

BOŞALTIM SİSTEMİ

BOŞALTIM SİSTEMİ

- ✓ Metabolizma olayları sonucu meydana gelen, canlı için zararlı ve ihtiyaç duyulmayan maddelerin organizmalar tarafından dışarı atılmasına **boşaltım**, boşaltımda görev alan organların oluşturduğu sisteme **boşaltım sistemi** denir.
- ✓ Boşaltım sisteminin asıl organları **böbrekler**dir. Bunun dışındaki; deri, karaciğer, akciğer, anüs boşaltım organı olarak kabul edilmez.

Boşaltım Maddeleri

Su ve Karbondioksit

- ✓ Monomerlerin solunumla parçalanması sonucunda oluşur.
- ✓ **Su** → Deri, akciğer, böbrekler ve anüs ile atılabilir.
- ✓ **CO₂** → Akciğerler ile atılır.

BOŞALTIM SİSTEMİ

Azotlu Boşaltım Atıkları

- ✓ Aminoasitlerin solunumla yıkılması sonucu ya da diğer monomerlere dönüşmesi sonucunda amonyak oluşur.
- ✓ Amonyagın zehir oranı yüksek olduğundan bol su ile seyreltilerek vücuttan uzaklaştırılır.
- ✓ Canlıların su ile olan ilişkisi boşaltım atıklarının katılığını belirler. Suyu bağımlılık azaldıkça boşaltım maddeleri katılaşmaya başlar.
- ✓ Amonyak insanlarda üreye (az miktarda ürik aside de) dönüştürülerek atılır. Böylece boşaltım sırasında daha az su atılmış olur.
- ✓ Amonyak, karaciğerdeki kupfer hücrelerinde **ornitin devri** ile üreye çevrilir.
- ✓ Boşaltım sistemi ve deri ile vücuttan uzaklaştırılır.

Diğer Maddeler

- ✓ Birçok yoldan vücuda girmiş ve vücut tarafından kullanılmış ilaç, zehir ve tuz gibi maddeler boşaltım atıklarıdır.
- ✓ Ayrıca; **Na**, **K**, **Ca**, **Cl** gibi iyonlar, metabolizma sonucu oluşan **HSO₄**, **HCO₃**, **H⁺**, **fosforik asit**, **kreatin** ve **kreatinin** de boşaltım maddeleridir.

BOŞALTIM SİSTEMİ

Azotlu Boşaltım Atığı	Canlılar	Harcanan Su	Harcanan Enerji	Zehir Oranı
Amonyak	Omurgasızların çoğu Balık Amfibi larvası	Çok	Az	Fazla
Üre	Amfibi ergini Memeli	Az	Çok	Az
Ürik Asit	Böcek Sürüngen Kuş	En az	En çok	En az

BOŞALTIM SİSTEMİ

BOŞALTIM ORGANLARI

✓ İnsanda boşaltım sistemi **böbrek, üreter, idrar kesesi (mesane) ve üretradan** oluşur.

1. Böbrek

✓ Sağlıklı bir insanda bir çift böbrek bulunur.

✓ Her böbreğin üstünde bir böbrek üstü bez bulunur. Böbrekle bez arasında yağlı bir doku vardır. Böbrek üstü bez ile böbrek arasında doğrudan bir bağlantı yoktur.

✓ Böbreklerin çukur bölgesinden böbreğe **kan, lenf damarları, sinirler ve idrar kanalları** girer.

Böbreğin Görevleri

✓ Kanın pH'ını düzenler.

✓ Kan bileşimini sabit tutar.

✓ Hormon salgılar. (**Eritropoietin:** Kemik iliğini uyararak alyuvar üretimini sağlar.)

✓ Uzun süreli açlık durumunda protein ve yağlardan karbonhidrat üretimini sağlar.

✓ Homeostasiyi sağlar.

✓ Boşaltım atıklarını uzaklaştırır.

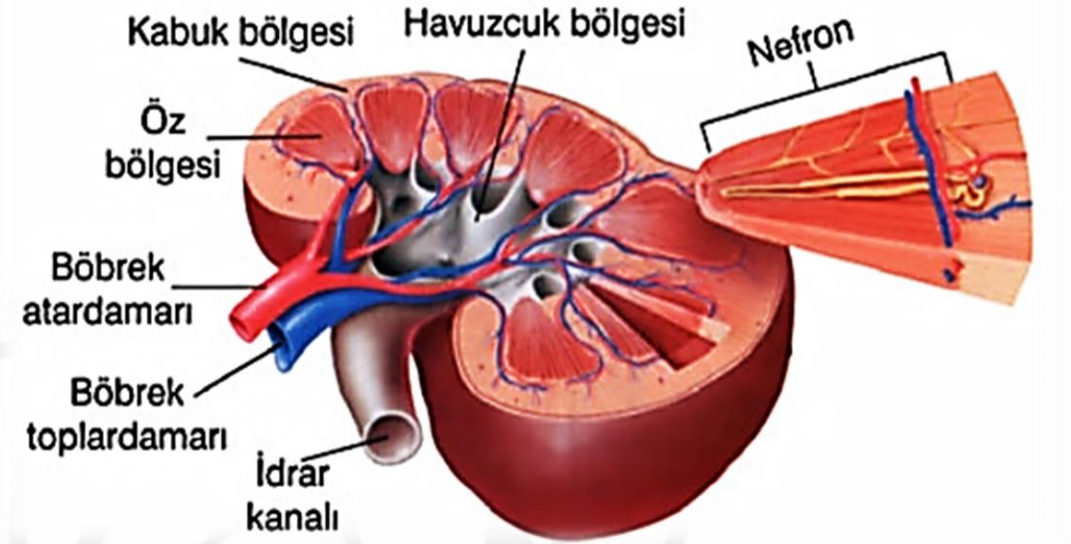
BOŞALTIM SİSTEMİ

Böbreğin Dıştan İçe Yapısı

Korteks (Kabuk): Süzme birimleri (nefron) vardır.

Medulla (öz): Nefronların uzantıları uzanır.

Havuzcuk (pelvis): Böbreğin tam ortasında bulunan huni şeklinde yapıdır. Süzülme ile oluşan idrar burada toplanarak üretere aktarılır.



BOŞALTIM SİSTEMİ

2. Üreter

✓ Her bir böbrekten çıkarak idrarı mesaneye götürür.

3. Mesane (İdrar Kesesi)

✓ İçi boş, düz kastan yapılmış bir kesedir.

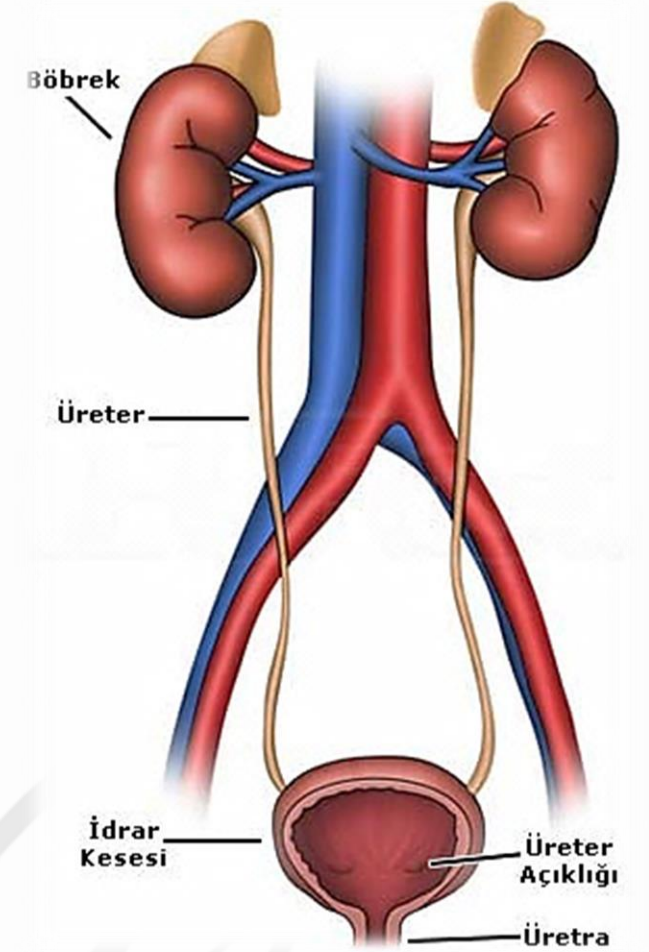
✓ İdrarın keseye geldiği bölgelerde İdrarın geri dönmesini engelleyen kapakçıklar bulunur.

✓ Dolduğunda gerilen duvarların yapısında bulunan sinir uçları beyne impulslar gönderir ve kesenin kasılmasını sağlar.

4. Üretra

✓ İdrarın dışarı atıldığı yerdir.

✓ Erkeklerde üreme sistemi ile bağlantısı vardır.



BOŞALTIM SİSTEMİ

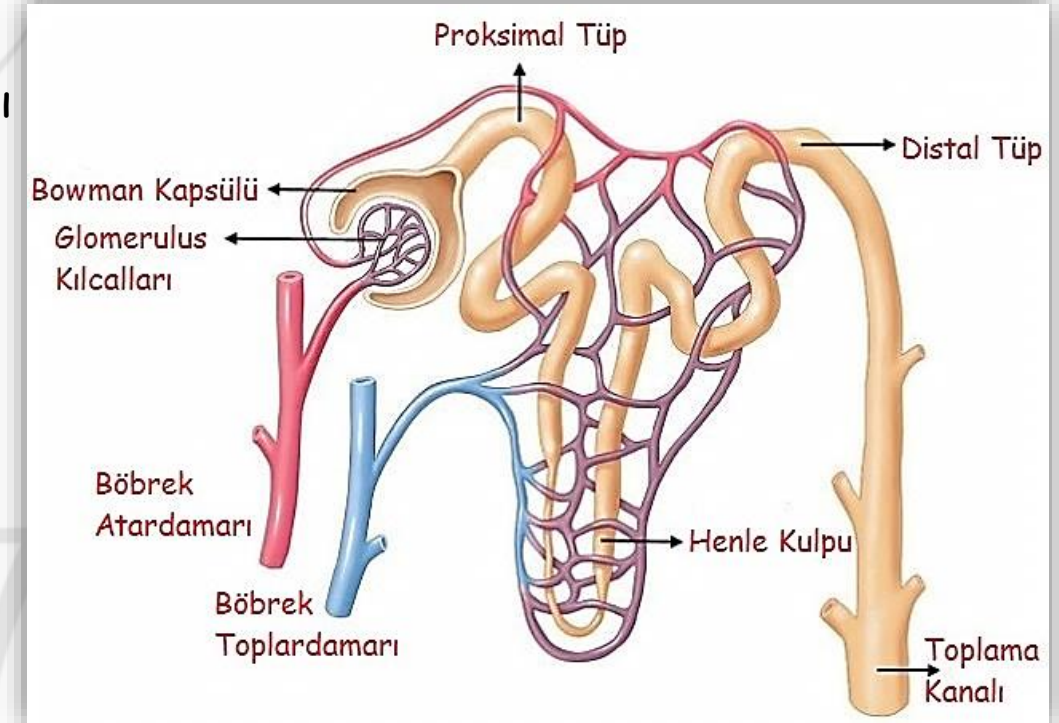
NEFRON

✓ Böbreklerde, kandan üre ve atık maddelerin süzülmesini sağlayan birimlere **nefron** denir. Her böbrekte yaklaşık bir milyon civarında nefron bulunur.

Nefronun Yapısı

1) Glomerulus: Böbrek atardamarının kabuk bölgesinde yaptığı kılcal damar yumağıdır.

✓ Glomerulusun yapısında bulunan kılcal kan damarlarının Yapısında iki kat yassı epitel vardır. Bu durum kan basıncının sabit kalmasını ve daima kanın ozmotik basıncından yüksek olmasına yol açar. Bu sayede glomerulus içindeki maddeler tek yönlü olarak nefron kanallarına iletilir.



BOŞALTIM SİSTEMİ

2) Bowman Kapsülü: Boşaltım kanalının başlangıç kısmı olup glomerulusu sarar.

- ✓ Tek katlı yassı epitelden oluşmuştur.
- ✓ Glomerulustan gelen süzüntünün boşaltım kanalına aktarılmasını sağlar.
- ✓ Glomerulus ve bowman kapsülü beraber **malpighi cisimciği**ni oluşturur.

3) Boşaltım Kanalcığı: Nefronun Bowman kapsülünden sonra gelen kısmıdır.

- ✓ Proksimal tüp, henle kulbu, distal tüp ve idrar toplama kanalından oluşur.
- ✓ Proksimal ve distal tüp böbreğin kabuk bölgesinde; henle kulpu ve idrar toplama kanalı böbreğin öz bölgesinde bulunur.
- ✓ Etrafı glomerulustan gelen götürücü damarların uzantısı olan yoğun bir kılcal damar ağı ile sarılmıştır. Bu damarlar idrarın son halini almasını sağlarlar. Nefrondaki bu kılcal damarların birleşmesi ile böbrek toplardamarı oluşturulur.
- ✓ Distal tüp, idrar toplama kanalına bağlanır. İdrar toplama kanalları ise genişleyerek havuzcukta toplanır.
- ✓ İdrar toplama kanallarının bir araya gelmesiyle oluşan yapıya **piramit kanalları** denir. Bunlar öz bölgesinde bulunur.