

**T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

SAĞLIK HİZMETLERİ

ÜRİNER SİSTEM

Ankara, 2015

- Bu modül, mesleki ve teknik eğitim okul/kurumlarında uygulanan Çerçeve Öğretim Programlarında yer alan yeterlikleri kazandırmaya yönelik olarak öğrencilere rehberlik etmek amacıyla hazırlanmış bireysel öğrenme materyalidir.
- Millî Eğitim Bakanlığınca ücretsiz olarak verilmiştir.
- **PARA İLE SATILMAZ.**

İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER.....	i
AÇIKLAMALAR	ii
GİRİŞ	1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1	3
1. BÖBREKLERİN YAPI ve FONKSİYONLARI	3
1.1. Böbreklerin Yapısı ve İşlevleri	4
1.2. Böbreklerin Fizyolojisi.....	5
1.2.1. Böbreklerin Görevleri	6
1.3. Nefronun Yapı ve Fonksiyonları.....	6
1.3.1. Bowman kapsülü	7
1.3.2. Tubuluslar.....	8
1.3. İdrarın Oluşumu	10
1.3.1. Filtrasyon.....	10
1.3.2. Geri Emilim (Reabsorbsiyon)	11
1.3.3. Salgılama (Sekresyon).....	12
1.4. İdrarın Özellikleri.....	12
1.5. Klirens (Arınma)	13
1.6. Böbreklerin Asit-Baz Dengesine Etkisi	13
1.7. Jukstoglomerular Aparatus ve Renin Angiotensin Sistemi.....	13
UYGULAMA FAALİYETİ.....	15
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME.....	16
ÖĞRENME FAALİYETİ-2	17
2. ÜRETER, MESANE, ÜRETRA.....	17
2.1. Üreterler (İdrar Boruları).....	17
2.2. Vesica Urinaria, Mesane (İdrar Kesesi)	18
2.2.1. Mesanenin Yapısı	19
2.2.1. Mesanenin Görevleri	19
2.3. Üretra (İdrar Kanalı/Üretra)	20
UYGULAMA FAALİYETİ.....	21
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME.....	22
CEVAP ANAHTARLARI.....	25
KAYNAKÇA	26

AÇIKLAMALAR

ALAN	Sağlık Hizmetleri
DAL / MESLEK	Alan Ortak
MODÜLÜN ADI	Üriner Sistem
MODÜLÜN SÜRESİ	40/8
MODÜLÜN AMACI	Bireye/öğrenciye; üriner sistemin yapısı ve işlevleri ile ilgili bilgi ve beceri kazandırmaktır.
MODÜLÜN ÖĞRENME KAZANIMLARI	<ol style="list-style-type: none">1. Böbreklerin yapısını ve işlevlerini açıklar.2. Üreter, mesane, üretranın yapısını ve işlevlerini açıklar.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	Ortam: Teknik laboratuvar, Donanım: Üriner sistem modeli, böbrek kesiti modeli, nefronun yapısını gösteren eğitim plakası, üriner sistem eğitim plakası, bilgisayar, projeksiyon.
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	Modül içinde yer alan her öğrenme faaliyetinden sonra verilen ölçme araçları ile kendinizi değerlendireceksiniz.

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

Anatomi ve fizyoloji dersinin diğer modüllerinde olduğu gibi Üriner Sistem modülünde de yer alan yeterliğin kazanılması için düzenli çalışmak gerekir. Üriner sistem ile ilgili hastalık ve yaralanmaların değerlendirilmesini yapabilmek için öncelikle üriner sistem anatomi ve fizyolojisinin bilinmesi gerekir.

Bu modül aracılığıyla üriner sistemini oluşturan organların yapı ve işlevlerine ait bilgi ve beceriler edineceksiniz. Ayrıca bu yıl ilk defa uygulamaya konulan Ders İçi Etkinlik Uygulamaları sizlerin bilgiye kısa yoldan ulaşmanızı hedeflerken bir yıl boyunca rehberlik edecektir. Etkinliklere önceden hazırlık yaparak gelmeniz sizin konuları daha kolay öğrenmenizi sağlayacaktır.

Tüm çalışmalarınızda size meslek dersleri öğretmenleriniz rehberlik edecektir. Edindiğiniz bilgi ve beceriler, mesleki yaşamınızda bilinçli sağlık personeli olmanızı sağlayacaktır.

ÖĞRENME FAALİYETİ-1

ÖĞRENME KAZANIMI

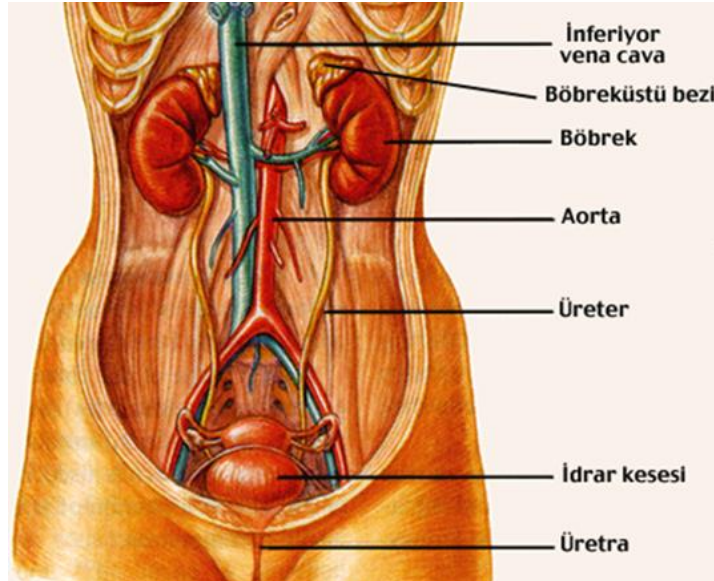
Böbreklerin yapı ve fonksiyonlarını ayırt edebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Böbreklerin anatomisi ile ilgili resimlere kitap, dergi ve anatomi atlasından bakarak arkadaşlarınız ile tartışınız.
- Böbrekler ve diğer boşaltım organları ile ilgili bir sunum hazırlayarak sınıfta arkadaşlarınıza anlatınız.
- Boşaltım sistemi organlarını gösteren afişler hazırlayarak sınıfa getiriniz ve okulun uygun bölümlerinde sergileyiniz.

1. BÖBREKLERİN YAPI VE FONKSİYONLARI

Üriner sistem, kanı böbrekler aracılığı ile süzen, oluşan idrarı mesane, üreterler ve üretra aracılığıyla vücuttan uzaklaştıran sistemdir.

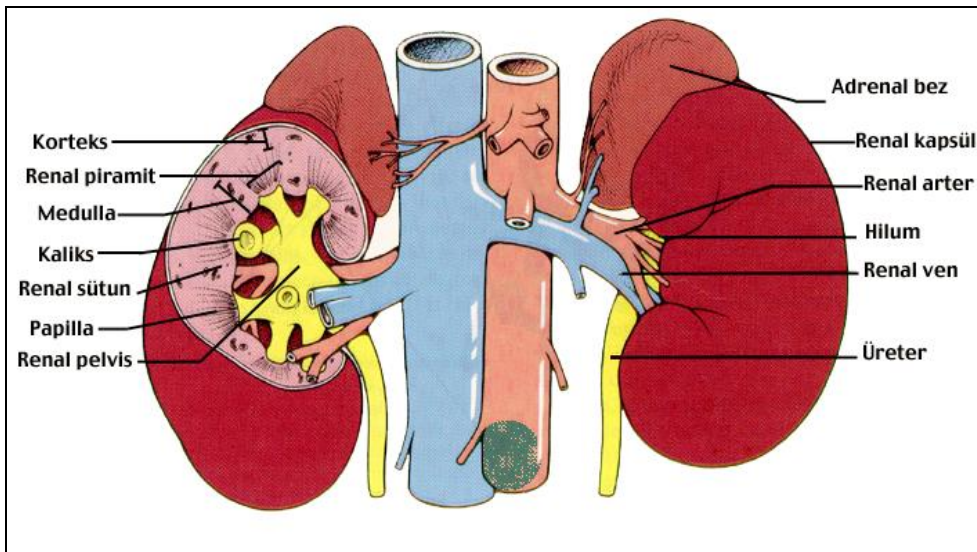


Resim 1.1: Üriner Sistem organlarının vücuttaki yerleri

1.1. Böbreklerin Yapısı ve İşlevleri

Böbrekler karın boşluğu arka duvarında, omurganın her iki yanında T12-L3 vertebralar arasında, sağ ve sol tarafta yer alan, fasulye biçiminde, retroperitoneal organlardır.

Her bir böbrek, yaklaşık, 11-12 cm boyunda, 6-7 cm eninde, 4 cm derinliğinde ve yaklaşık 120-200 gram ağırlığındadır. Böbrekler morumsu ve kırmızı renktedir. Sağ böbreğin üzerinde karaciğer bulunması nedeniyle; sol böbreğe göre biraz daha aşağıdadır. Böbrekler yağ dokusu ile desteklenerek normal yerlerinde tutunur. Bu yağ dokuları aynı zamanda böbreği soğuktan ve sıcaktan korur. Ayakta durunca ve solunum hareketleri ile birlikte bir miktar yer değiştirir. Yağ dokusu az olan ya da çok zayıf kişilerde böbrekler normal yerlerinden daha aşağıda bulunabilir.



Resim 1.2: Böbreklerin genel görünüşü

Üriner sistemin en önemli organlarından olan böbrekler, yapı ve fonksiyonları bakımından değişik özellikler gösterir. Böbreklerin yüzeyi; ince fakat sağlam bir bağ dokudan yapılmış bir kapsülle sarıdır. Buna “capsula fibrosa” denir. Kapsülün dışında böbreğin büyük bir kısmı, yağ dokusu ile sarıdır. Bu da “capsula adiposa” olarak adlandırılır. Böbrek kesiti incelendiğinde üç farklı tabakadan oluştuğu görülür.

➤ Kortex renalis

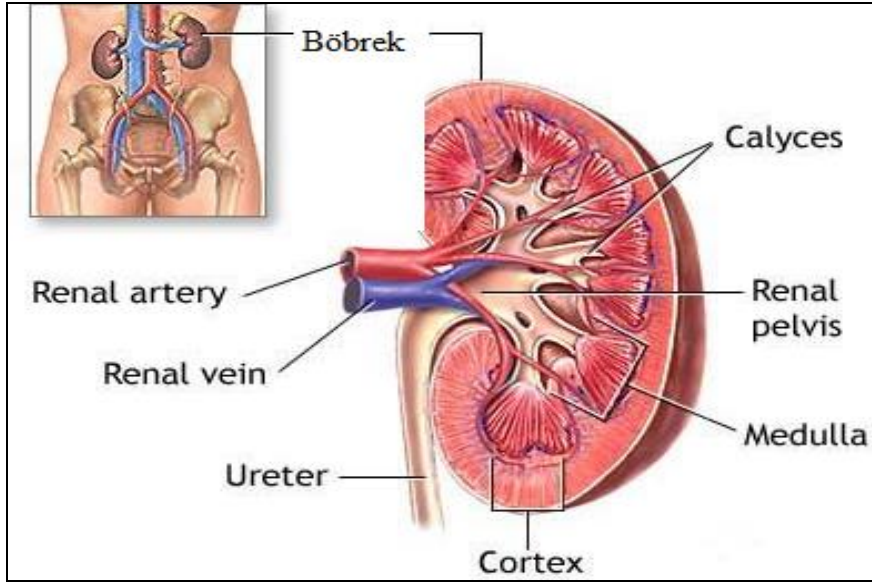
Böbreğin koyu renkli en dış kısmıdır. Capsula fibrosa ile sarılmıştır. Kortex renalisin iki bölümü vardır. Medulla içine doğru piramitler arasından yaptığı uzantılara “**renal kolonlar- bertini sütunları**” adı verilir.

➤ **Medulla renalis**

Böbreğin içte yer alan ışınal ve daha açık renkli bölümüdür. Medulla renalis, çizgi görünümülü piramitlerden oluşur. Bunlar “**pyramidas renalis**” adını alır. Piramitlerin kalixlere doğru olan tepe kısmına **papilla renalis** denir. Papillalarda idrarın pelvise boşalmasını sağlayan kanallar bulunur. Bunlar calix renalis adı verilen oluşumlara açılır.

➤ **Sinüs renalis**

Böbreğin orta kısmındaki boşluktur. Her bir renal papillanın ucu kaliks denilen fincanımsı yapıların içine girer. Kaliksler idrarın, renal papilladan ayrılıp vücut dışına atılmak üzere toplandığı yerlerdir. Kaliksler birleşerek “renal pelvisi (sinüs renalis)” oluşturur.



Resim 1.3: Böbrek kesiti

1.2. Böbreklerin Fizyolojisi

Metabolizma artıklarının vücut dışına atılmasına boşaltım denir. Vücuda alınan ve kullanılan her şey artık maddelerin oluşumuna neden olur. Hayatın devamı için metabolizma artıklarının vücuttan uzaklaştırılması zorunludur. İnsan vücudunun % 60–70 kadarı sudur ve bu miktarın korunması gerekir. Normalde vücudun kaybettiği ve kazandığı su miktarı birbirine eşittir. Boşaltımda direkt görev alan organ böbreklerdir. Üreterler, mesane ve üretra bu sisteme yardımcı organlardır. Süzülme ve idrar oluşumu böbreklerde gerçekleşir.

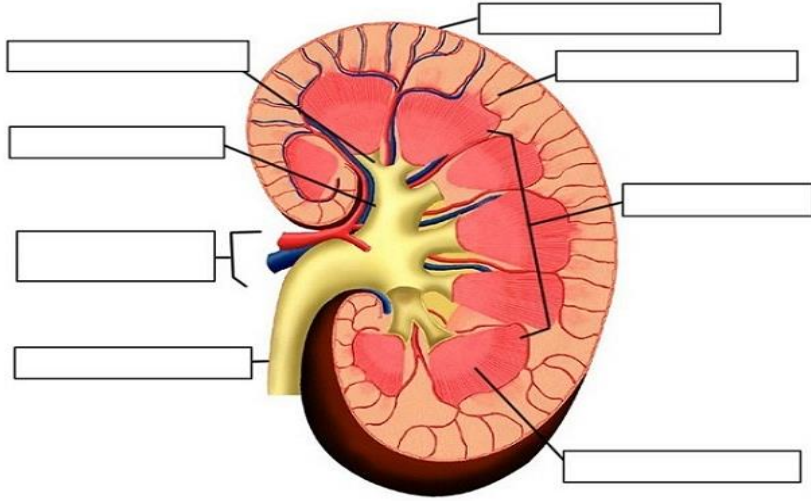
Boşaltımla vücuttan uzaklaştırılan zararlı maddelerin başında **üre** gelir.

1.2.1. Böbreklerin Görevleri

- Sıvı atılımını gerçekleştirerek vücuttaki plazma ozmolaritesinin normal sınırlar (300 m Osm/l) içinde kalmasını,
- Plazma H⁺ iyon konsantrasyonunun normal sınırdaki kalmasını,
- Vücutta fonksiyonel olarak bulunan sıvı, elektrolit dengesinin korunmasını,
- Metabolik artık ürünlerin (üre, ürik asit, kreatinin) atılımını,
- İlaçlar, toksinler ve metabolitlerinin vücuttan atılmasını,
- Ekstrasellüler, sıvı hacmini ve kan basıncının hormonal olarak düzenlenmesini,
- Peptid hormonlarının yıkımını,
- D vitaminin aktif hâle gelmesini,
- Adrenal medulladan prostaglandin hormonunun salgılanmasını sağlar.

ETKİNLİK 1

Üriner sisteme ait aşağıdaki organın bölümlerini ilgili kutucuğa yazınız



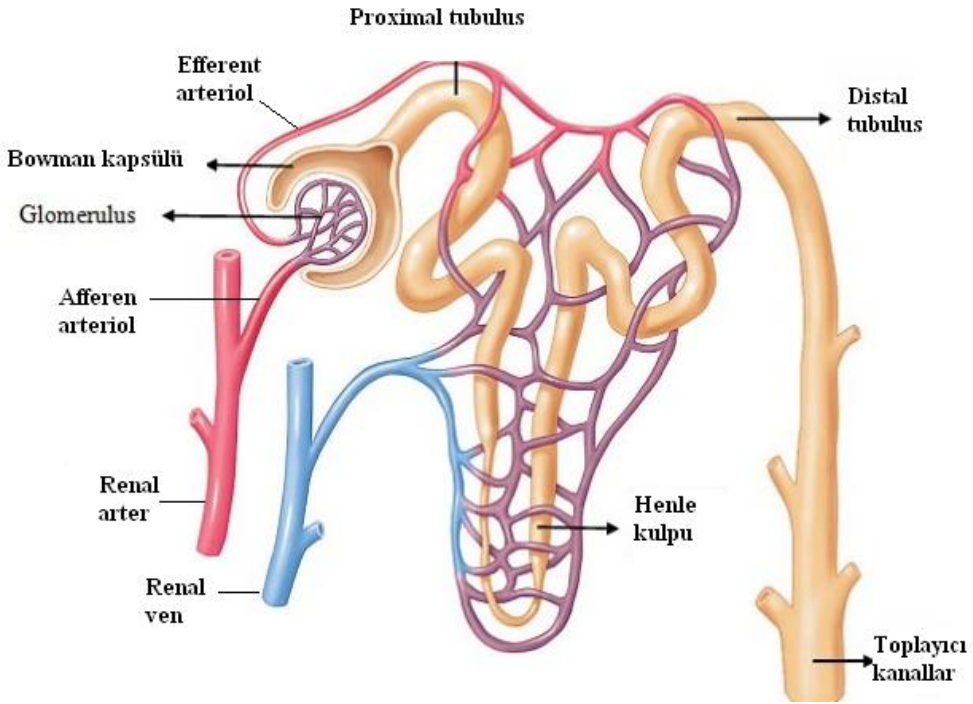
1.3. Nefronun Yapı ve Fonksiyonları

Böbreğin işlevsel olan en küçük birimine **nefron** adı verilir. İnsanın her iki böbreğinde toplam 2-2.5 milyona ulaşan nefron vardır. Bir nefronda; bowman kapsülü, glomerulusa kan getiren afferent (getirici) damar, glomerulden kanı uzaklaştıran efferent (götürücü) damar, glomerulus ve tubuluslar bulunmaktadır.

Tubuluslar, proksimal tüp, henle kulpu, distal tüp ve kollektörden (toplayıcı kanal) oluşmaktadır. Her nefronun proksimal ucuna **bowman kapsülü** denir. Bowman kapsülü, yassı epitelle döşenmiş, içi boş yarı küre şeklindedir. Bu yumağa **glomerulus** denir. Kanın süzülme işi burada gerçekleşir.

Glomerulus, bowman kapsülü, proksimal tubulus ve distal tubulus böbreğin korteksinde; henle kulbu ve toplayıcı kanallar ise böbreğin medullasında yer almaktadır. Glomerüllerin kendilerine özgü özellikleri vardır. Bu özellikleri sayesinde diğer kılcal damarlardan ayrılır.

- Glomerül kılcallarının her tarafında kan basıncı aynı düzeyde bulunur. Oysa sistemik kılcal damarların kan basıncı, arteriol tarafında fazla, venül tarafında azdır.
- Glomerül kılcallarındaki kan basıncı, diğerlerine göre iki kat fazladır.
- Glomerül kılcallarının duvarları iki katmandan oluşur. Bu yapı, damarların hem yüksek basınca dayanıklı olmasını sağlar hem de protein ve kan hücrelerinin dışarı çıkmasını engeller.
- Glomerül kılcallarında su ve erimiş maddeler, sadece dışarıya verilir. Sistemik kılcal damarlarda arteriyol tarafından dışarı verilir venül tarafından tekrar içeriye alınır.
- Glomerül kılcalları, taşıdıkları bol miktarda gözenek sayesinde diğer kılcallardan 100 kat daha geçirgendir.
- Glomerülün fonksiyonu filtrasyondur.

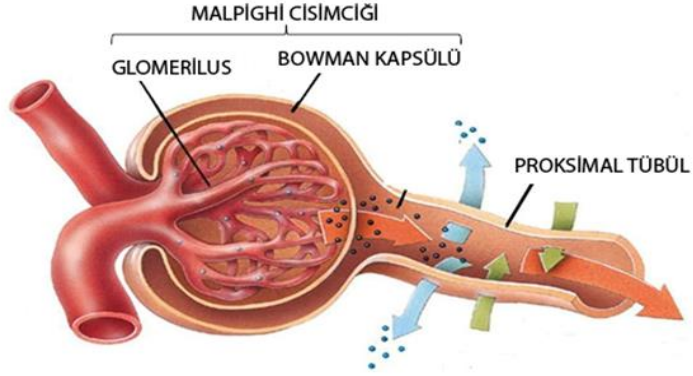


Şekil 1. 4: Nefronun bölümleri

1.3.1.Bowman kapsülü

Kadeh şeklinde, nefronun başlangıç kısmı olup böbrek korteksinde bulunur. İki epitel hücre tabakası ile aralarındaki boşluktan oluşmuştur. Bu boşluğa bowman kapsül aralığı denir ve böbrek tubulusları buraya açılır. Kalpten basınçla gelen kanın plazmasındaki su,

çeşitli tuzlar, glikoz, üre, ürik asit, kreatin vb. maddeler bowman kapsülü duvarından tubulusa geçer. Bowman kapsülünden dakikada kalpten gelen kanın % 20-25'i geçer, böylece 1-2 litre kan filtre edilir. Plazmayı süzmek için gerekli olan kan basıncı, renin enzimiyle böbrek içinde düzenlenir. Bu enzim renal kan damarlarının düz kaslarında sıkışmaya yol açar. Böylece kan basıncı yükselir ve kan bowman kapsülüne süzülür.



Şekil 1.5: Bowman kapsülü

1.3.2. Tubuluslar

➤ Proksimal tubulus:

Tubulusların en uzun kısmıdır. Filtratın (su, sodyum, potasyum, klor, kalsiyum, bikarbonat) yaklaşık %60'ı burada geri emilir. Ayrıca filtrata geçen glikoz, amino asitler ve küçük molekül ağırlıklı proteinlerin hemen hemen tamamı burada geri emilir (reabsorbsion).

➤ Henle kulpu:

Proksimal tubulus ile distal tubulus arasında yer alır. Nefronun yerine göre henle kulpunun da durumu değişir. Henle kulpu idrarın konsantrasyonunda çok önemlidir.

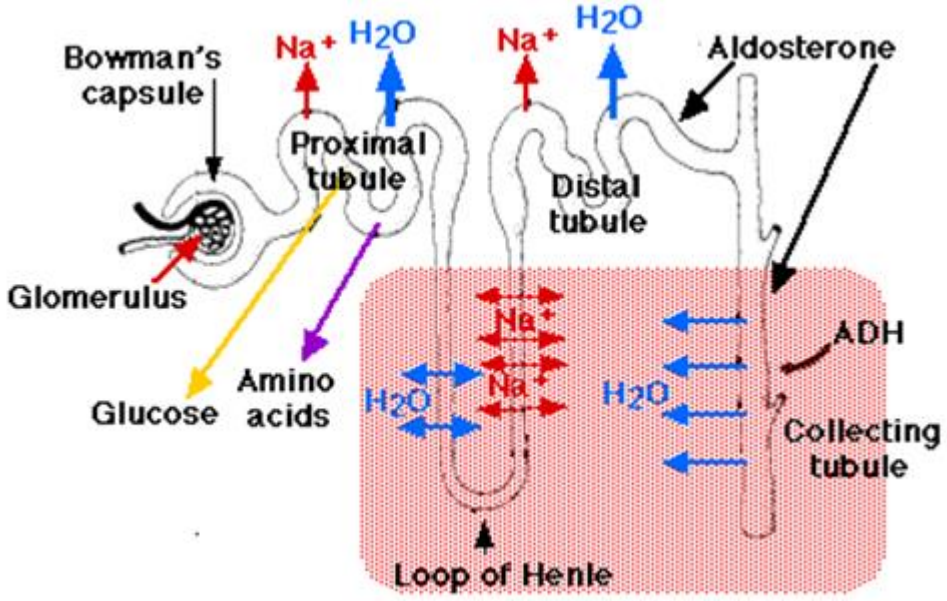
➤ Distal tubulus :

Proksimal tubulus, böbreğin korteks kısmından medullanın derinliğine, henle kulpu ile uzandıktan sonra geriye distal tubulus ile döner. Distal tüplerin her biri toplayıcı kanallara açılır. Toplayıcı kanallar, korteksin dışından başlayıp medullaya doğru gittikçe aralarında birleşerek daha büyük kanallar olan kollektör kanallara açılır.

➤ Toplayıcı kanallar

- İdrarın son hâlinin yapıldığı yerdir.
- Sodyum geri emiliminin kalan kısmı burada olur.
- Potasyum sekresyonunun temel yeridir.
- İdrarın asit hâle gelmesinde görevli esas yerdir.

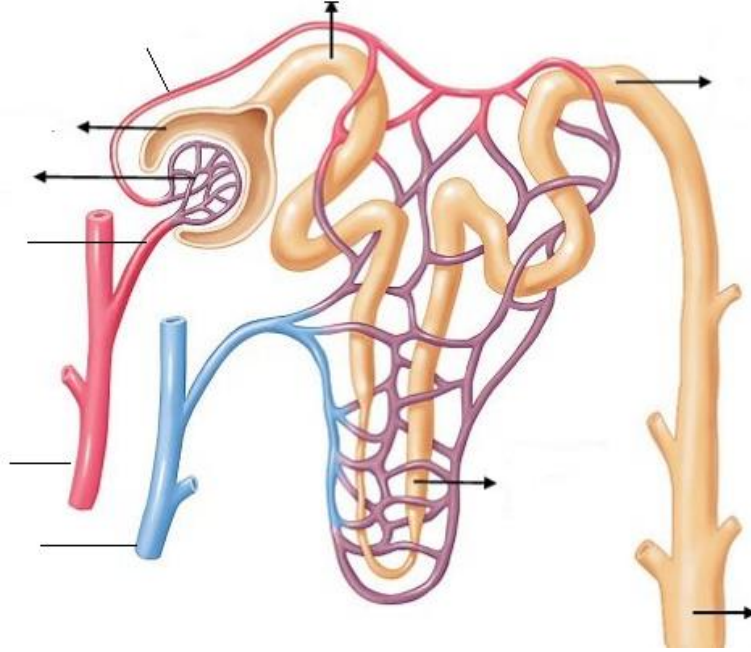
- İdrarın organizmanın ihtiyacına göre yoğunlaştırıldığı veya seyreltildiği yerdir.
- Aldosteron hormonu, bu bölümde Na emilimi ve K ile H atılımı üzerine etki eder.



Şekil 1.6: Toplayıcı kanal sistemi

ETKİNLİK 2

Şekildeki okların karşısına nefronun bölümlerini yazınız.



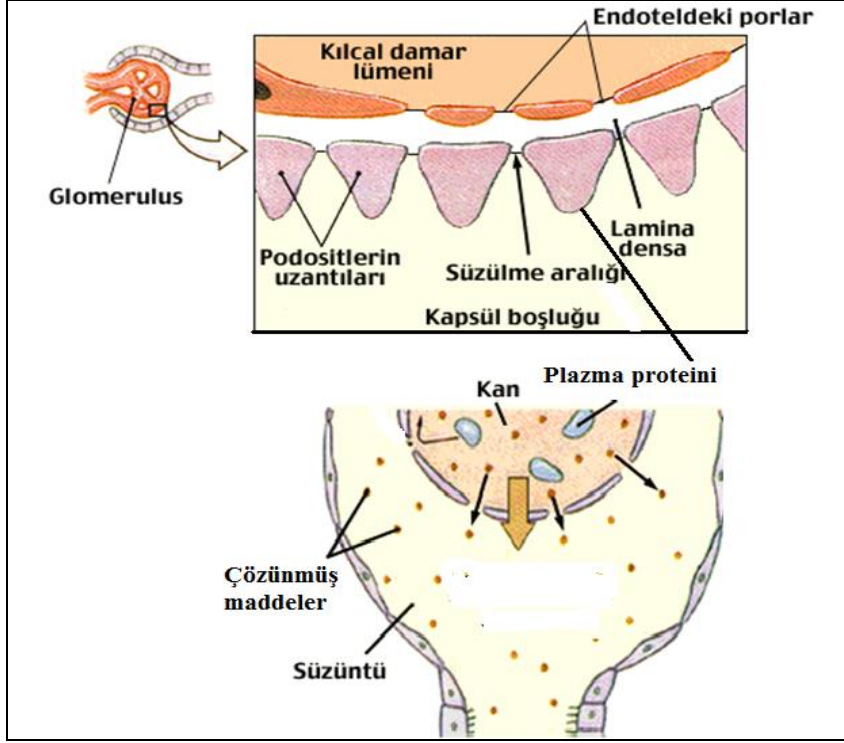
1.3. İdrarın Oluşumu

Böbrekler, idrar miktarını azaltarak ya da çoğaltarak vücudun su miktarını dengede tutar. Glomerüler süzüntü, kimyasal olarak kan plazmasına benzer. Bu süzüntünün hepsi vücuttan atılmaz, büyük bir kısmı, geri emilerek dolaşıma döner. Sadece zararlı maddeler idrar yoluyla vücuttan atılır. Bir gün boyunca süzülen plazma miktarı 180 litreyi bulur. Kan plazması ortalama olarak günde 60 defa böbreklerden süzülmemektedir. Bu miktarın % 99'u geri emilir. Böylece bir günde yaklaşık olarak 1,5 litre idrar dışarı atılmış olur. İdrar oluşumu üç aşamada gerçekleşir. Bunlar; filtrasyon (süzülme), reabsorpsiyon (geri emilim), sekresyon (salınım)dur.

1.3.1. Filtrasyon

Filtrasyon, glomeruluslarda gerçekleşir. Getirici (afferent) arteriyol aracılığıyla glomerulusa gelen kan, götürücü arteriyolün daha dar olması nedeniyle glomerulleri hızla terk edemez. Bu nedenle glomerullerde kan yığılması olur ve basınç yükselir. Bu yüksek basınç yüzünden kan plazması glomerullerden bowman kapsülüne süzülür. Buradan da tubuluslara geçer. Bu geçiş sırasında filtrasyon oluşur. Kanın süzülmesini sağlayan diğer mekanizma ise getirici arteriyol tarafından gelen kandaki basıncın yüksek olmasıdır. Bu basınç, kanın bowman kapsülü içine süzülmesine neden olur. Büyük moleküllü maddeler (protein, şekilli elementler) ise bowman kapsülünden geçemez, süzilemeyen kan ise götürücü arteriyoller boyunca ilerler.

Dakikadaki süzülme miktarı ortalama 125 ml'dir. Fakat glomerül filtrasyon hızı, getirici ve götürücü arteriyollerin çapındaki değişiklikler ya da kan basıncındaki değişiklikler ile değişebilir. Örneğin stres durumlarında glomerül filtrasyon hızı düşebilir.



Şekil 1.7: Filtrasyon

1.3.2. Geri Emilim (Reabsorbsiyon)

İdrar oluşumunun ikinci aşamasıdır. Filtrasyon ile tubuluslara geçen süzüntü şeklindeki zararlı maddelerin dışında kalan su ve erimiş maddeler tekrar emilerek kana yani dolaşıma katılır. Bu olaya reabsorbsiyon denir. Su ve suda erimiş maddeler, en çok proksimal tubullerden geri emilir. Bunun dışında distal tubulus ve toplayıcı kanallardan da geri emilim olur. Reabsorbsiyon, basit ve aktif transport ile önce tubulus epitel hücrelerine, buradan da kana doğrudur.

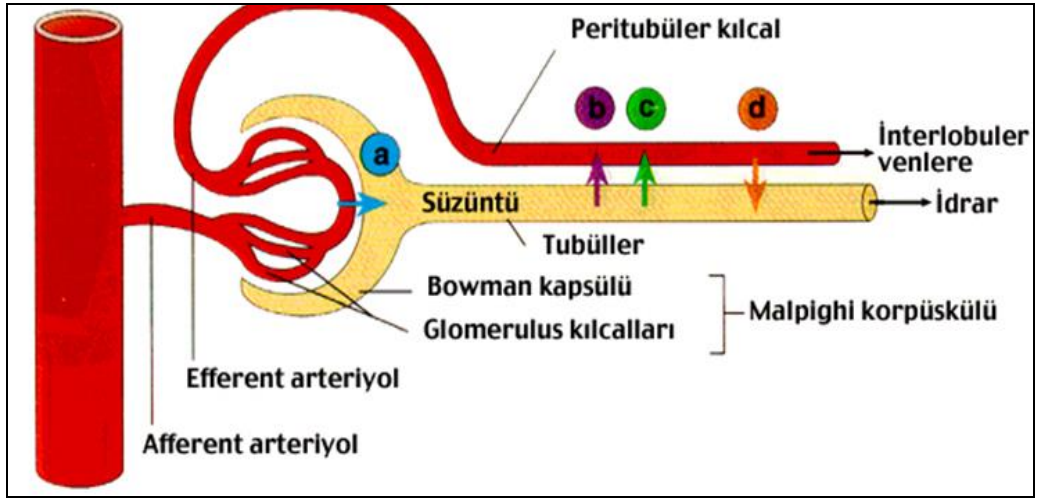
Bazı hormonlar, tubuluslarda geri emilecek maddeler üzerinde etkilidir. Bunlardan aldosteron, distal tubulus bölgesine etki ederek Na^+ iyonunun geri emilimini artırırken, K^+ iyonunun idrar ile atılımını hızlandırır. Antidiüretik hormon (ADH), toplayıcı kanalların suya geçirgenliğini kontrol eder, suyun geri emilimini artırır.

Aynı zamanda ADH, aldosteron ve atriyal natriüretik hormon (ANH), idrar hacminin düzenlenmesinde önemli rol oynarlar.

1.3.3. Salgılama (Sekresyon)

İdrar oluşumunun son aşamasıdır. Vücut için zararlı olmayan ya da zararlı olan atık ve yabancı maddelerin, kandan alınıp tubulus sıvısına verilmesi olayıdır. Proksimal ve distal tubulus hücreleri hidrojen iyonu salgılar. İdrarın asitleştirilmesi, toplayıcı kanallarda olur. Tubuluslarda, özellikle distal tubulusta hidrojen ve potasyum iyonları sekresyonla idrara geçer, bu iyonların idrara geçmesiyle soydum iyonu kana geri emilir.

Sekresyon sırasında, tubuluslardan bizzat bazı maddeler alınır ve idrara verilir. Kandan alınıp idrara verilen maddeler; su, kreatinin, ürik asit, üre, potasyum, magnezyum, sülfat, klorür gibi yabancı maddelerdir.



Şekil 1.8: İdrar oluşumunun aşamaları

1.4. İdrarın Özellikleri

Erişkin bir insan, günde yaklaşık 1000 -1800 cc. (ortalama 1500 cc) idrar çıkarır. İdrar; su, tuz, üre, ürik asit ve kreatinin gibi protein atıklarından oluşmuştur.

İdrarın rengi sabahın ilk saatlerinde koyu sarı olmakla birlikte ilerleyen saatlerde açık sarıya döner. Sarı renk, hemoglobinin parçalanması sonucu açığa çıkan ürokrom pigmentlerinden ileri gelir. Ayrıca alınan diyet ve ilaçlara bağlı olarak da idrarın rengi değişir. İdrarın rengi genelde berraktır fakat sağlıklı ve hastalıklı olma durumuna, yine aldığı ilaçlara göre rengi bulanıklaşır.

Uzun süre bekletilen idrarda bakteriler tarafından ürenin amonyağa dönüşmesi sonucu keskin bir amonyak kokusu görülür. İdrarın % 95-96'sı su, kalanı çözünmüş maddelerdir. Normal idrarda glikoz ve plazma proteinleri bulunmaz.

1.5. Klirens (Arınma)

Kan plazması böbreklerden geçerken bazı zararlı maddeler buralarda tutularak idrarla dışarı atılır. Böbreklerin temizleme ya da plazmayı birçok maddeden arındırma işlemine **klirens** denir. Klirens kavramı, aslında plazma klirensi olarak kullanılır fakat kısaca klirens olarak ifade edilir.

Plazma klirensi, böbreklerin, plazmayı temizleme kabiliyetini belirten ölçüdür. Plazmada bulunan bazı maddeler, böbreklerden tam olarak temizlenirken bazı maddeler tam olarak temizlenmez. Örneğin ürenin tamamı idrarla dışarı atılmaz. Yüksek difüzyon gücüne sahip olan ürenin bir kısmı tubuluslardan geri emilerek kana verilir. Geri kalan üre, 1 dakikada oluşturulan 1 ml idrarla dışarı atılır.

1.6. Böbreklerin Asit-Baz Dengesine Etkisi

Homeostasis mekanizmasının bir parçası olan böbrekler, asit-baz dengesini tamponlayarak sabit tutmaya çalışır.

Asidoz durumlarında böbreklerden idrarla H^+ atılması hızlanır ve bikarbonat geri emilimi artırılır. Geri emilen bikarbonat kana verilir. Kanda bikarbonat yoğunluğunun artması sonucu hidrojen yoğunluğu azalır, böylece pH yükselir ve asidoz giderilmeye çalışılır.

Alkaloz durumunda ise H^+ atılımı azalır, bikarbonatın atılması hızlanır. Kanda hidrojen yoğunluğunun azalması ile pH düşürülür ve alkaloz giderilmeye çalışılır.

Böylece vücut sıvılarının pH'ı dar sınırlar içinde, değişmeden tutulmaya çalışılır.

Buna karşın idrar pH'ı 4,5–8,0 arasında değişebilir. Hidrojenin idrarla atılması nedeniyle idrar pH'ı genelde asidiktir.

1.7. Jukstoglomerular Aparatus ve Renin Angiotensin Sistemi

Distal tubulun kıvrımlı olan, afferent arteriyole yakın olan bölümüne “macula densa” adı verilir. Bu bölgedeki afferent arteriyol hücreleri değişime uğrayarak jukstoglomerular hücreleri meydana getirir. Makula densa hücreleri, reseptör görevi görür. Kan basınç düşüklüğünü algılama özelliğine sahiptir.

Kan basınç düşüklüğünde, makula densadaki jukstoglomerular hücrelerinden renin enzimi salgılanmasına neden olur. Bu enzimin mideden salgılanan ve süt proteinlerinin sindirilmesinde görev yapan renin ile ilgisi yoktur. Renin enzimi, afferent arteriolün hücrelerinden salgılanan ve kan basıncının düzenlenmesinde önemli rolü olan farklı bir enzimdir.

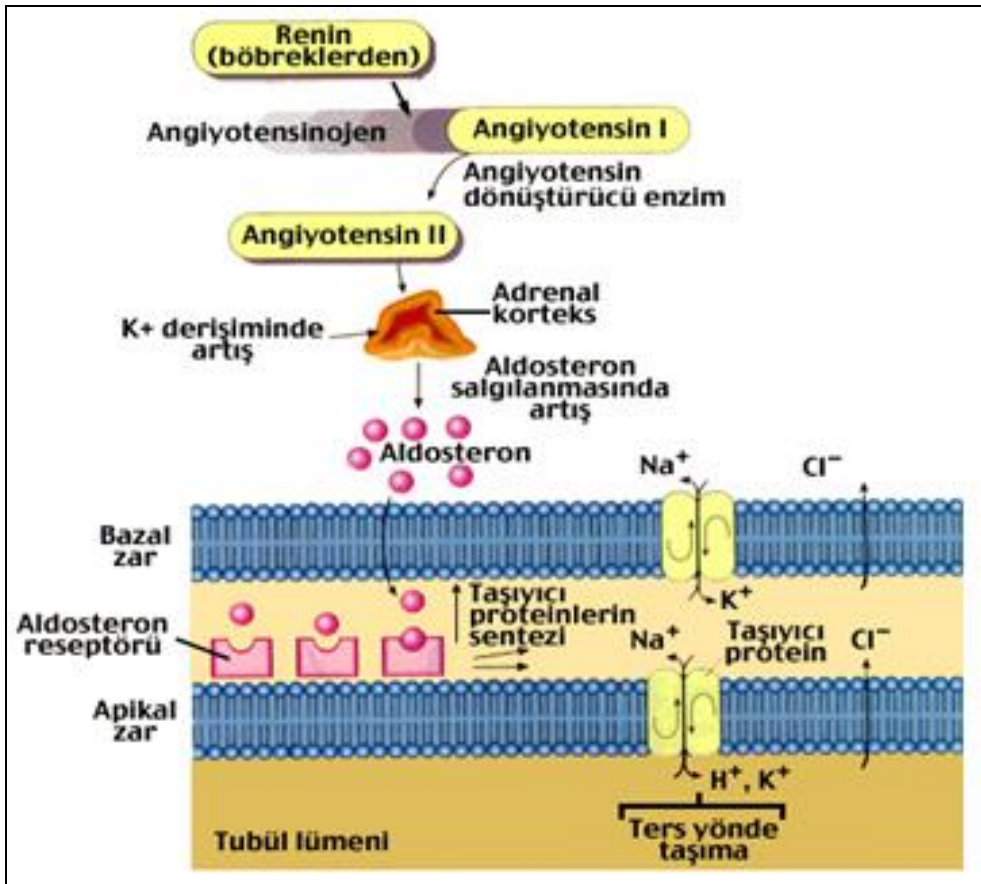
Renal perfüzyon azaldığında jukstoglomerular hücrelerden renin kana salgılanır ve kan yoluyla karaciğere giderek **anjiotensin I** oluşturur.

Anjiyotensin I; zayıf bir vazokonstrüktör (damar daraltıcı) etkiye sahiptir. Bu nedenle ciddi tansiyon düşüklüğünde etkili olamaz ve kan yoluyla akciğerlere gider. Anjiyotensin I; akciğer pulmoner endotelinde bulunan bir konverting enzim aracılığı ile anjiyotensin II'ye dönüşür.

Anjiyotensin II'nin adrenal korteksten aldosteron salgısının artmasını sağlayıcı ve daha kuvvetli damar daraltıcı etkisi vardır.

Anjiyotensin II'de etkili olmadığında; anjiyotensin III'e dönüşür. Anjiyotensin III, aldosteron sekresyonunu, anjiyotensin II'ye göre daha fazla artırıcı etkiye sahiptir.

Bu mekanizma ile hem vazokonstrüktör etki, hem de aldosteron salınımı sonucu Na^+ ve su reabsorpsiyonunun artması, volümün çoğalması, kan basıncında yükselmeye neden olur.



UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıdaki işlem basamaklarını takip ederek uygulama faaliyetini gerçekleştiriniz.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Üriner sistemine ait anatomik terimleri kullanınız.	➤ Anatomik terimleri yazarak çalışabilirsiniz.
➤ Böbreklerin yapısını şema veya maket üzerinde gösteriniz.	➤ Resim 1.3'ü inceleyebilirsiniz. ➤ İlgili etkinliği yapabilirsiniz.
➤ Böbreklerin fonksiyonlarını şekil ve şema üzerinde inceleyiniz.	➤ Önerilen kaynaklardan ve öğretmeninizden yararlanabilirsiniz.
➤ Üriner sisteme ait fizyolojik terimleri kullanınız.	➤ Fizyolojik terimleri daha sık kullanabilirsiniz.
➤ Nefronun yapısını öğreniniz.	➤ Şekil 1.4'ü inceleyebilirsiniz. ➤ Nefronun yapısını, maket, afiş ve resim üzerinde inceleyebilirsiniz.
➤ İdrarın oluşumunu açıklayınız.	➤ İlgili bölümü tekrar edebilirsiniz. ➤ İlgili şekli inceleyebilirsiniz.
➤ İdrar oluşumunu gösteren bir şema çiziniz.	➤ Şekillerden faydalanabilirsiniz.

ETKİNLİK

İdrarın özellikleri ile ilgili doğru olanları D, yanlış olanı Y ile işaretleyiniz.

- () Erişkin bir insan, günde yaklaşık 10000 -18000 cc. idrar çıkarır.
- () İdrarın rengi sabahın ilk saatlerinde açık sarı, ilerleyen saatlerde koyu sarıya döner.
- () İdrar; su, tuz, üre, ürik asit ve kreatinin gibi protein atıklarından oluşmuştur.
- () Sarı renk hemoglobinin parçalanması sonucu açığa çıkan ürokrom pigmentlerinden ileri gelir.
- () Ayrıca alınan diyet ve ilaçlara bağlı olarak da idrarın rengi değişir.
- () İdrarın rengi genelde bulanıktır fakat sağlıklı ve hastalıklı olma durumuna, yine aldığı ilaçlara göre rengi berraklaşabilir.
- () Uzun süre bekletilen idrarda bakteriler tarafından ürenin amonyaka dönüşmesi sonucu keskin bir amonyak kokusu görülür.
- () İdrarın % 95-96'sı su, kalanı çözünmüş maddelerdir.
- () Normal idrarda bolca glikoz ve plazma proteinleri bulunur.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyarak doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdakilerden hangisi böbreğin işlevsel olan en küçük birimidir?
A) Nöron
B) Nefron
C) Üreter
D) Üretra
E) Vesica ürineria
2. Aşağıdakilerden hangisi nefronlarda kan plazmasının filtre edildiği yerdir?
A) Afferent arteriyol
B) Efferent arteriyol
C) Glomerul yumağı
D) Proksimal tubul
E) Distal tubul
3. Aşağıdakilerden hangisi normal glomerül filtrasyon hızı (GFR)dır?
A) 60 ml/dk.
B) 125 ml/dk.
C) 500 ml/dk.
D) 100 ml/dk.
E) 20 ml/dk.
4. Aldosteron hormonu fazla salgılandığı zaman idrarla aşağıdaki hangi maddenin atılımı hızlanır?
A) Na+
B) HCO-
C) Cl-
D) K+
E) Glukoz
5. Aşağıdakilerden hangisi renin salgılayan hücrelerdir?
A) Jukstoglomerüler hücreler
B) Glomerül kapillerlerinin endotel hücreleri
C) Proksimal tubul hücreleri
D) Makula dansa hücreleri
E) Distal tubul hücreleri

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-2

ÖĞRENME KAZANIMI

Üreter, mesane, üretranın yapı ve işlevlerini ayırt edebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Üreter, mesane, üretra ile ilgili resim, şekil ve şema araştırınız. Bunları sınıfa getirerek arkadaşlarınız ile inceleyiniz.
- Üreter, mesane ve üretranın yapı ve işlevlerini modül sonunda önerilen kaynaklardan araştırıp arkadaşlarınızla paylaşınız.

2. ÜRETER, MESANE, ÜRETRA

2.1. Üreterler (İdrar Boruları)

Böbreğin süzdüğü idrarı mesaneye taşıyan boru sistemidir. Her böbrekten bir tane üreter çıkar. Sol üreter, sağ üretere göre daha uzundur. Üreterler yaklaşık 25-35 cm uzunluğunda, kas ve zardan yapı, 0.2-0.8 cm genişliğindedir. Üreterlerin uç yerinde normal (anatomik) darlıkları vardır. Bunlardan birincisi, üreterin başlangıcında, ikincisi linea terminalisi çaprazlayarak küçük pelvise geçtiği yerde, üçüncüsü de üreterin mesane duvarından geçtiği yerdedir ki bu bölüm üreterin en dar yeridir. Bundan dolayı böbrek taşları, üreterlerde en sık bu bölgede tıkanmaya yol açmaktadır.

Üreterler dıştan içe üç tabakadan oluşur.

➤ **Tunica adventita**

Üreterlerin en dışında bulunan fibröz bağdokusundan oluşan tabakadır.

➤ **Tunica muscularis**

Orta tabakadır. İçte uzunlamasına ve dışta dairesel düz kas liflerinden oluşur. Düz kas liflerinin peristaltik hareketleri sayesinde idrar, mesaneye doğru götürülür.

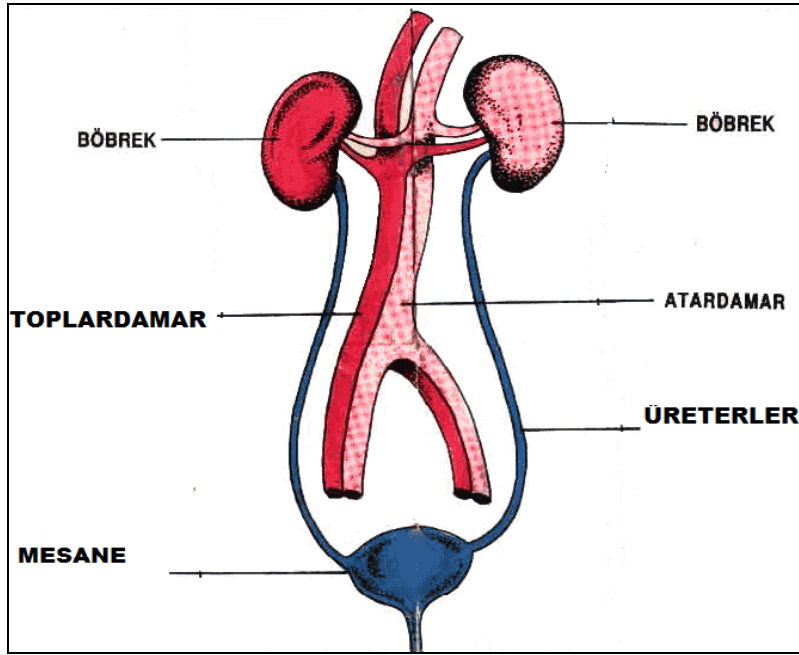
➤ **Tunica mucosa**

Üreterlerin en içte, boşluğa bakan yüzlerinde bulunan tabakadır. Çok katlı değişici epitel hücrelerden oluşur.

➤ Üreterlerin görevleri

İdrar borularının görevi, oluşan idrarı her iki böbrek pelvisinden alarak mesaneye götürmektir. Böbreklerde üretilen idrar, pelvis renalisten birikmeye başlayınca basınç da artmaya başlar. Bunun sonucu olarak renal pelvisten üreterlere ve mesaneye doğru peristaltik dalgalar uyarılmış olur. Böbrek pelvisinde biriken idrarın üreterler aracılığı ile mesaneye taşınması, sinirsel uyarımlar sonucu üreter duvarındaki düz kaslarda oluşan peristaltik dalgalar sayesinde belirli aralıklarla gerçekleşir. Bu sayede üreterler, böbreklerde biriken idrarı mesaneye taşımış olur.

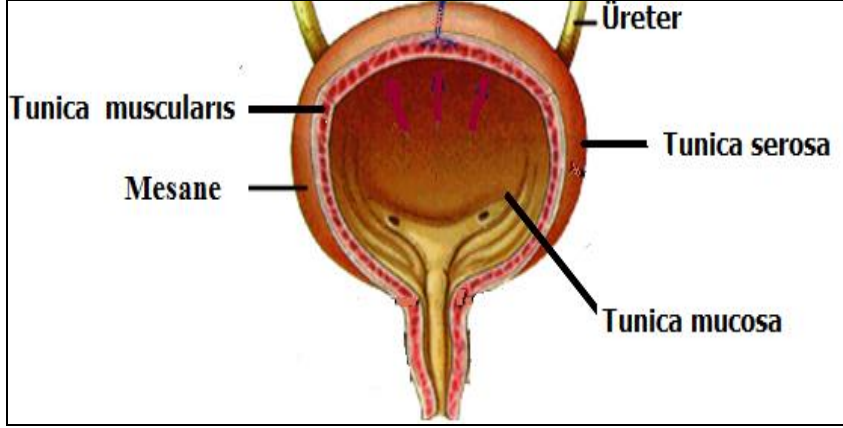
Böbreklerde oluşan kum-taş gibi oluşumlar üreterleri tıkayarak idrarın mesaneye geçmesine izin vermez. Tıkalı üreterler, böbreklerin idrar süzmesini yavaşlatarak koruma mekanizmasını devreye sokar. Üreterlerin mesane boşluğuna açıldığı yerdeki darlığı sayesinde, dolu mesanedeki idrarın geriye kaçması önlenmiş olur.



Şekil 2.1: Üreterler

2.2. Vesica Urinaria, Mesane (İdrar Kesesi)

Mesane, böbreklerde oluşan idrarın, üreterler aracılığıyla boşaltıldığı ve depolandığı organdır. Mesane, rektumun önünde, simfizis pubis kemiğinin arkasında yer alan, kollabe olabilen (büzülebilen) bir kesedir.



Resim 2.1: Mesane

2.2.1. Mesanenin Yapısı

Dış görünüşte; corpus vesicae (gövde), apex vesicae (tepe), fundus vesicae (dip) ve cervix vesicae (boyun) bölümlerinden meydana gelir.

Mesane duvarı, üreterlerde olduğu gibi üç tabakadan meydana gelir.

➤ **Tunica adventitia (Dış tabaka)**

Mesaneyi örten peritondur. Gevşek bağ dokudan yapılmıştır.

➤ **Tunica muscularis (orta tabaka)**

Dış, orta ve iç olmak üzere, üç katmanlı düz kas tabakasından meydana gelir. Dış kat tabakası uzunlamasına, orta kat tabakası sirküler (yuvarlak), iç kat yine uzunlamasına liflerden yapılmıştır.

➤ **Tunica mucosa (iç tabaka)**

Kalınca, değişici epitel tabakadır. Kas tabakasına gevşek ve esnek olarak bağlanan mukoza, kıvrımlı pilikalara sahiptir. Bu kıvrımlar üreterler için valf (kapak) görevi görerek idrarın geriye, üreterlere kaçmasını önler. Mesane, idrarla dolduğu zaman 5-12 cm kadar genişleyebilir. Mesanenin üst arka yüzünde 4 cm aralıklarla delikler bulunur. Bu delikler üreterlerin mesaneye girdiği ve idrarın boşaltıldığı deliklerdir.

2.2.1. Mesanenin Görevleri

Mesanenin temel görevi, idrarın vücuttan atılmadan önce depo edilmesini ve üretranın yardımıyla vücuttan atılmasını sağlamaktır. İdrarın oluşmasına bağlı olarak yavaş yavaş dolmaya başlayan mesanede, idrar belirli bir seviyeye ulaştığında idrar yapma isteği belirir.

Normal erişkin bir birey, günde yaklaşık 1500 ml idrar çıkarır ki bu durum alınan gıda ve sıvıya göre değişir. Ortalama 300-450 ml idrar kapasitesi vardır. Mesane içine 200-250 ml idrar dolduğunda, mesane duvarındaki sinir uçları uyarılır. Uyarımlar omuriliğe iletilir, böylece mesane kası idrar yapma refleksi ile kasılır.

Miksiyon (işeme) mekanizması, mesanenin eksternal (dış) sfinkter kasının gevşemesiyle, istemli olarak başlar. Bu durum, idrarın mesane dışına üretra yoluyla atılmasına neden olur. Miksiyon mekanizması, üç yaşından sonra kontrollü olarak devreye girer. Çünkü dış sfinkter kasları istemli olarak kontrol edilebilir. Koşullar uygun olmadığında kişi, istemli olarak dış sfinkteri kasarak idrar yapmaya engel olur.

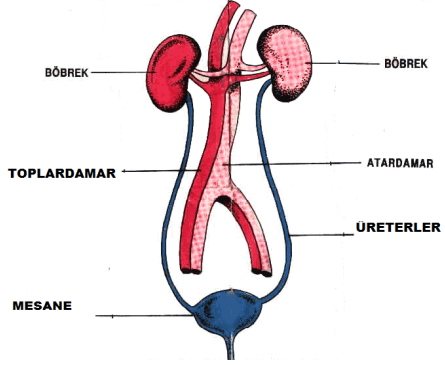
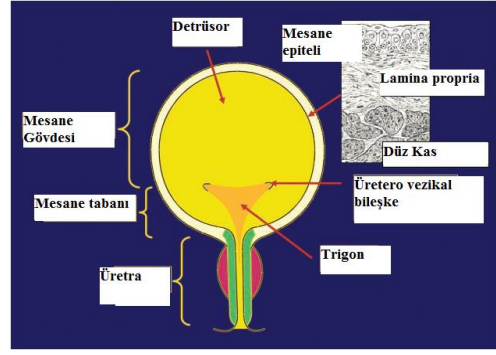
İdrar yapma isteğinin olmasında, yalnızca mesanenin dolması etkili değildir. Akan su ve ılık sesi gibi uyarılar, mesane hastalıkları, psikolojik etkenler de miksiyon mekanizmasını harekete geçirebilmektedir.

2.3. Üretra (İdrar Kanalı/Üretra)

İdrarı, mesaneden vücut dışına ulaştıran iki ucu açık tüp biçimindeki kanaldır. Üretranın mesane içine açılan deliğine, ostium üretra interna, dışarıya açılan yarık şeklinde olan deliğine ise ostium üretra externa denir. Kadın ve erkekte farklılıklar göstermektedir. Erkekte yaklaşık 18-20 cm, kadında ise 3-5 cm uzunluğundadır. Bu durum yani kadında üretranın kısa olması, idrar yolu enfeksiyonlarının sık görülme nedenleri arasında yer almaktadır.

UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıdaki işlem basamaklarını takip ederek uygulama faaliyetini gerçekleştiriniz.

İşlem Basamakları	Öneriler
Üreterlerin yapısını, şema veya maket üzerinde inceleyiniz.	 <p>Şekil 2.1'i inceleyebilirsiniz.</p>
Mesanenin yapısını şema veya maket üzerinde inceleyiniz.	 <p>➤ Şekil 2.2'yi inceleyebilirsiniz.</p>
Üretrayı maket üzerinde gösteriniz.	Kadın ve erkek üretrasını maket ya da anatomi atlası üzerinde inceleyebilirsiniz.
Üriner sistem organlarını maket üzerinde göstererek birbirinden ayırt ediniz.	Önerilen kaynaklardan faydalanabilirsiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyarak doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Üreterler hakkında verilen açıklamalardan hangisi yanlıştır?
 - A) Böbreğin süzdüğü idrarı mesaneye taşıyan boru sistemidir.
 - B) Her böbrekten bir tane üreter çıkar.
 - C) Sağ üreter, sol üretere göre daha uzundur.
 - D) Üreterler yaklaşık 25-35 cm uzunluğunda, kas ve zardan yapı, 0.2-0.8 cm genişliğindedir.
 - E) Üreterlerin uç yerinde normal (anatomik) darlıkları vardır.
2. Böbreklerde oluşan idrarın boşaltıldığı ve depolandığı organ aşağıdakilerden hangisidir?
 - A) Üretra
 - B) Mesane
 - C) Üreter
 - D) Distal tubul
 - E) Afferent arteriyol
3. Ortalama mesane kapasitesi aşağıdakilerden hangisidir?
 - A) 250-350 ml
 - B) 300-350 ml
 - C) 300-450 ml
 - D) 450-550 ml
 - E) 500-600 ml
4. Böbrek pelvisinde biriken idrarı mesaneye taşıyan oluşum aşağıdakilerden hangisidir?
 - A) Üretra
 - B) Meatüs
 - C) Distal tubul
 - D) Afferent arteriyol
 - E) Üreterler
5. Aşağıdakilerden hangisi kadın üretrasının uzunluğudur?
 - A) 2-3 cm
 - B) 3-5 cm
 - C) 3-4 cm
 - D) 4-5 cm
 - E) 5-6 cm

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise “Modül Değerlendirme”ye geçiniz.

MODÜL DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyarak doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıda böbreklere ait bilgilerden hangisi yanlıştır?
 - A) Her bir böbrek, yaklaşık, 11-12 cm boyunda, 6-7 cm eninde, 4 cm derinliğinde ve yaklaşık 120-200 gram ağırlığındadır.
 - B) Böbrekler morumsu ve kırmızı renktedir.
 - C) Sol böbreğin üzerinde karaciğer bulunması nedeniyle; sağ böbreğe göre biraz daha aşağıdadır.
 - D) Böbrekler yağ dokusu ile desteklenerek normal yerlerinde tutunur. Bu yağ dokuları aynı zamanda böbreği soğuktan ve sıcaktan korur.
 - E) Yağ dokusu az olan ya da çok zayıf kişilerde böbrekler normal yerlerinden daha aşağıda bulunabilir.
2. Üretra ile ilgili verilen bilgilerden hangisi doğrudur?
 - A) İdrarı mesaneden vücut dışına ulaştıran iki ucu açık tüp biçimindeki kanaldır.
 - B) Üretranın mesane içine açılan deliğine, ostium uretra externa denir.
 - C) Üretranın dışarıya açılan yarık şeklinde olan deliğine ise ostium uretra interna denir.
 - D) Erkeklerde yaklaşık 4 cm kadınlarda ise 18-20 cm uzunluğundadır.
 - E) Kadınlarda üretranın uzun olması, idrar yolu enfeksiyonlarının sık görülme nedenleri arasında yer almaktadır.
3. Aşağıdakilerden hangisi normal erişkin bir bireyin günde yaklaşık olarak çıkardığı idrar miktarıdır?
 - A) 1000 ml
 - B) 1250 ml
 - C) 1300 ml
 - D) 1500 ml
 - E) 1600 ml
4. Aşağıdakilerden hangisi mesanenin bölümlerinden değildir?
 - A) Corpus vesicae
 - B) Apex vesicae
 - C) Fundus vesicae
 - D) Cervix vesicae
 - E) Tunica serosa
5. Böbreğin anatomisi ile ilgili doğru ifade aşağıdakilerden hangisidir?
 - A) Columna vertebralisin her iki yanında T₁₂-L₃ vertebralar arasındadır.
 - B) Sol böbrek sağ böbreğe göre biraz daha aşağıdadır.
 - C) Yaklaşık 300 gram ağırlığındadır.
 - D) Yaklaşık olarak 15-16 cm boyundadır.
 - E) Yağ dokusu fazla olan kişilerde normal yerlerinden daha aşağıda bulunabilir.

6. İdrarın renal papilladan ayrılıp vücut dışına atılmak üzere toplandığı yer aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Pelvis renalis
- B) Papilla renalis
- C) Renal kolonlar
- D) Nefron
- E) Korteks renalis

7. Aşağıdaki hangisi yetişkin bir insan vücudundaki ortalama su oranıdır?

- A) % 40-50
- B) % 50-60
- C) % 60-70
- D) % 70-80
- E) % 80-90

8. Aşağıdakilerden hangisi glomerülün görevlerindedir?

- A) D vitaminin aktif hâle gelmesini sağlamak
- B) İlaçlar, toksinler ve metabolitlerinin vücuttan atılmasını sağlamak
- C) Peptit hormonlarının yıkımını sağlamak
- D) Filtrasyon
- E) Reabsorbsion

9. Aşağıdakilerden hangisi idrarın özelliklerinden değildir?

- A) Glikoz ve plazma proteinleri bulunmaz.
- B) İdrarın rengi genelde berraktır.
- C) Su, tuz, üre, ürik asit ve kreatinin gibi protein atıklarından oluşmuştur.
- D) Bekleyen idrarda amonyak kokusu görülür.
- E) İdrarın % 80-90'ı sudur.

10. Aşağıdakilerden hangisi renin salgılayan hücrelerdir?

- A) Jukstoglomerüler hücreler
- B) Glomerül kapillerlerinin endotel hücreleri
- C) Proksimal tubul hücreleri
- D) Makula dansa hücreleri
- E) Distal tubul hücreleri

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki modüle geçmek için öğretmeninize başvurunuz.

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ-1'İN CEVAP ANAHTARI

1	B
2	C
3	B
4	D
5	A

ÖĞRENME FAALİYETİ-2'NİN CEVAP ANAHTARI

1	A
2	B
3	C
4	E
5	B

MODÜL DEĞERLENDİRME CEVAP ANAHTARI

1	C
2	A
3	D
4	E
5	A
6	A
7	C
8	D
9	E
10	A

KAYNAKÇA

- AKYOL DURMAZ Asiye, **Üriner Sistem Hastalıklarında Bakım**, Meta Basım, İzmir, 2005.
- ARINCI Kaplan, Alaattin ELHAN, **Anatomi**, İstanbul, 1997.
- BAŞARAN Ayşe, **Tibbi Biyoloji Ders Kitabı**, Nobel Kitapevi, İstanbul, 1999.
- KANDEMİR Veysel, **Anatomi Devlet Kitapları**, Semih Ofset, Ankara, 2006.
- NOYAN Ahmet, **Yaşamda ve Hekimlikte Fizyoloji**, Ankara, 2004.
- ÖZDEN Mehmet, **Fizyoloji**, Somgür Yayıncılık, Ankara, 1999.
- RENDE Leyla, Serpil KUZU, Şükran ŞANKAZAN, **Anatomi Fizyoloji**, Semih Ofset, Ankara, 2006.
- YAKAR Kubilay, **Fizyoloji Devlet Kitapları**, İhsan Gazetecilik AŞ, İstanbul, 2006.
- YILDIRIM Mehmet, **İnsan Anatomisi**, Nobel Tıp Kitapevi, İstanbul, 2000.