ⁻	27	8
Proteinat	17	55
Diğer	8	130



3. % Ağırlık / Hacim (% w/v): Çözünmüş maddenin 100 ml çözelti içindeki gram cinsinden ağırlığıdır.

% miligram (%mg): Çözünmüş maddenin 100ml çözelti içindeki mg cinsinden ağırlığıdır.



4. Osmolarite: 1 L sıvıda çözünmüş 1 mol katı partiküle denir (1 Osm/L)

Çözeltideki taneciklerin mol sayısıdır. Disosiye olmayan maddelerin 1 M çözeltisi, aynı zamanda 1 osmolardır. 1 osmolar çözelti $6,023 \times 10^{23}$ tanecik içerir.

Disosiye olan maddelerin ise, 1 molar çözeltisi disosiye olan iyon sayısı ile ilişkilidir.

Örnek: 0.02 M KCl = 0.04 osmolar

Örnek: 0.350 osmolar NaCl = 0.175 M NaCl



Plasma osmolaritesi

275 - 295 mOsm/kg

% 1-2 deęişim



osmoreseptörler yanıt verir



B. Ağırlığı Temel Alan Konsantrasyonlar

1. **% Ağırlık / Ağırlık (%w/w):** Çözünen maddenin 100 gram çözelti içindeki ağırlığıdır.

KANIN BİLEŞİMİ

KANIN KOMPOZİSYONU

- ❖ 5 LITRE
- ❖ 55% Plazma
- ❖ 45% Hücresel komponentler

KANIN KOMPOZİSYONU

- Sudan daha yoğun ve yaklaşık 3-4 kat viskoz
- Sıvı içinde süspanse halde hücreler

Hücresel Komponentler

**99% kırmızı kan hücreleri,
beyaz kan hücreleri ve plateletler**

Geri kalanı: Su, aminoasitler, proteinler, kh'lar, lipidler, hormonlar, vitaminler, elektrolitler, çözülmüş gazlar ve hücresel atıklar

KANIN KOMPOZİSYONU

Hacimsel olarak;

Plazma, 92% su ve geri kalanı, en yoğun çözünen maddeler olarak plazma proteinlerinden oluşur.

Temel plazma proteinleri;

albumin

globulin

fibrinojen

Primer kan gazları: **Oksijen, Karbonsioksit ve**

Nitrojen



KANIN KOMPOZİSYONU

- **Santrifüjlenen kan:**

- Plazma 55%
- Buffy coat
 - WBCs <1%
 - Eritrositler
 - Hematokrit 45%.



KANIN KOMPOZİSYONU

- **Plazma.**

- 90% su
- 10% solut
- İyonlar: Na^+ , Cl^- , Ca^{++}
- Nutrientler: basit şekerler, aminoasitler, lipidler
- Atıklar: üre, amonyak, CO_2
- Misceller: O_2 , hormonlar, vitaminler, plazma proteinleri.



KANIN KOMPOZİSYONU

Plazma Proteinleri.

- Albumin
 - Ozmotik basıncın kontrolüne yardımcı olur
 - Suyun difüzyonunu kontrol eder
- Globulin
 - Antikorları içerir
 - Protein transportunda rol oynar (lipidler, demir, bakır, vb.)
- Fibrinojen
 - Pıhtılaşmada rol oynar



KANIN KOMPOZİSYONU

- **Serum:** Pıhtılaşmayı sağlayan fibrinojen proteininin uzaklaştırıldığı plazmadır.
- Çalışmalarda, plazmaya tercih edilir.