

Boşaltım Sistemi

Fizyolojisi

=

Üriner Sistem

Fizyolojisi

Boşaltım Sisteminin Görevleri

- ✓ **Vücut sıvılarının hacmi ve içeriğinin korunması,**
- ✓ **kan basıncının dengede tutulması,**
- ✓ **pH'ının dengede tutulması,**
- ✓ **su-tuz dengesinin düzenlenmesi,**
- ✓ **hücrelerde oluşan ve kana verilen artık ürünlerden kanın arındırılması.**

Boşaltım/Üriner Sistemi

- ✓ İki böbrek,
- ✓ İki üreter,
- ✓ Bir idrar kesesi
- ✓ Üretra

idrar kesesi,

- her iki böbrekten üreterler ile gelen idrarı depolayan **yetişkinde ortalama 300 ml** bir torbadır.
- Kese duvarlarındaki **kasların kasılması** ve gevşeyen **sfinkter** aracılığı ile idrar üretra ya geçer.
- Üretranın her iki cinste uzunluk, komşuluk ve dışa açılma yeri farklıdır.

Üretra,

- erkeklerde 18 – 20 cm uzunluğunda olup idrar yanı sıra üreme hücrelerinin (meni) dışarı atıldığı yol olarak görev yaparak penise açılır. Meni, idrar kesesinin altındaki prostat bezinden salgılanarak, bir kanal ile üretraya bırakılır.
- Kadınlarda üretra ise, sadece idrarı atmaya yarayan, 4 cm uzunluğunda, vulvaya açılan bir kanaldır.

Böbrek

- Dış görünüşleri fasulyeyi andırır. Uzunluğu 10-12 cm, genişliği 5-6 cm, kalınlığı 4 cm, ağırlığı 120-200 gr kadardır.
- Böbrekler, dıştan içe doğru 4 tabakadan oluşur:
 - Böbrek zarı,
 - Korteks (kabuk) bölgesi,
 - Medulla (piramit) bölgesi,
 - Havuzcuk (pelvis) bölgesi.

Böbrek Zarı: Böbreğin en dışında böbrek dokusundan kolayca ayrılabilen ve böbreği bir gömlek gibi saran **fibröz bir örtüdür.**

Korteks (Kabuk) Bölgesi: Böbrek zarıyla piramitler arasında kalan bölgedir. Burada böbrek içine giren atardamarın kılcal uzantılarının oluşturduğu ince bir damar yumağı olan **Glemerulus yumağı**, bunu çepeçevre saran **Bowman kapsülleri** bulunur. **Böbreğin en küçük işlevsel birimi olan nefronlar** korteks bölgesinde bulunurlar.

Medulla (Piramit) Bölgesi: Bu bölge **8-10 kadar piramitten** oluşur. Bu piramitlerin uç kısımları idrar borucukları ile sonlanır yaklaşık **10-25 kadar delikçik** ile filtre edilen idrarı idrar toplama kanallarına oradan havuzcuğa ulaştırırlar.

Havuzcuk (Pelvis) Bölgesi: İdrar toplama kanallarından gelen **idrarın toplandığı alandır ve üretere açılır.**

➤ Böbreklerden **bir günde 180 litre sıvı filtre olur**. Bunun anlamı kan plazmasının **bir günde 60 kez** böbrekler tarafından filtre edildiğidir. Bir günde çıkarılan idrar miktarı ise ortalama 1-1,5 litre'dir.

➤ Böbreğin temel olarak iki fonksiyonu vardır:

1. Süzme (Filtrasyon)
2. Geri emilim

➤ Bu iki görevin yapıldığı böbreğin temel en küçük birimi ise **NEFRON** dur.

Nefron:

- ✓ Kan böbreklere renal arterler aracılığı ile gelir, **getirici arter (afferent arteriol)** olarak bilinir. Kan bu yolla filtrasyon işleminin yapılacağı bölgeye gelir burada **glömerülüs yumağı** adı verilen yapıyı oluşturur. Glomerülüs yumağı filtrasyonun başladığı yerdir. Filtre olan kan daha sonra **götürücü arter (efferent arteriol)** ile filtre edilen kanı götürür, bu **renal veni** oluşturur.
- ✓ **Bowman Kapsülü** glömörül yumağını kapsül gibi saran tek katlı yassı epitel hücrelerinden oluşmuş bir yapıdır.
- ✓ **Glomerül kılcallarında yalnız süzülme olur geri emilim tübüllerde olur.**

Nefrondaki Tübüler

1. **Proksimal kıvrımlı tübül:** besin maddeleri ve bazı iyonları geri emilimi burada yapılır
2. **Henle kulpu:** Kulpun ince kısmı korteksten medullaya inip tekrar kortekse dönen kıvrımlı kısımdır.
3. **Distal kıvrımlı tübül:** Bazı hormonlara örn: Aldesterona duyarlıdır. Suyun geri emiliminin çoğu burada olur.
4. **Toplayıcı kanallar:** Oluşan idrarın toplandığı kanallardır ana idrar toplama kanalına bağlanırlar.

- normalde böbrekler 1 dakikada 125 ml plazmayı filtre edebilirler.
- Dakikada 125 ml olan filtrasyon miktarı günde 180 litreye eşdeğerdir.
- Kanın plazma hacminin 3 litre olduğu dikkate alınacak olursa, bir günde kan plazmasının böbrekler tarafından 60 kez ($180 / 3 = 60$) filtre edildiği anlaşılmaktadır.
- Böbreklerin filtre edilen plazma miktarı bu kadar yüksek iken günde çıkarılan idrar miktarı ortalama 1- 1,5 litre kadardır.
- Buradan süzüntünün % 99 unun tübüllerden geri emilerek tekrar kana verildiği anlaşılmaktadır.

Geri Emilim (Reabsorbsiyon)

Maddelerin geri emilmeleri organizmanın gereksinmesi doğrultusunda düzenlenmektedir.

Geri emilimin % 60-90 ı **proksimal tübüllerde** yapılmaktadır. Bu bölgede geri emilen maddeler (**glikoz, aminoasitler, madensel tuzlar, vitaminler, iyonlar, üre ve ürik asidin bir kısmı**) yarattıkları ozmotik güç ile **bir miktar suyun da geri emilimi** de burada olur.

Tübüllerde geri emilemeyen madde miktarının artması (kreatinin, sülfat, NH₃, üre ve ürik asidin diğer kısmı) suyun geri emilimini azaltarak, az miktar **diüreze** neden olur (1-1.5 lt den az).

Diüretik ilaçlar (idrar söktürücü), bazı maddelerin geri emilimini engelleyerek, **mannitol** ise tübülüslerden reabsorbe olamadığı için fazla diüreze neden olmaktadır (2 lt den fazla).

- Bazı hormonlar tübüllerden geri emilecek maddeler üzerine etkilidirler.
- Bunlardan **aldosteron** böbrek üstü bezinden salgılanır, distal tübülüs bölgesine etki ederek **Na⁺ iyonunun geri emilimini artırırken K⁺ ve H⁺ iyonunun idrar ile atılmasını hızlandırır.**
- **ADH** ise **distal tübül ve toplayıcı kanalların suya olan geçirgenliğini kontrol etmektedir.** Kanın ozmolaritesi artınca hipofiz arka lobundan ADH salgılanır. **ADH varlığında toplayıcı kanallarda suyun geri emilimi artar ve konsantre idrar çıkarılır. ADH yokluğunda idrar ile çıkarılan su miktarının artması ile idrar dilüe olur.** Aynı zamanda bu hormon susuzluk hissi uyandırır.

İdrarda Glikoz

Kan glukoz konsantrasyonu normal olduğu zaman glomeruslardan filtre olan glukozun hepsi proksimal tübül bölgesinde aktif taşıma ile geri emilir ve idrara hiç glukoz çıkmaz.

Kan glukoz konsantrasyonu normalden yüksek (180-200 mg/dl) olduğu zaman aktif taşımada görev alan taşıyıcı moleküllerin doygunluğa erişmesi sonucu glukozun fazlası geri emilemez ve glukoz idrara çıkar. Geri emilemeyip tübül sıvısı içinde kalan glukoz fazlası, ozmotik güç yaratarak suyuda beraberinde sürükler.

Diabetli hastalarda poliüri (fazla idrar oluşumu) görülmesinin nedeni de budur. Böylece Diyabetik hastalar çok fazla idrara çıkar.

Sağlıklı bir insan idrarında neler bulunur
neler bulunmaz?

- Sağlıklı bir insanın idrarında su, üre, ürik asit, kreatinin K^+ , Na^+ , Cl^- , fosfat ve sülfatlar bulunur.
- Kan hücreleri, plazma proteinleri, yağlar bulunmaz.

KAYNAKLAR

Jane B. Reece , Lisa A. Urry , Michael L. Cain , Steven A. Wasserman , Peter V. Minorsky , Robert B. Jackson Campbell, Palme Yayınevi.

Sevinç Karol, Zekiye Suludere, Cevat Ayvalı. Sitoloji.

[Op. Dr. Mehmet İnan, http://drmehmetinan.net/dersler-notlari/fizyoloji-ders-notlari/](http://drmehmetinan.net/dersler-notlari/fizyoloji-ders-notlari/)