

# Boşaltım Sistemi

Böbrek

Üreter

Mesane

Üretra

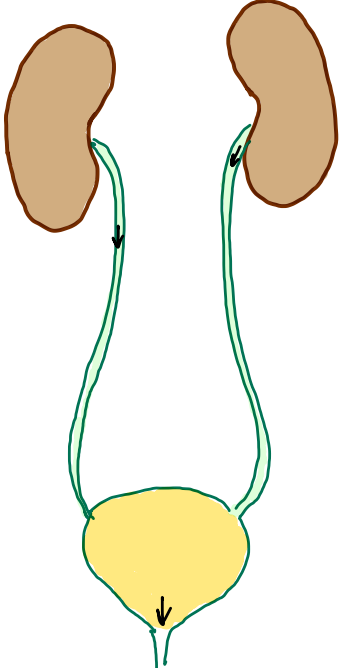
Yardımcı organlar

Karaciğer

Akciğer

Deri

Sağ  
böbrek



Sol  
böbrek

Deri: Terleme ile su, tuz, çok az üre vb. dışarı atılır.

**Akciğer: Karbondioksit ve su buharı vücut dışına atılır.**

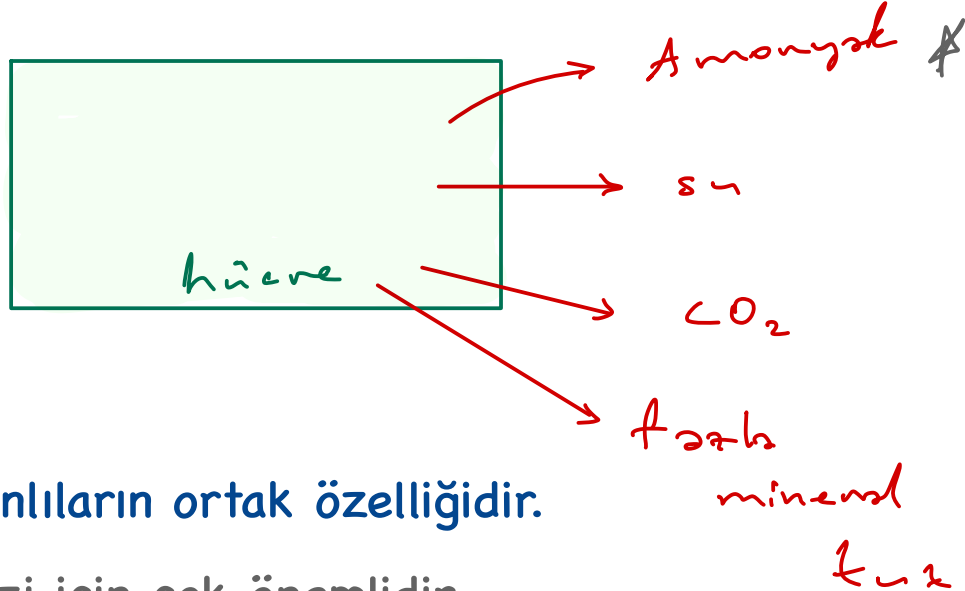
Karaciğer: Amonyagi üreye dönüştürür,  
Safra sıvısı üretir.



## Boşaltım:

Hücrede oluşan atıkların uzaklaştırılmasıdır.

$NH_3$ ,  $H_2O$ ,  $CO_2$  ... vb.



Boşaltım, canlıların ortak özelliğidir.

\*Homeostazi için çok önemlidir.

Alt ana TD

Aort AD

Sağ  
böbrek

Böbrek Atardamarı

Sol  
böbrek

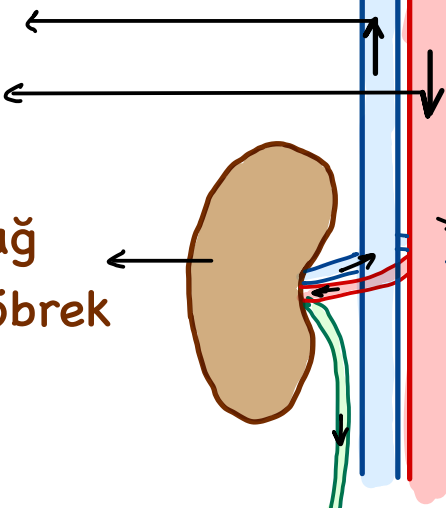
Böbrek Toplardamarı

Üreter

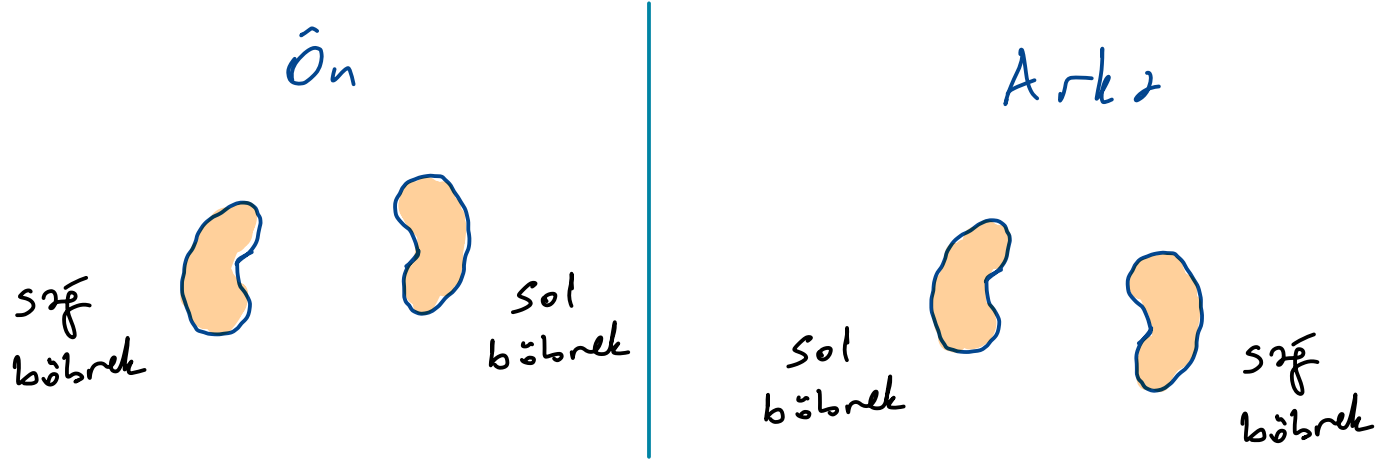
İdrar kesesi  
(Mesane)

*200 kas  
300-400 ml.*

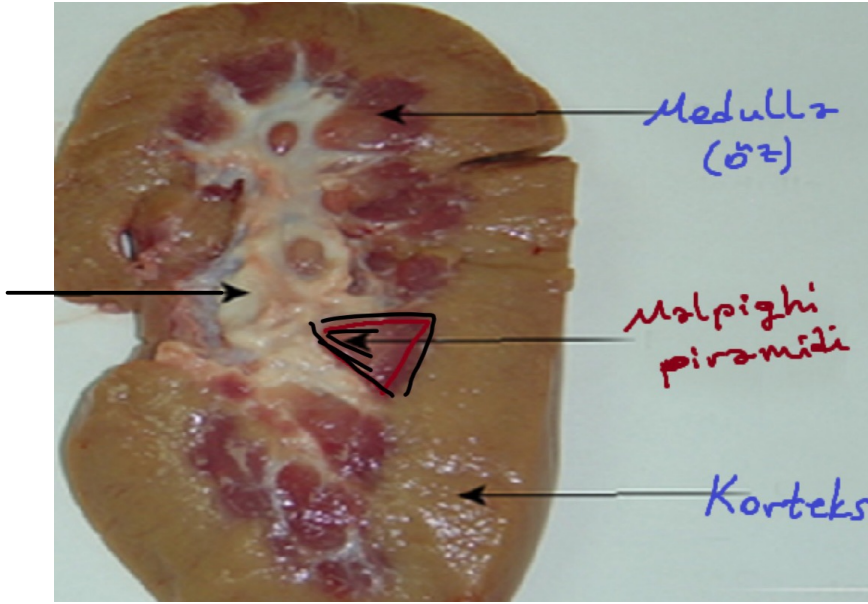
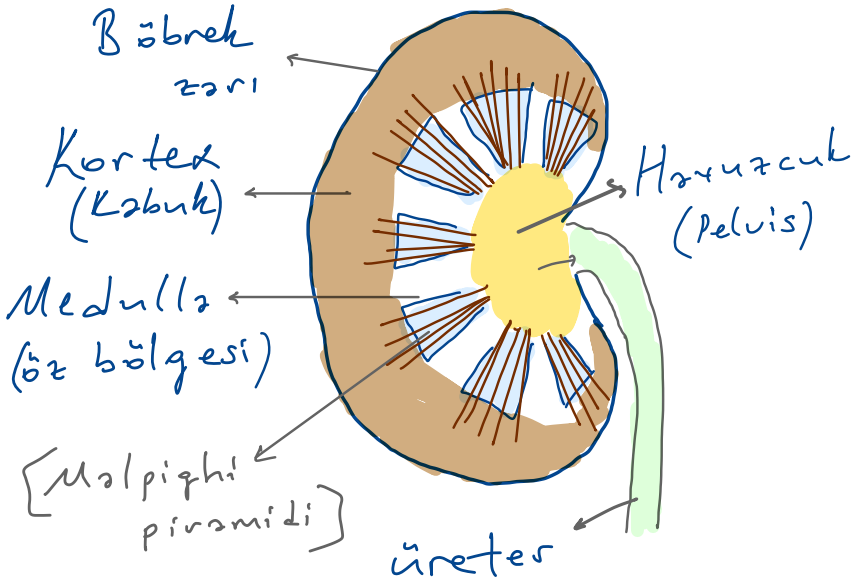
Üretra



Ek bilgi:



Sol böbrek birazcık daha yukarıdadır.



Havuzcuk

Korteks

Medulla (öz)

① Böbrek

② Üreter

Prostat

④ Üretra

③ İdrar torbası (mesane)

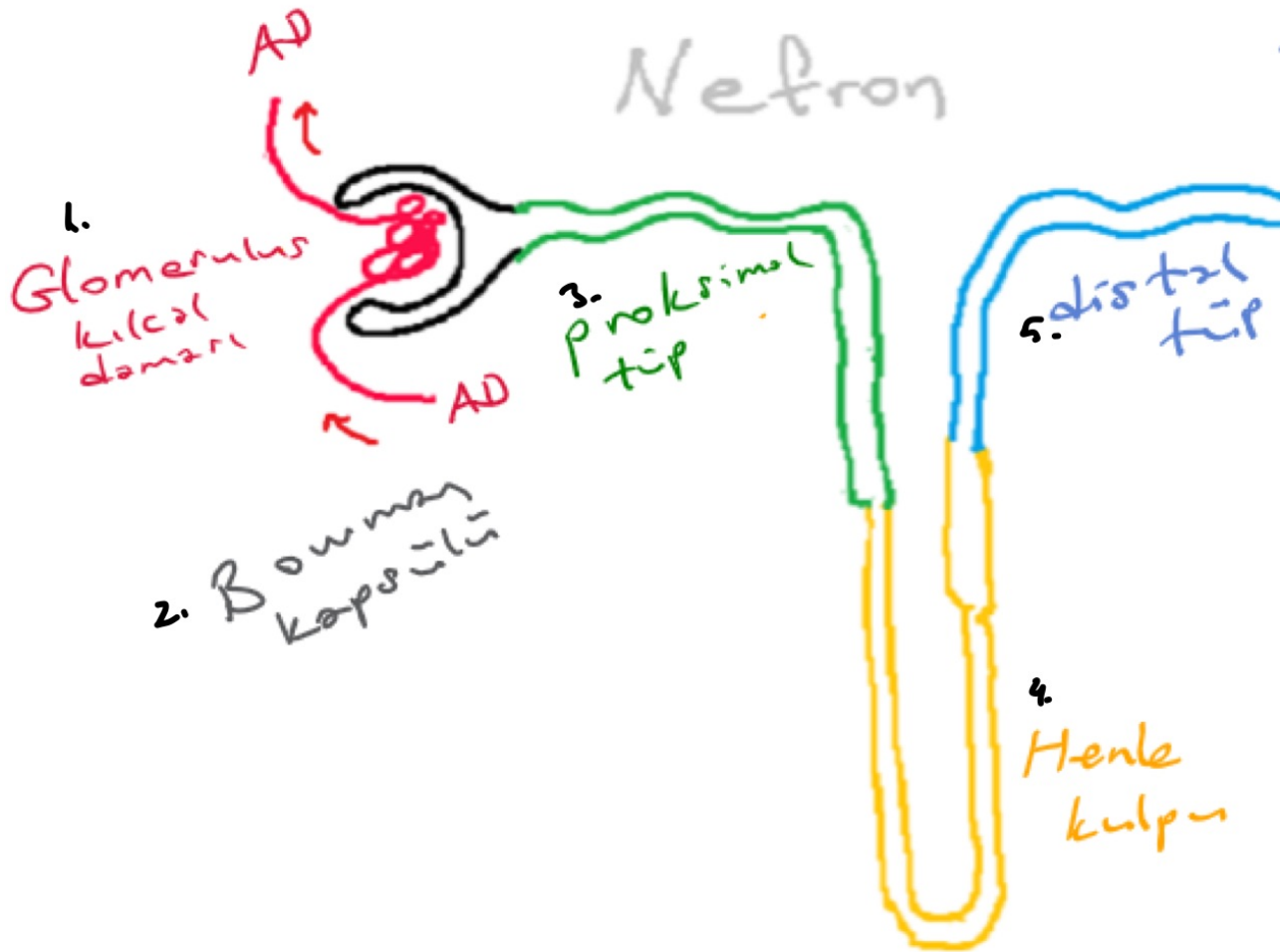
\* Üretra erkeklerde;  
→ hem sperm  
→ hem de idrarı  
dışarı atar.

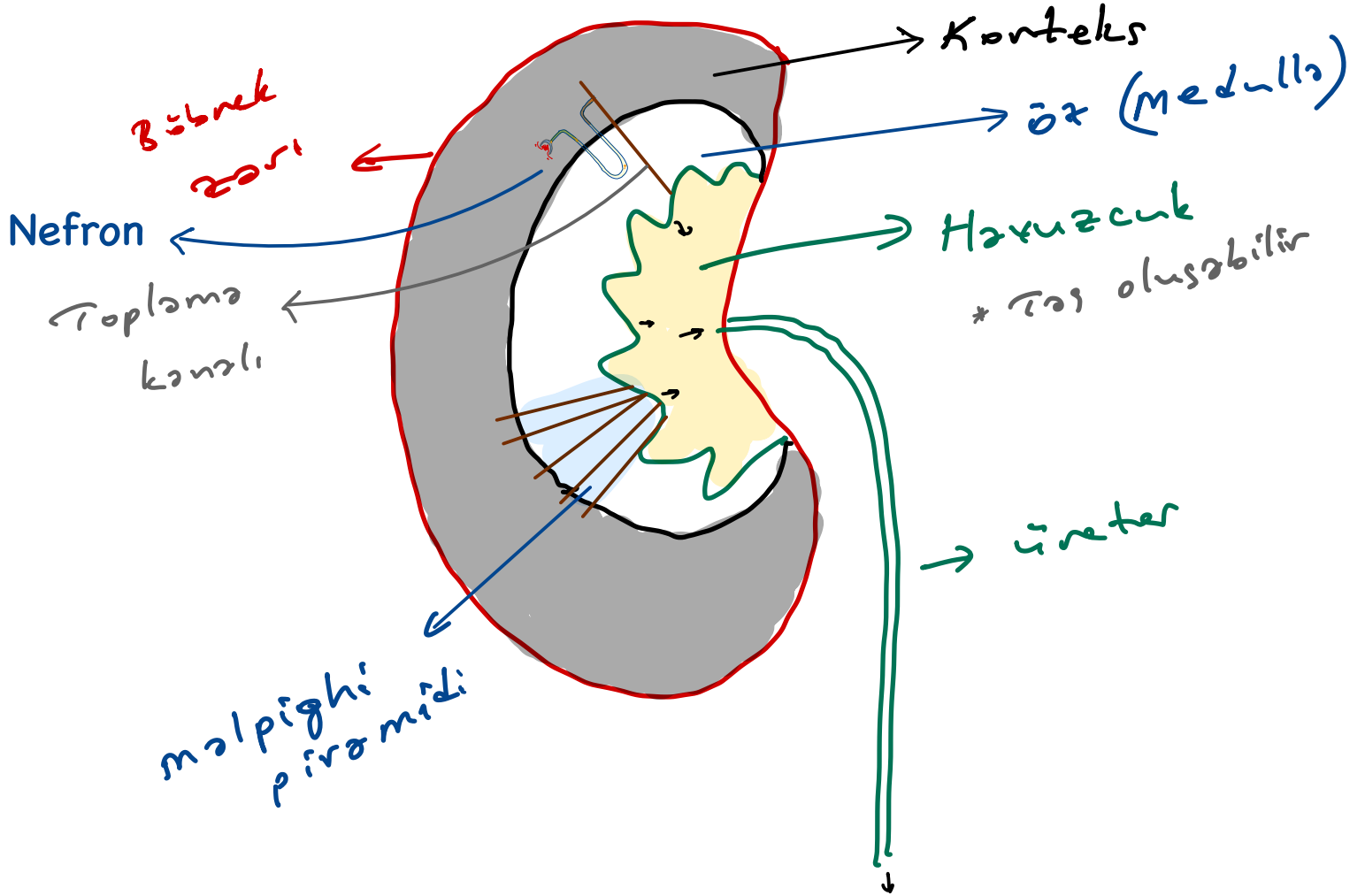
\* Üretra bayanlarda;  
sadece idrarı  
dışarı atar.

\* Prostat sadece  
erkeklerde bulunur

Havuzcuk, üreter, idrar torbası ve üretradaki sıvı içeriği aynıdır.

# Neiron







Neftlon:

\*

Glomerülüs  
kılcal damarı

⇒ \* iki AD arasında  
\* Kan basıncı  
yüksek ve sabittir.

Korteks

medulla (öz)

Bowman  
Kapsülü

proksimal  
tüp

asğı  
inen  
kol

Henle  
kulpu

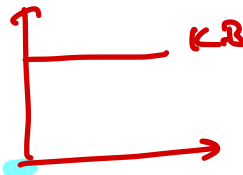
distal  
tüp

yükse  
siken  
kol

Toplam  
kanalı

Hücre

Hücre



\* Her bir böbrekte 1 milyon kadar nefron var.

\* Nefronun görevi:

→ ① Süzülme  
(Glomerulus → Bowman)

→ ② Geri emilim  
(Nefron → Kılcal)

→ ③ Salgılama  
(Kılcal → Nefron)

\*Böbreklere gelen kanın süzülmesi (Filtrasyon)

\*Süzülme ile kandan ayrılan ama vücut için gerekli olan maddelerin geri emilmesi.

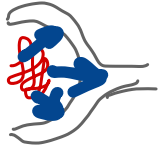
Gereksiz veya zararlı maddelerin kandan, nefron kanalına verilerek atılması (Sekresyon)

\* Nefron; süzülme, geri emilim ve salgılama olayları ile idrarı oluşturur.

# ① Süzülme :

\* Glomerülüs ile Bowman kapsülü arasında gerçekleşir.

(malpighi cisimciği)



\* Su, mineraller, glikoz, aminoasit, üre, amonyak, kreatinin,  $HCO_3$  (bikarbonat) vitamin,  $H_2O$  vb. geçer.

\* Kan basıncı etkisi ile gerçekleşir.

→ KB artar ise süzülme artar, idrar artar.

→ ATP harcanmaz. (difüzyon ve osmoz)

→ Kanın sıvı kısmı geçer. (Büyükler hariç)

Kan hücreleri, kan proteinleri yok.

## Glomerulus



### Glomerulus kılcalları:

- \* iki atardamar arasında bulunur.
- \* Kan basıncı yüksek ve sabittir.
- \* Sadece süzülme gerçekleşir, geri emilim gerçekleşmez.



Glomerulus kılcallarındaki kan basıncı, süzülmeyi artırır.

Glomerulus kılcallarındaki hidrostatik basınç, süzülmeyi artırır.

Glomerulus kılcallarındaki ozmotik basınç, süzülmeyi azaltır.

Bowman kapsülü içindeki hidrostatik basınç, süzülmeyi azaltır.

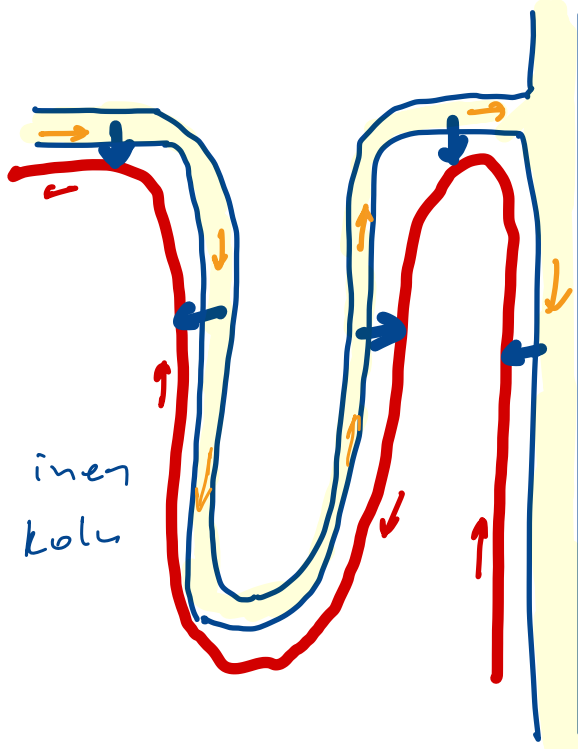
\* Kan basıncı arttıkça süzülme artar.

\* Kan basıncı arttıkça idrar artar.

\* Kış mevsiminde idrar miktarı artar

## ② Geri emilim

Neftren kanulundan, kılcal damarlara doğru gerskleşen madde taşınma olayıdır.



Henle kulpunun inen kolu

\* Difüzyon, osmoz, aktif taşıma ile gerskleşir.

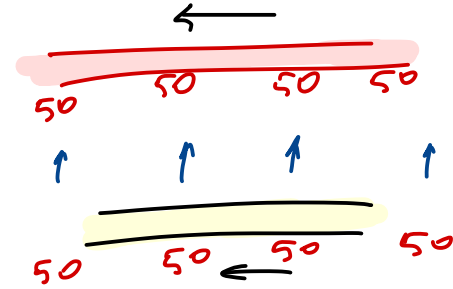
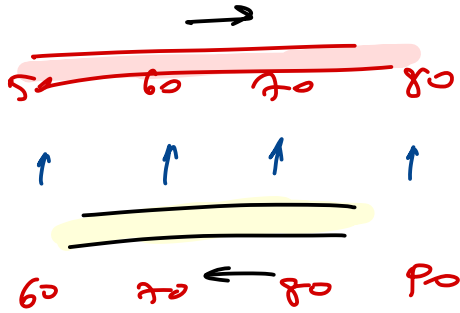
\* Su, mineraller, glikoz, aminoasit, vitamin, iyon, ... vb. emilir.  
\* Kreatin geri emilmez.

---

Ters akım prensibi ile aktif difüzyon gerskleşir  
(neftren ile kılcaldaki akıntının ters olması)

## Ek bilgi:

Ters akım prensibi ile gerçekleşen difüzyon



\* Normal difüzyonun göre daha verimli (fazla) madde geçişi sağlanmış olur.

## Proksimal tüpte geri emilim:

- ⊙ Glikoz, aminoasit, ... vb. besinlerin %100 emilir.
  - Önce kolaylaştırılmış difüzyon sonra aktif taşıma yapılır.
- \* Proksimal tüpte emilim en fazla gerçekleşir.
- \* " tüp hücrelerinde mikrovillus bulunur.
  - Proksimal tüpte emilim yüzeysel fazladır.
- \* Sol fazla aktif taşıma yapar.
  - Mitokondri sayısı fazladır.
- \*  $Na^+$  emilimi de fazladır. (K. difüzyon ve aktif taşıma)
- \*  $5\gamma$ , osmoz ile emilir.

Henle kulpunun inen kolunda geri emilim:

\* Suyun osmozunu gerçekleştirir.  
Sadece su emilimi var.

(Henle kulpunun inen kolunda)

Henle kulpunun çıkan kolunda geri emilim:

\* Suyun geri emilimi yok ⊗

(Henle kulpunun çıkan kolunda)

Suyun geri emiliminin olmadığı tek yerdir.

\* H<sub>2</sub>O emilimi gerçekleştirir. (Önce kolaylaştırılmış difüzyon daha sonra aktif taşıma ile)



## Distal tüpte geri emilim:

\*  $\text{Na}^+$  ( $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{Cl}^-$ ), diğer mineraller vb. emilimi devam eder.

\* Suyun geri emilimi devam eder.

\* Üre nin emilimi yok ⊗ (Distal tüpte)

→ Distal tüpte üre yoğunluğu artar.

\* ADH etkisi ile suyun geri emilimi artar.

\* Aldosteron etkisi ile  $\text{Na}^+$   $\text{Cl}^-$  emilimi artar.

Toplama kanalında geri emilim:

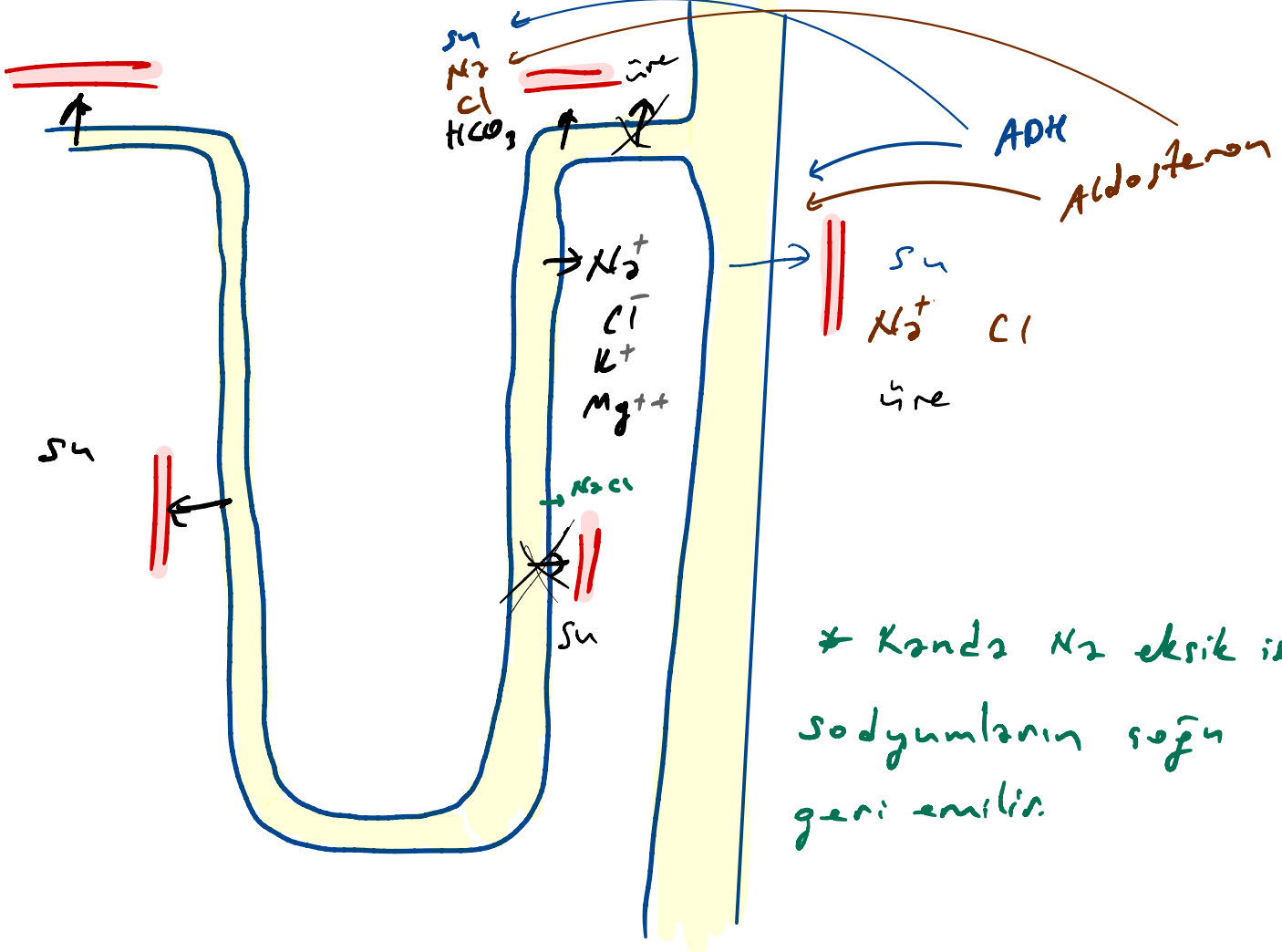
- \* Su, tuz ( $\text{NaCl}$ ) ve iyonik geri emilimi gerçekleştirir.
- \* ADH etkisi ile suyun geri emilimi artar.
- \* Aldosteron etkisi ile  $\text{NaCl}$  emilimi artar.

---

\*  $\text{Na}$  aktif taşıma ile emilirken,  
 $\text{Cl}$  ise  $\text{Na}$  ile beraber pasif olarak emilir.

$\text{NaCl}$

glikoz  
aminoasit  
mineraller  
Na Cl  
Su  
HCO<sub>3</sub>



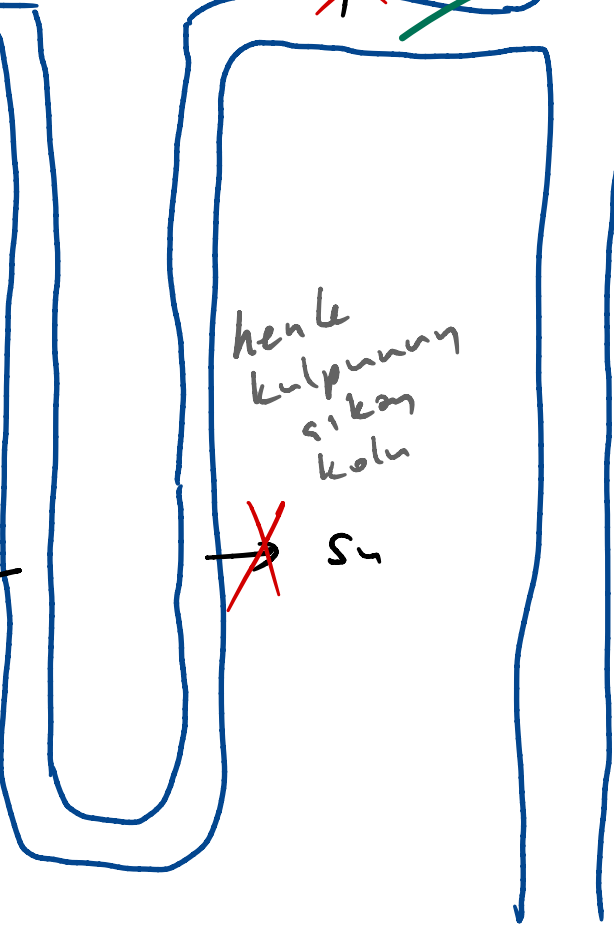
\* Kanda Na eksik ise  
sodyumların sağın  
geri emilir.

Mikrovillus var.  $\leftarrow$   
mitokondri fazla.

Mikrovillus  
yok,  
mitokondri az.

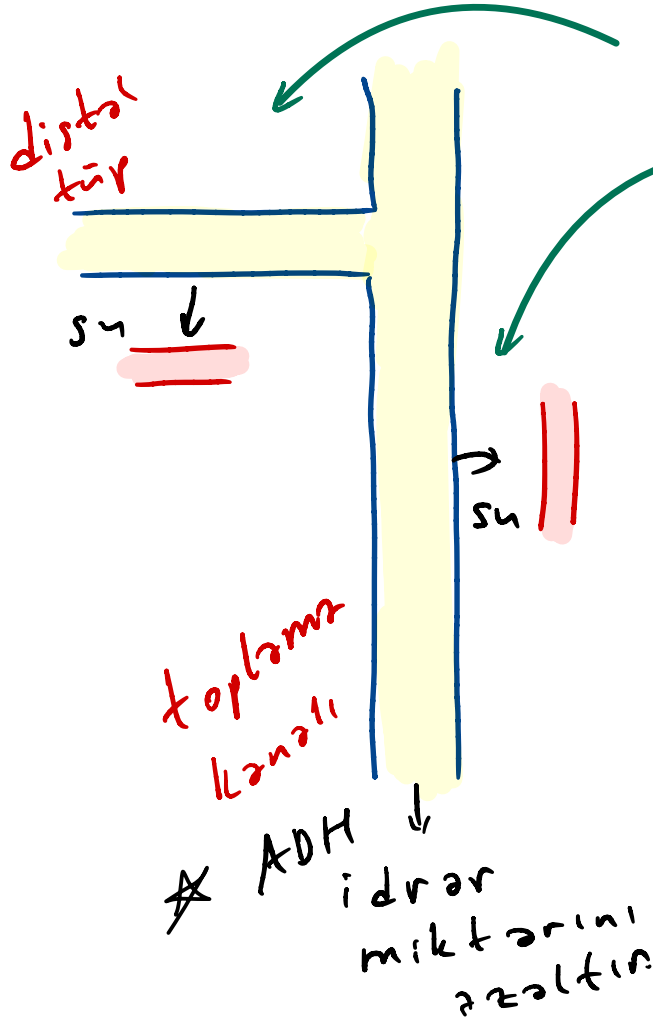
hente  
kulpuunun  
inen kolu  
 $S_4$

Akuşonin  
kanallardan  
su  
osmozla  
geri  
emilir.



üremi  
emilimi  
olmadığından

üre  
yoğunluğun  
artar.  
(distal  
tüp)



ADH (Anti Diüretik Hormon)

etkisi ile suyun geri emilimi artırır

ADH, idrar miktarını azaltır.

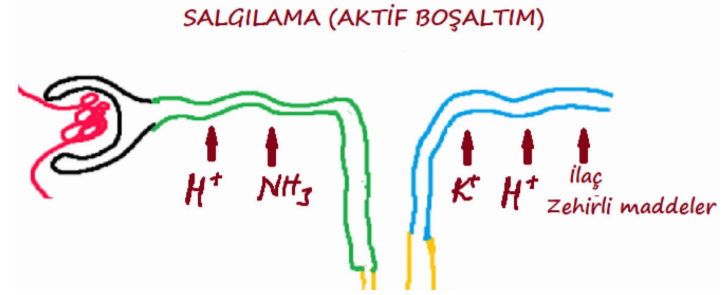
\* ADH yokluğunda;  
sekersit şeker hastalığı  
(diyabetes insipidus)  
oluşur.  
idrar miktarı artar.  
(Seyreklik idrar oluşur.)

\* ADH idrar miktarını azaltır.

Sızılma miktarı	Geri emilim oranları = (%)	idrar
Su	99	
glukoz	%100	
bikarbonat	99	
Na (sodyum)	99,5	
Cl (klor)	99	
üre	%50	
Kreatinin	-0-	(kreatinin emilimi yok)

## Salgılama:

- \* Geri emilimin tersi olaydır.
- Kılcal damardan nefron

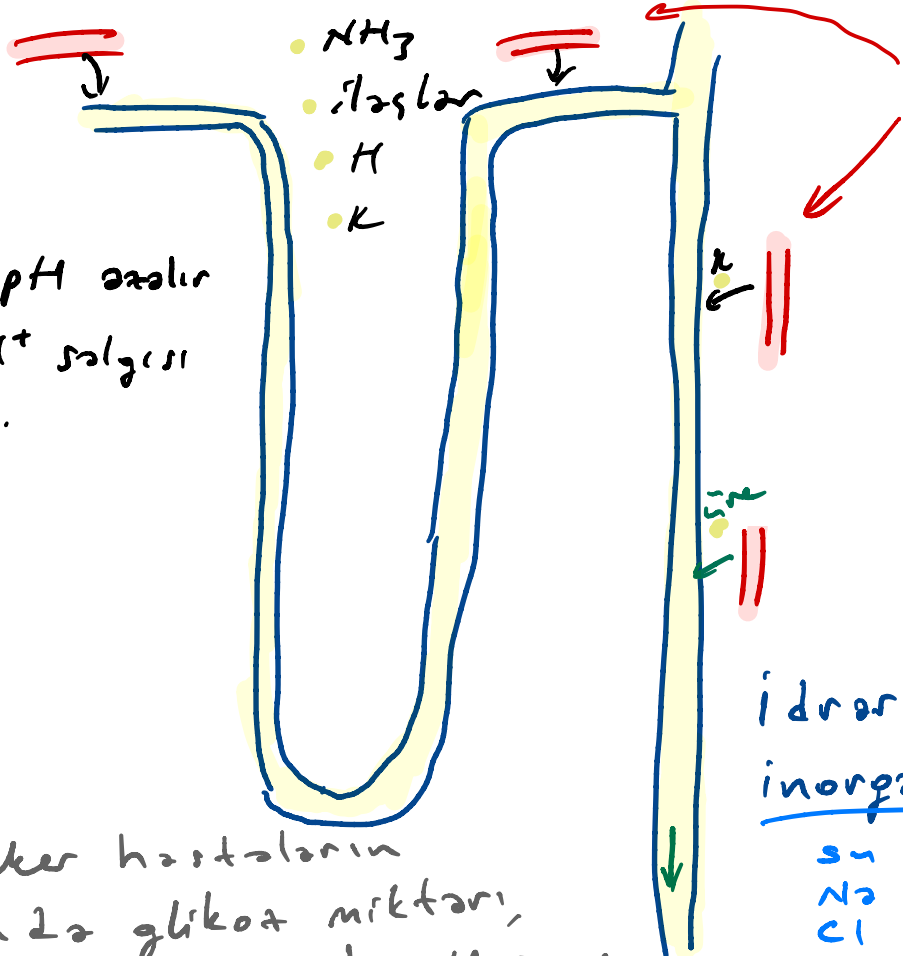


Kanalına doğru gerçekleşen madde taşımasıdır.

- \* Aktif boşalımdır. Yani ATP harcanır.
- \* Süzülme ile nefrona giremeyen bazı maddeler veya kandaki fazla olanlar salgılama ile atılır. ÖR/ Penisilin gibi ilaçlar, zehirler,  $H^+$ ,  $K$ ,  $NH_3$ , gıda boyaları vb.

Ek bilgi:

- \* özel durumlarda ürenin salgılanması da olabilir.



Aldosteron hormonu

\*K atılmasını artırır.

\* Kan pH azalır  
ise  $H^+$  salgısı  
artar.

\* Şeker hastalarının  
kanında glikoz miktarı,  
eşik değer üzerinde olduğunda  
idrarda şeker bulunur.

İdrarda;  
inorganik ve

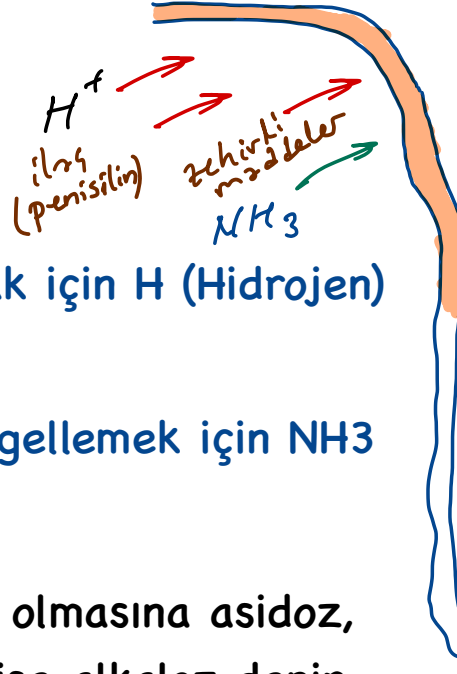
- Su
- $NH_3$
- Na
- P
- Cl
- K
- $Ca^{2+}$
- $NH_4^+$  (Amonyum)

organik maddeler  
bulunur.

- üre
- ürik asit
- kreatinin
- Bc vitamin
- Hormon



Proksimal tüp epitel hücrelerinde salgılama:



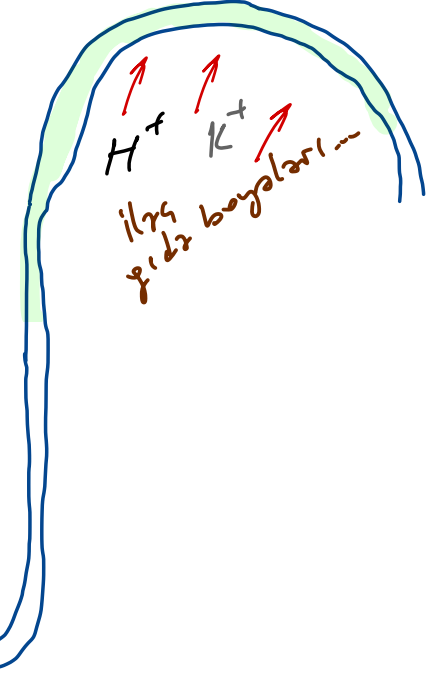
Kan pH dengesini sağlamak için H<sup>+</sup> (Hidrojen) salgılanır.

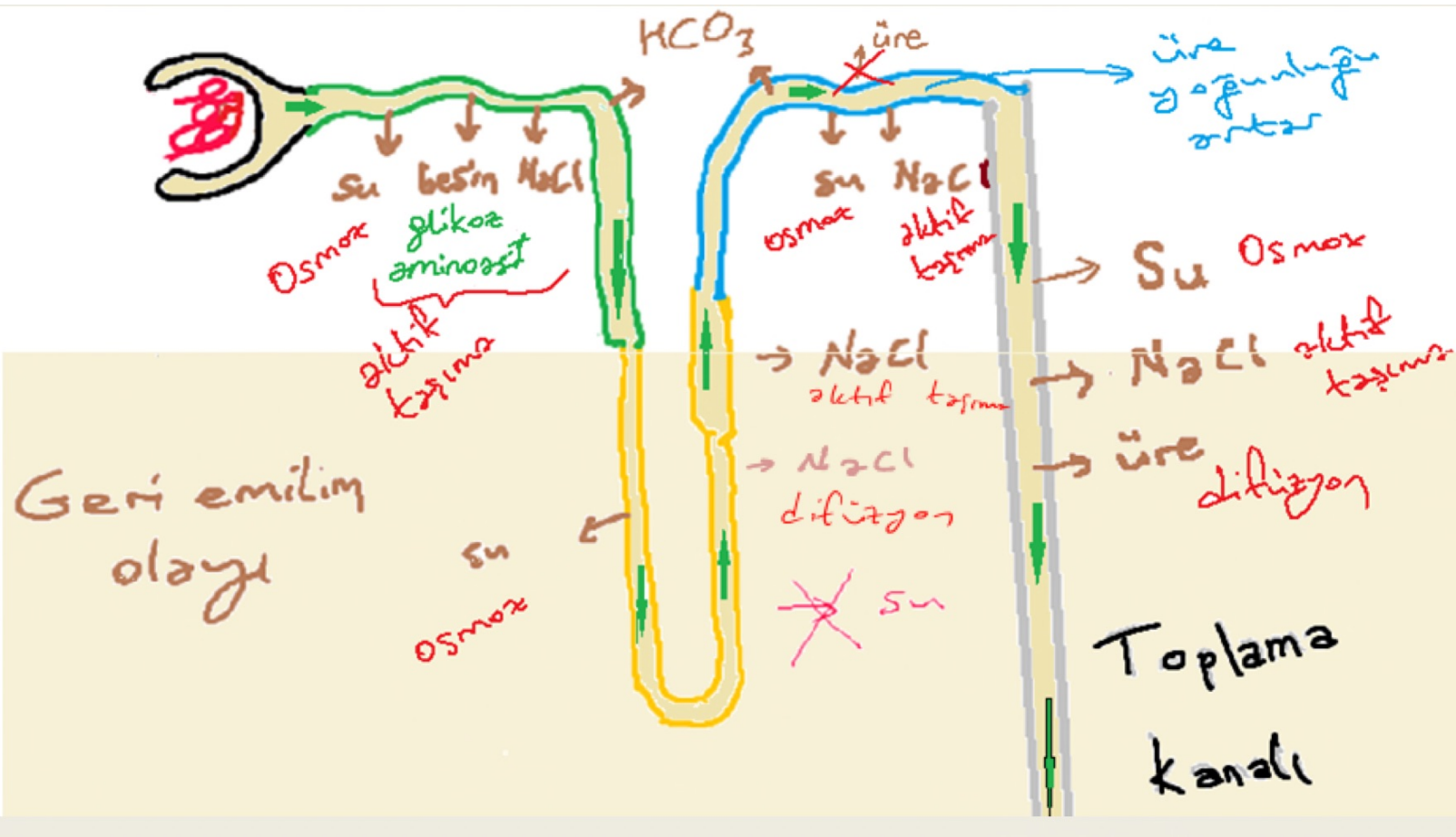
İdrarın asidik olmasını engellemek için NH<sub>3</sub> (Amonyak) salgılanır.

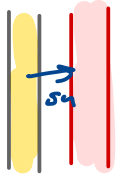
Kan pH'nın 7,35'in altında olmasına asidoz, 7,45'in üstünde olmasına ise alkaloz denir.

\*Kanın pH'ı düştüğünde H<sup>+</sup> salgısı artarken, kan pH'ı yükseldiğinde ise H<sup>+</sup> salgısı azalır.

Distal tüpte salgılama:







Suyun geri emilimini sağlar

ADH



KALSİTONİN HORMONU

Kalsiyum geri emilimini azaltır.



Fosfat geri emilimini azaltır.

← PARATHORMON



Kalsiyum geri emilimini artırır.

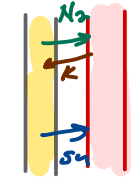


ALDOSTERON

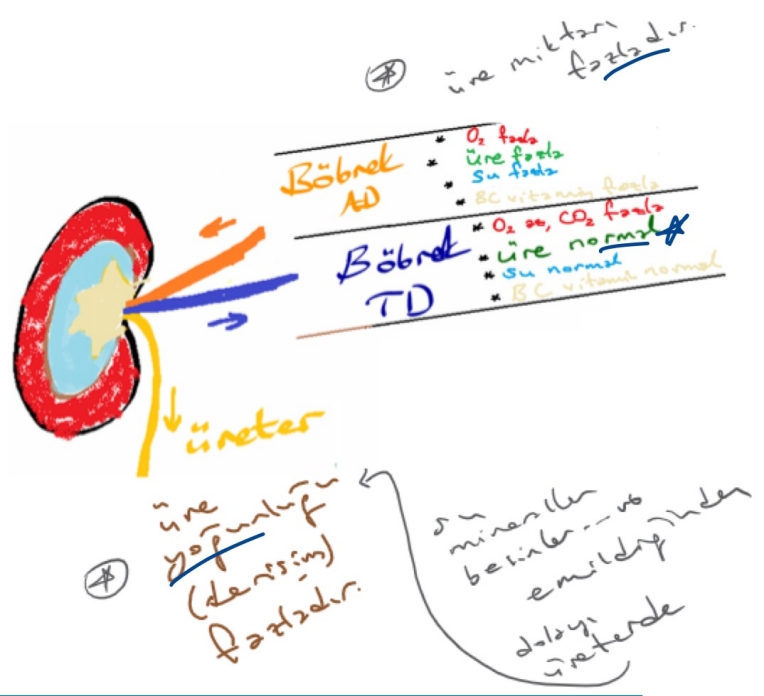


Sodyum ve klor  $Cl^-$

emilimini, potasyumun  $K^+$  ise atılmasını artırır.



Aldosteron etkisi ile dolaylı su emilimi...



- \* Kreatinin, tu<sup>+</sup>, glikoz... Böbrek AD fazla.
- \* Kreatinin, tu<sup>+</sup>, glikoz... Böbrek TD az
- \* plazma proteinini yükseklik olarak eşit.
- \* Kan hücreleri eşit.

## Böbrek sağlığı:

Bol miktarda su içmeliyiz.

Fazla miktarda tuzlu, baharatlı besinler tüketmemeliyiz.

İdrarımızı uzun süre tutmamalıyız.

İdrarın kanlı olması,  
idrara yaparken ağrı oluşması,

İdrarın çok az oluşması veya hiç oluşmaması ...vb  
böbrek sağlığı tehlikede....

Tedavi amaçıyla;

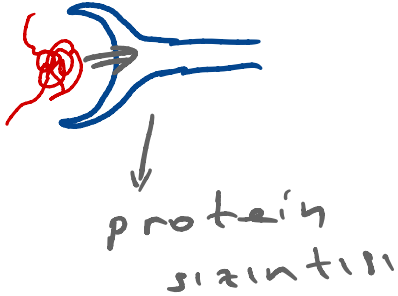


Neftroloji  
veya  
üröloji

## Nefrit hastalığı:

\* Nefronların iltihaplanmasıdır.

→ idrarda kan proteinlerine rastlanır.



\* Süzülen sıvıda normalde kan proteinleri bulunmaz.  
(Sağlıklı bireyde)

## Üremi hastalığı:

\* Kanın azotlu atıklarının artmasıdır  
(üre, ürik asit, kreatinin gibi) 'r.

→ 10 katına kadar sıkabilir.

\* Böbrek; görevini yapmamış.

üre ve kreatinin atılamamış.

---

## Sistit:

\* idrar yolunun ve idrar torbasının iltihaplanmasıdır.

→ idrar yaparken yanma ve

→ karnın alt bölgesinde ağrı olur.

## Böbrek taşı:

Havuzcuk bölgesinde;

Parathormon fazlalığı, böbrek taşı oluşumuna neden olabilir.

Kalsiyum, fosfat iyonları ile birleşerek böbrek taşı oluşturabilir.

\*Bol su tüketimi ve spor önemlidir.

\* Tanılar idrar kanuluna (üreter) geçtiğinde

agrı ve kanamaya sebep olur.

\* Ses dalgaları ile taş kırılır

veya ameliyat ile tedavi edilir.



## Böbrek yetmezliği hastalığı:

\* Böbreklerin salgılamazlar.

→ idrar oluşmaz.

\* Diyalize ihtiyas duyulur veya böbrek nakli gerekir.

Diyaliz:

\* Ürenin difüzyon ile kandan uzaklaştırılmasıdır.  
(diyaliz makinesi ve diyaliz sıvısı ile)

[ters difüzyon olayı da görülür. Aritms işlemi]

\* AD dan çıkan kan temizlenir ve TD'ye verilir.

## Böbreğin görevleri:

Kandaki azotlu atıkları uzaklaştırır. (Amonyak, üre, ürik asit)

Homeostazi görevi var.

Kandaki su, mineral, iyon, vb dengesini korur.

Kan pH'nın sabit kalmasında rolü var.

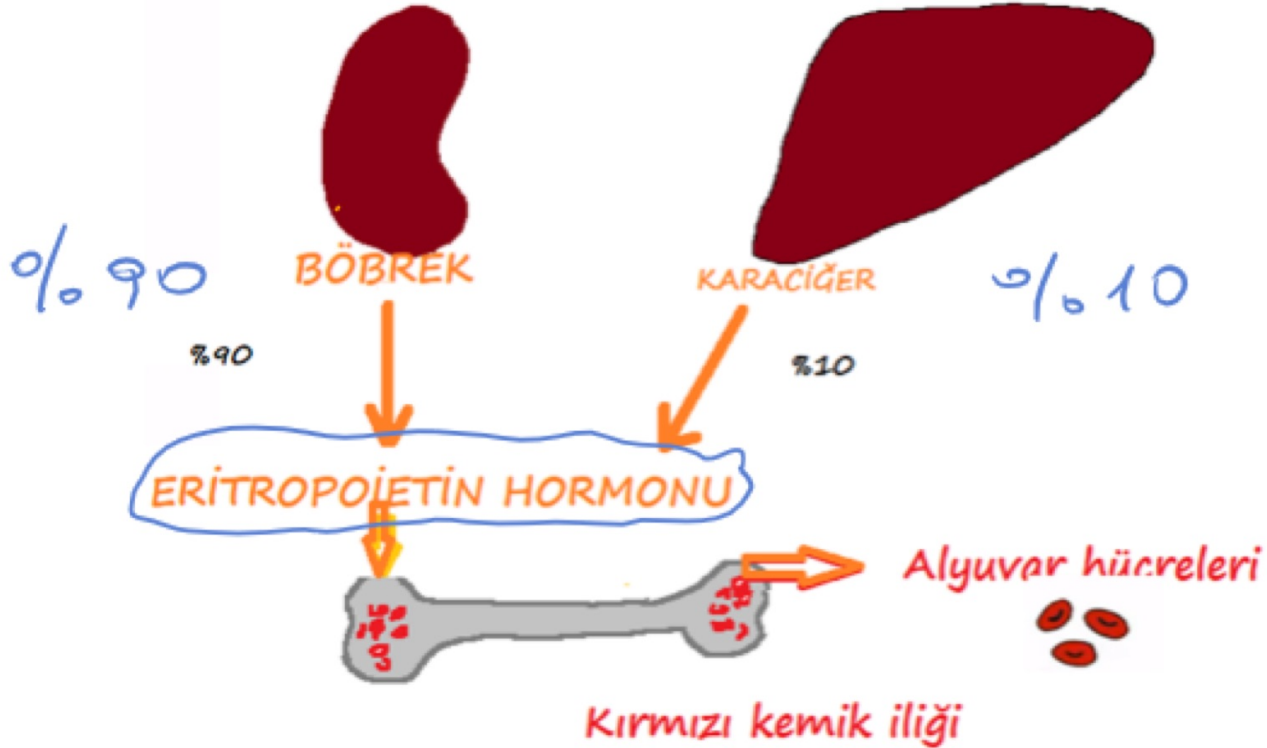
Kan basıncını düzenler. (su ve tuz ayarı yaptığı için)

Uzun süreli açlık durumunda, aminoasitten glikoz üretir.  
(Normalde besin monomerlerinin birbirine dönüşüm görevi karaciğere aittir.)

D vitaminin aktifleşmesinde rol alır. (Normalde deri altında güneş ışığı etkisi ile aktifleşirdi.)

Böbrek, eritropoietin hormonu üretir.

Eritropoietin hormonu, kırmızı kemik iliğini uyararak alyuvar kan hücresi üretimini sağlar.



## Azotlu boşaltım atıkları:

Amonyak  
inorganik

Balık  
Karbonhidrat larvası  
Amip ... vb.

Üre  
organik



Memeleler  
Karbonhidrat erpini

Ürik asit <sup>kristal</sup>  
organik

Kuş  
Sürüngen  
Böcek

Suda çözünme oranı: Amonyak > Üre > Ürik asit

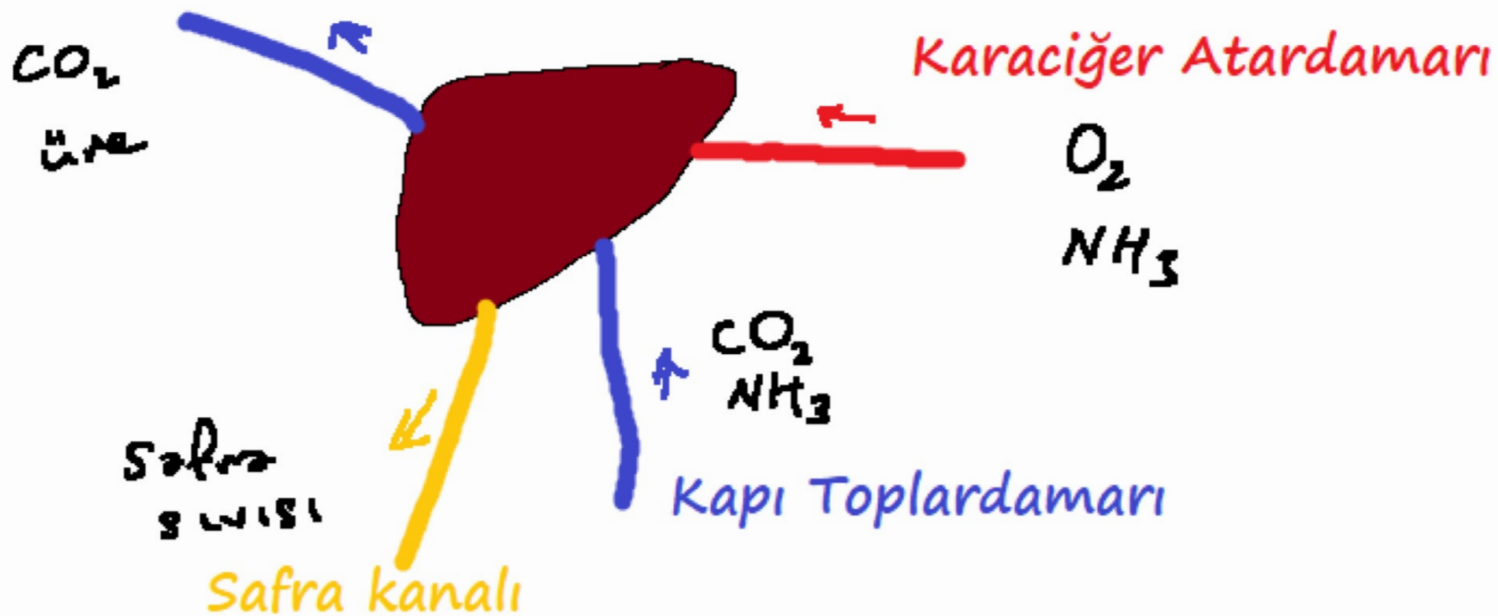
Harcanan su oranı: Amonyak > Üre > Ürik asit

Zehirlilik dereceleri: Amonyak > Üre > Ürik asit

Harcan ATP miktarı: Ürik asit > Üre > Amonyak

(dönüşüm  
olmazdır)

## Karaciğer Üstü Toplardamarı

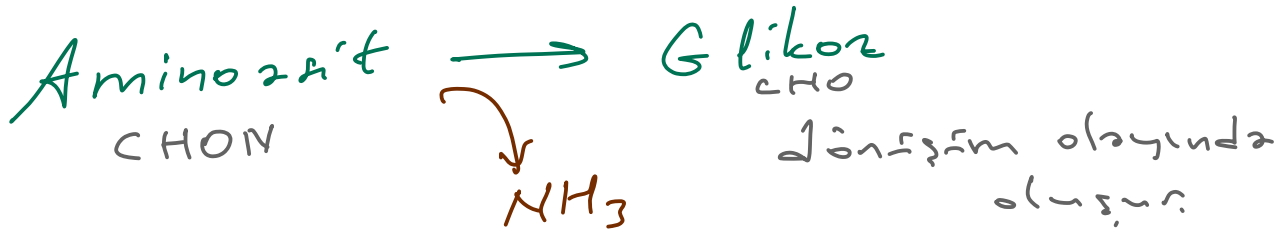
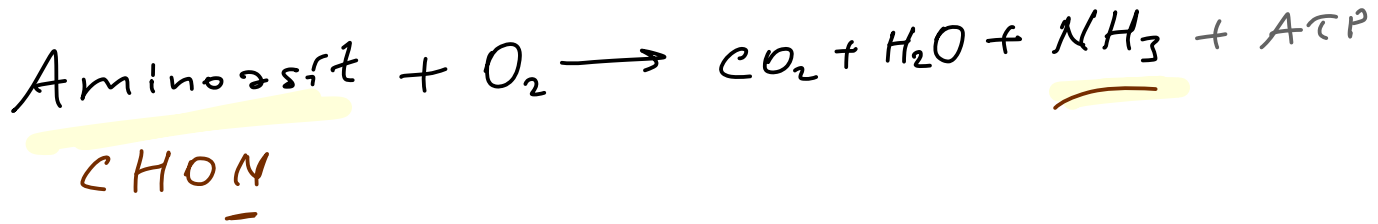
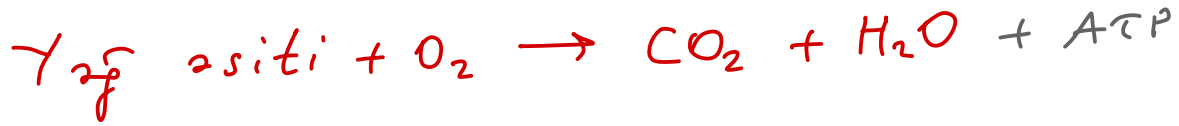


Ek bilgi:

Aminoasitlerin kaynağı azdır.



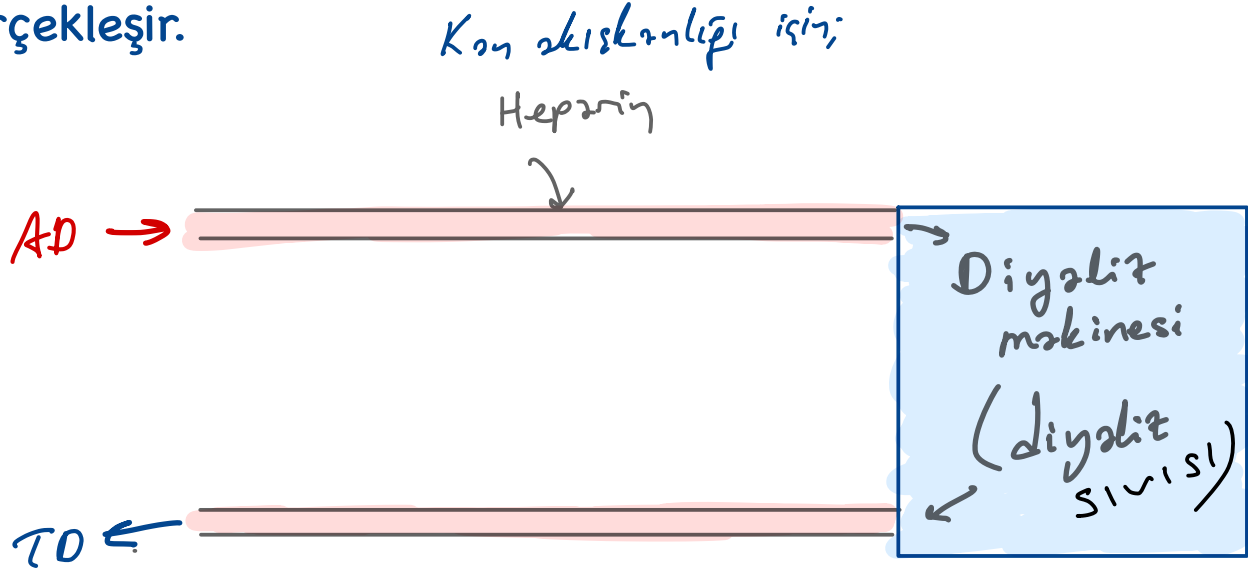
O<sub>2</sub> li solunum:



Ek bilgi:

Diyaliz makinesi:

Diyaliz makinesinde, seçici geçirgen zardan, ürenin difüzyonu gerçekleşir.



\*Atardamardan alınan kan, üre bakımından temizlendikten sonra toplardamarlara verilir.