

1. GİRİŞ

Anatomi terimi, Grekçe “Anatemnien” kelimesinden gelmektedir. Kelime anlamı itibariyle **ana**; ayrılmış, artan şekilde ilerleyerek, **temnien=tomie**; kesmek, parçalamak anlamına gelir.

“Karşılaştırmalı Anatomi”, Hayvan gruplarını oluşturan bireylerin organ sistemlerinin karşılaştırmalı olarak incelenmesidir.

Hayvan gruplarının vücut yapılarını ve organ sistemlerini incelemek üzere yapılan kesme yöntemlerini öğreten bilim dalına “**dissectio**” denir. Disseksiyo terimi Latince kökenli olup **dis**= ayrılmış, **secare**; kesmek anlamındadır. Görüldüğü gibi Grekçe kaynaklı Anatomi ile Latince kökenli disseksiyo aynı anlamı taşımaktadır. Fakat günümüzde bilimin adı **Anatomi**, inceleme yönteminin adı **Disseksiyon**’dur.

“**Omurgalı Hayvanların Karşılaştırmalı Anatomisi**” Omurgalı hayvan gruplarını oluşturan bireylerin organ ve sistemlerini karşılaştırmalı olarak inceleyen bir disiplindir.

İnsan, omurgalılar olarak sınıflandırılan büyük bir grubun üyesidir. Yılanlar, balıklar, kuşlar, kurbağalar, filler ve farelerde olduğu gibi bir omurgaya ve diğer bazı ortak karakterlere sahiptir. İnsan vücudunu, düşünce ve hareket tarzını anlayabilmek için omurgalı atasının araştırılması gerekir. Farklı sınıflara ait omurgalıların yapılarının araştırılması onların akrabalık derecelerini gösterecektir. Bu akrabalık sadece bir omurgalının diğerine olan akrabalığını değil, aynı zamanda insana olan akrabalığını da gösterir.

Karşılaştırmalı anatominin çalışma yöntemi, benzer ve farklılıkları araştırma konusu yaparak elde ettiği sonuçları karşılaştırmak ve sonra genel prensipleri ortaya koymaktır. Böylece karşılaştırmalı anatomist hayvan vücudundaki yapısal varyasyonları tespit ederek biyolojik akrabalıkların izlerini bulmaya çalışır.

Laboratuvar çalışmalarında omurgalı hayvan temsilcilerini dissekte ederek her birinin ayrıntılı yapısı hakkında bilgi sahibi olur.

Karşılaştırmalı anatomist, omurgalılar ve bazı yakın akraba gruplarının aynı temel vücut planına sahip olduğunu gösterir. Bu temel vücut planında doğaya adaptasyon sonucu bir çok varyasyon meydana gelebilir. Bu varyasyonların hayvanın yaşadığı çevre ile ilişkisinden kaynaklanması ve ihtiyaç duyduğu modifikasyonlar olması tabiidir.

Farklı hayvanların vücut kısımları veya vücut organları arasında yapısal benzerlikler görülür. Bu yapılar aynı atadan orijinlenirler veya bir uzak atadan

orijinlenirler. O nedenle de birbirlerine az çok benzerler. Örneğin kedinin ön ekstremitte iskeleti, proksimalde tek kemik, ortada iki kemik, parmaklarla ortadaki kemikler arasında yer alan bir seri kemikten ibarettir. Kuş kanadı çok farklı tarzda ve amaçta kullanıldığı için görünüş olarak kedi ön ekstremitesine benzer değildir, ancak iskeleti yapısal olarak kedi ekstremitelerine benzerlik gösterir. İnsanın kolları, yunusların yüzgeçleri, atların toynaklı ayakları ve yarasanın kanatlarının hepsi aynı temel plana sahiptirler. O nedenle de homolog organlardır. Bazı hallerde homolog organlar arasındaki yapısal farklılıklar o kadar büyüktür ki homolog oldukları pek düşünülemez. Bu iki ekstrem arasındaki bir seri ara safhanın gözlenmesi temel benzerlikleri ortaya çıkarır. Bu temel benzerlikler “**Homoloji**” olarak tanımlanır.

Çeşitli hayvanlarda çeşitli yapılarıdaki homolojinin çalışılması karşılaştırmalı hayvan anatomisi çalışmalarının ilginç özelliklerinden biridir. Embriyonik gelişmenin detaylarının gözlenmesi karşılaştırmalı Anatomiste bu tür homolojileri açığa çıkarmada yardımcı olur.

Çok önceleri biyologlar, tüm omurgalıların embriyonal gelişmelerinin erken safhalarının dikkate değer derecede benzerlik gösterdiğini buldular. Yüksek organizasyonlu formların gelişmesi esnasında, aşağı organizasyonlulara ait bazı anatomik yapılar (az öneme sahip olanlar) görülmeğe başlamakla beraber çoğu hallerde bu özellikler ya değişikliğe uğrar ya dejenere olur veya kaybolurlar. Bu yapıların varlığının önemi üzerine birçok spekülasyon yapılmıştır. Örneğin gelişmenin belirli bir safhasında tüm omurgalılarda vücudun dış yüzeyi ile teması sağlamak üzere bir seri yutak kesesi oluşur. Aşağı organizasyonlu formlarda örneğin balıklarda bu keselerde dış yüzey ile temas yerinde delinmeler olur ve bu delikler yaşam süresince solungaç yarığı olarak kalırlar. Yüksek organizasyonlu omurgalıların embriyonlarında ise bu yutak keseleri dışarı açılmaz. Belli bir zaman için kalırlar fakat sonra çeşitli yollarla değişikliğe uğrarlar ve orijinal özelliklerini ya kısmen veya tamamen kaybederler. Burada akla gelen “Yutak keseleri neden yüksek organizasyonlu formlarda meydana gelirler?” sorusudur.

Bir diğer tartışma konusu da; Embriyonik gelişme esnasında bütün omurgalılarda yutak bölgesinde aortik yayların belirmesidir. Kuş embriyolarındaki aortik yayların yapısal düzeni, ergin balıkların yutak bölgesinde görülenlerle bir dereceye kadar benzerdir. Balık, yılan, kurbağa ve insan gibi farklı omurgalıların embriyolarında da aortik yayların yapısal düzeni eşdeğerdir. Kuşlarda ve diğer yüksek omurgalılarda aortik yaylar dikkate değer derecede değişikliğe uğrarlar ve sonuçta boyunun posterior bölgesinde veya göğüs bölgesinin anteriöründe - ki her grup için bu durum karakteristiktir - düzenli bir damar yapısı gösterirler.

Yüksek omurgalıların embriyolarında yutak keseleri ve aortik yaylar gibi yapıların meydana gelişleri ile ilgili çeşitli görüşler vardır. Bunlar içinde en iyi bilineni **“Rekapütülasyon Teorisi** veya **Biogenesis Kanunu**”dur. Bu kanuna göre birey, gelişmesi esnasında atasının evrim sürecinde geçirdiği belirli safhalardan geçer ve böylece yüksek formların embriyoları belirli yönlerden aşağı formların erginlerine benzer. Bir başka ifade ile **Ontogeni** (bireysel yaşam hikayesi), **Filogeni** (Kök tarihi) yi özetler (Rekapitule eder). Bu kavram geçmişte embriyologların özellikle homoloji ile ilgili çalışmalarında bir hipotez niteliğindeydi ve bu hipotezin doğruluğu hakkında çok tartışma yapılmıştır.

Biyologlar bugün ontogeninin gerçekte filogeniyi özetlemediği (Rekapitule etmediği) ni buldular. Örneğin hiçbir zaman memeli embriyosu balık, amfibi veya diğer aşağı organizasyonlu herhangi bir omurgalının erginine benzemez. Bunun yanında tüm omurgalıların embriyosu bir çok dikkate değer benzerlik gösterir. Yüksek omurgalıların embriyolarındaki temel değişiklikler tıpkı aşağı omurgalılarda olduğu gibidir. Aynı sırayı takip eder. Embriyonik safhaların benzer oluşunun ata formlarının özelliğinden kaynaklandığına inanılır ve omurgalı gruplardan her biri herhangi bir filogenetik kökten ayrılır. Böylece tamamen geliştiğinde yapı ve davranışında oldukça farklılık gösterir.

Bir hayvanın embriyonik gelişme esnasında ata formunun geçtiği tüm safhalardan geçtiği kabul edilmez. Bazı safhalar atlanır veya çok çabuk geçilir. Bu durum güçlükle fark edilebilir. Bu safhalardan bazılarının belirli bazı özelliklerle ayırtedilmeleri veya farklı oluşları genetik varyasyon sonucudur. Dolayısıyla atasal özellikler her zaman tipik bir şekilde görülmez.

Embriyonun çevresine uyum sağlamada öneme sahip olan diğer yapılar kuşkusuz ki atasal karakterlerle ilişkili değildir veya atasal karakterlere benzemez. Bunun yanında bazı formlarda yeni yapıların ortaya çıkmasında çoğu kez temel prensipler geçerli olmaz.

Rekapitülasyon teorisi veya biogenetik kanun teorisi, bütün bu farklılıklara karşın omurgalı grupların embriyolarının erken safhalarının (her bir grubun kendi karakteristiğini gösterecek tarzda farklılaşmağa başladığı ana kadar) benzer olmaları açısından dikkate değerdir. Bazı hatalarına rağmen bu kavram; biyologlara homolojileri belirlemede, bazı filogenetik akrabalıkları açıklığa kavuşturmada ve evrimsel tarihimizde ata formların muhtemel yapı ve görünüşleri hakkında bir fikir vermede yardımcı olmuştur.

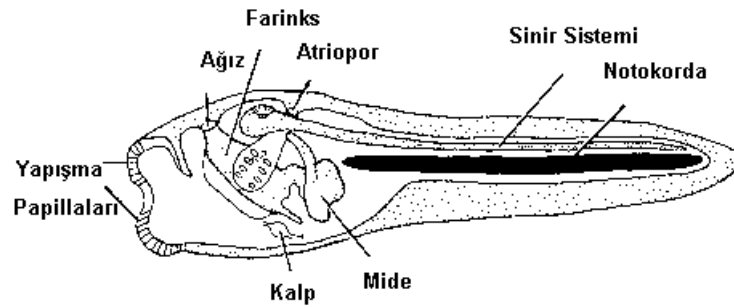
KORDALI HAYVANLAR

Omurgalılar (Vertebrata), Chordata filumunun subfilum'larından biridir. Diğer iki subfilum ise Urochordata (Tunicata) ve Cephalochordata'dır.

Subfilum: Urochordata (Tunicata)

Urochordata (uro=kuyruk), notokordanın kuyruk bölgesi ile sınırlı olduğunu ifade eder. Tunicata (tunic=tulum) adı ise, canlı organizmayı çevreleyen tulum şeklindeki selüloz benzeri tunisin maddesinden kaynaklanmaktadır.

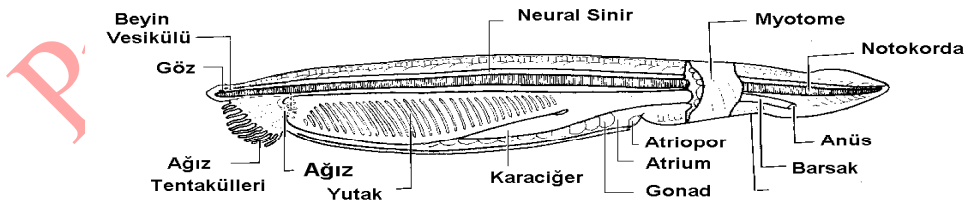
Güzel renkli ve şeffaf hayvanlardır. Denizde ve çoğu kez koloni halinde yaşarlar. Serbest halde yüzen larval safhaları vardır (Şekil 1-1). Fakat erginleri sessizdir. Regressiv metamorfoz sonucu kuyruk, notokorda ile birlikte kaybolmuştur.



Şekil 1-1. Urochordata - Serbest yüzen larva.

Subfilum: Cephalochordata

Tipik temsilcileri *Amphioxus*'tur. Amfioksus her iki ucu sivri anlamına gelmektedir. Bu subfilum'da iyi gelişmiş bir notokorda, dorsalde tüp şeklinde sinir şeridi ve iyi gelişmiş solungaç cihazı vardır. Notokorda vücut boyunca uzanır ve dorsal konumdadır. Yüzeysel olarak balığa benzer ancak yüzgeçleri yoktur (Şekil 1-2).



Şekil 1-2. *Amphioxus*. Kordalıların üç temel özelliği

Subfilum: Vertebrata (Omurgalılar)

Vertebrat'lar I. zamanın (Paleozoik) ortalarında (Ordovicien) belirmiş ve günümüze değin bir evrim geçirerek gelmişlerdir. Yaklaşık 500 milyon yılı kapsayan bu evrimleşme sürecinde ortak bazı anatomik özelliklerini korumakla beraber, organ sistemlerinde temel farklılıklar olan farklı gruplara ayrılmışlardır. Evrimlerinin en büyük aşaması karada yaşamaya uyum sağlamış olmalarıdır. Böylece omurgalılar, günümüzde ataları gibi suda yaşayan formlarla birlikte tüm kıtalara yayılmış kara formlarını da içerirler.

Omurgalıların Temel Özellikleri (Şekil 1-3)

Omurgalıları diğer hayvanlardan farklı kılan 4 temel özellikleri vardır.

1. Embriyoda notokordanın varlığı
2. Embriyoda, duvarlarında kese veya yarık içeren yutağın varlığı
3. Tüp şeklinde sinir sisteminin varlığı
4. Omurganın gelişmesi

Bu özellikler omurgalıların "4 büyük" özellikleridir. İlk üç özellik aynı zamanda diğer kordalıların da özellikleridir. IV. özellik ise omurgalılara özgüdür.

Notokorda: Merkezi sinir sisteminin altında ve sindirim kanalının üzerinde yer alan bükülebilir şişkin haldeki canlı hücrelerin oluşturduğu uzun bir iç iskelet çomağıdır.

Embriyonik omurgalılarda notokorda ortabeynin altından başlar kuyruk ucuna kadar devam eder. Embriyonik yaşam esnasında notokordanın bir kısmı kafa iskeletinin tabanına gömülür, gövde ve kuyruktaki kısmı ise omur adı verilen kıkırdak veya kemik halkalar tarafından sarılır.

Balıkların çoğunda ve sucul amfibilerde ergin notokorda her bir omurun içine sıkışmıştır (yaşayan bazı çeneli balıklar hariç). Kara ve su kurbağalarında notokorda metamorfoz esnasında kaybolur. Modern reptil, kuş ve memelilerin atası olan fosil reptillerde her omurun içine sıkışmış ergin notokorda vardır. Bu durum yaşayan fosil, "Sphenodon" da da görülür. Ancak modern reptil ve memelilerde izi kaybolmuştur. Memelilerde İntervertebral disklerin içinde artık halinde kalır ve böylece peşpeşe gelen omur gövdelerini birbirinden ayırır. Bu kalıntı bağ dokusundan ibaret yumuşak, küresel bir kalıntıdır ve "nucleus pulposus" adını alır. Modern kuşlarda bu kalıntı da kaybolmuştur.

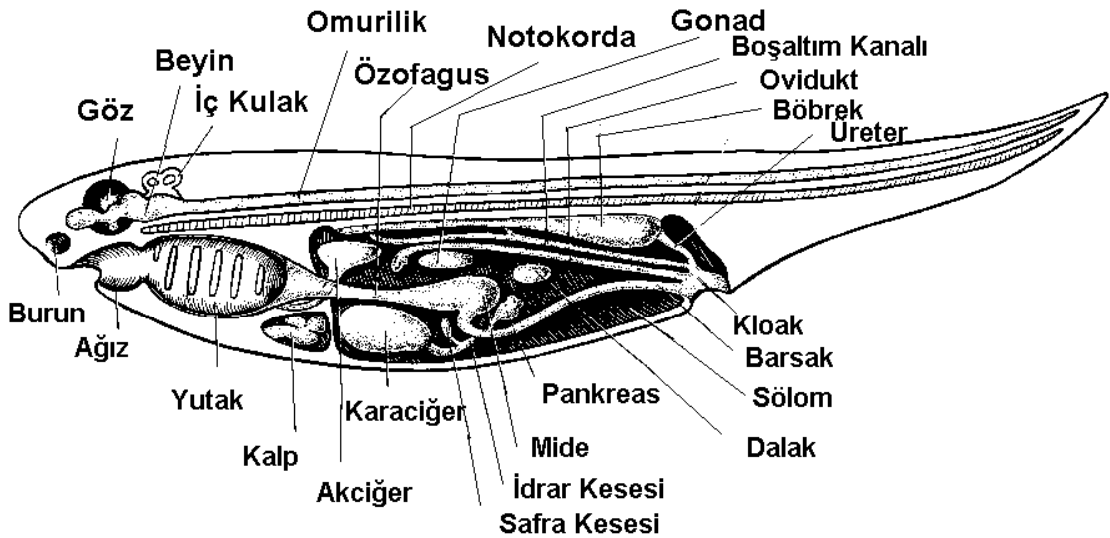
Protokordata (Urochordata, Cephalochordata) ve Agnatha'da notokordanın farklı bir sonu vardır. Hayvan büyüdükçe notokorda da büyümeye başlar ve omurlarla çevrilmez yaşam boyu temel eksen iskeleti olarak kalır.

Urokordata'da notokorda kuyruk bölgesi ile sınırlıdır ve kuyruk kaybolduğunda notokorda da kaybolur. Amphioxus'ta ise notokorda beynin ön ucuna kadar uzanır.

Notokorda, dış tabakasındaki notokordal hücrelerin salgıladığı bir veya birkaç hücre tabakası ile bir kılıf halinde sarılıdır. En dıştaki tabaka (Elastica externa), matriksinde elastik lifler içerir. Notokordanın yaşam boyunca iskelet olarak önemli rol oynadığı formlarda kılıflar kalındır.

Yutak: Yutak embriyoda yutak keseleri içeren sindirim kanalının bir bölgesidir.

I. kesenin önünde ve sonuncu kesenin arkasında yer alan doku sütunları yutak yaylarıdır. Keseler yutak yarıklarını oluşturmak üzere delinirler. Bu yarıklar ya yaşam boyu kalırlar veya geçici olabilirler. Solungaçları bulunan omurgalılarda olduğu gibi yaşam boyu kalmaları halinde erginde yutak sindirim kanalının yarık içeren bir bölgesi halindedir. Akciğer ile solunum yapan omurgalılarda olduğu gibi eğer yarıklar geçici ise ergin yutağı sindirim kanalının ağız boşluğu ile yemek borusunu bağlantılı kılan bir kısmı halindedir.



Şekil 1-3. Bir omurgalıda belirli organların boyuna kesitteki konumları.

Merkezi sinir sistemi: Merkezi sinir sistemi omurgalılarda merkezi bir boşluğu olan beyin ve omurilikten ibarettir. Dorsalde oyuk bir tüp şeklindeki bu yapı sadece kordalı hayvanlarda görülür. Merkezi sinir sistemini, vücudun çeşitli organları ile,

sinirler bağlantılı kılar. Sinirler, ilişkili oldukları ganglionlar ve plexuslarla birlikte Periferik sinir sistemi'ni oluştururlar. Çoğu omurgalının omurilik sinirleri metamerik olup her vücut segmentinden çıkarak bu segmentteki deri, kas ve iç yapılara gider. Balık ve amfibilerde beyinden 10, reptil, kuş ve memelilerde ise 12 kranial sinir çıkar.

Omurga: Omurgalıların en göze çarpıcı özelliğidir. Bağımsız axial (eksen) iskelet elemanı olup merkezi sinir sistemine notokordadan daha fazla destek sağladığı gibi dikkate değer derecede bükülebilir özelliktedir. Peşpeşe gelen omurlar bazı balık, kaplumbağa ve kuşlarda olduğu gibi birbirleri ile kaynaşarak bükülemeyen bir yapı da oluşturabilirler.

Omur, tipik olarak bir gövde içerir. Gövde, notokordayı çevrelediği gibi kasların tutunması ve omurganın bükülebilmesi için çeşitli çıkıntılar içerir. Ayrıca omuriliği korumak üzere nöral yaylar içerir. Kuyruk bölgesinde ise kaudal kan damarlarını korumak üzere hemal yaylar içerir. Peşpeşe gelen omurlar arasında intervertebral elementler yer alır.

Omurgalıların Diğer Özellikleri

Deri: Dışta epidermis, içte dermisten ibarettir. Deriye gömülü halde çeşitli yapılar (kemik plaklar, dikenler, pullar, tüyler, kıllar, tırnaklar, boynuzlar, toynaklar ve pençeler) bulunur. Deriden çeşitli tipte bezler gelişir ve bu bezler deri yüzeyine açılırlar. Deri, konjunktiva gibi şeffaf membranlar, dudaklardaki müköz membranlar, solungaçların solunum yüzeyleri ve derin deniz balıklarındaki ışık organlarında olduğu gibi lokal olarak şeffaf yapılara dönüşmüştür.

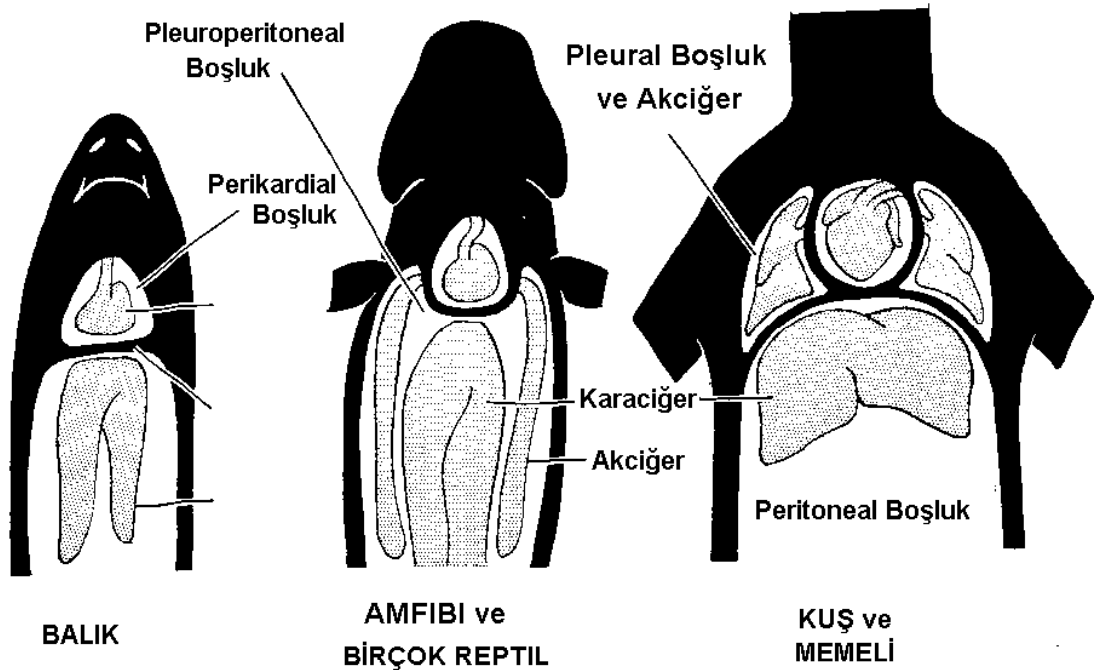
Metamerizm: Omurgalılar, embriyolarında metamerizmin temel yapısını gösterirler. Ancak metamerizm çeşitli ergin yapılarda kaybolmuştur. Örneğin deri metamerik olmadığı için metamerizmin belirtileri dıştan görülmez. Deri kaldırıldığında bir seri eş yapıda kas segmentleri görülebilir (kuş ve memeliler hariç). Erginlerde kaburgaların, omurların, spinal sinirlerin, böbrek tubullerinin ve çoğu kan damarları ile kasların seri şekildeki düzenleri omurgalılarıdaki temel metamerizmi gösterir.

Solunum Mekanizmaları: Kordalılarda solunum, yutak duvarları (solungaçlar) veya yutak tabanında (akciğerler) orijinlenen ileri düzeyde damarlarla çevrilmiş membranlarla gerçekleşir. İnternal solungaçlar solungaç keselerinde yer alır ve solungaç yarıkları yoluyla dışarı açılır. Larval balık ve amfibilerdeki external solungaçlar ise yutak yaylarının yüzeylerinin dış uzantıları şeklinde gelişirler.

Akciğerler, yutak tabanının orta kısmının çıkıntısı halinde oluşur. Sonuçta sölomik boşluğa endodermal kese halinde itilmekle beraber bir hava tüpü yoluyla yutak ile bağlantılıdır. Solungaç ve akciğerlere ilave olarak solunum, bazı omurgalılarda deriyle, bukkofaringeal olarak ve özel ekstraembriyonik zarlarla (embriyonik yaşamda) da gerçekleşir.

Sölom: Diğer bir çok hayvanda olduğu gibi omurgalılar da vücut duvarı (somatopleura) ve sindirim kanalı (splanknopleura) arasında sölomik boşluk içerirler.

Balık, amfibi ve reptillerin çoğunda sölom, kalbi çevreleyen perikardial boşluk ile akciğerler dahil diğer iç yapıları çevreleyen pleuroperitoneal boşluk gibi alt bölümlere ayrılır. Perikardial ve pleuroperitoneal boşluklar membransı yapıdaki transvers septumlarla ayrılırlar (Şekil 1-4). Bazı reptil, kuş ve memelilerde akciğer pleuroperitoneal boşluğun alt bölümü olan pleural boşluk içinde yer alır. Bazı erkek memelilerde testislerin yer aldığı boşluk (skrotum keseleri) sölomun 4. alt bölümü olarak sayılmalıdır.



Şekil 1-4. Omurgalılarda sölom'un alt bölümleri

Sindirim organları: Sindirim kanalı tipik olarak oral boşluk, yutak, yemek borusu, mide ve barsak gibi besinin geçici olarak depo edildiği, sindirim ve emiliminin yapıldığı ve sindirilmeyen maddelerin elimine edildiği bir seri özelleşmiş bölge içerir. Sindirim kanalı, karaciğer ve pankreas dahil bir seri embriyonik veya ergin çekum veyahut da divertikulum içerir.

Sindirim kanalının terminal segmenti birkaç omurgalıda kloak içerir ve kloak bir delikle dışarıya açılır. Memeli embriyolarında kloak bulunmakla beraber erginde kaybolur ve barsak dışarıya anüs yoluyla bağımsız olarak açılır.

Ürogenital Organlar: Omurgalılarda boşaltım organları ile üreme organları yakın ilişki içindedirler. Kanalları mezodermin birbirine komşu yapılarından oluşur ve iki sistem ortak kanalları kullanırlar.

Böbrekler, artık suyu düzenleyen ve elimine eden temel organlardır. Aynı zamanda elektrolit dengesine de yardım ederler.

Üreme organları, gonat kanalları, kabuk bezi, depolama odacığı ve çiftleşme mekanizmalarını içerir. Spermiler testislerden sperm kanalları yoluyla geçerken yumurta hücreleri dişi üreme kanallarına geçmeden önce sölomik boşluğa bırakılırlar.

Dolaşım Sistemi: Kan; arterler, venler ve sünizoidlerde dolaşır. Yutağın altında veya sonunda ventral konumlu tek halde çok odacıklı kaslı pompalama organı olarak kalp yer alır. Kan, kalpten çıktıktan sonra ventral aortada ve daha sonra aortik yaylar boyunca dorsal aortada dolaşır.

Tüm ergin omurgalılarda kan hücreleri kırmızı renkli solunum pigmenti olan hemoglobin içerir.

Omurgalıların aynı zamanda lenfatik dolaşım sistemi de vardır.

Duygu Organları: Omurgalıların çevre ile ilişkilerini düzenleyen çok sayıda duygu organları vardır.

Omurgalıların Vücut Yapısı

Omurgalılarda vücut; baş, gövde ve kuyruk olmak üzere tipik olarak 3 bölgeye ayrılır. Omurgalıların çoğunda gövde bölgesinde çift halde eklentiler bulunur. Ayrıca, reptil, kuş ve memelilerde, başla gövde arasında boyun gelişmiştir.

Baş: Baş bölgesinde merkezi sinir sistemi veya beyinle ilgili yapılar dışında duygu organları ve beyini koruyucu iskelet örtüsü yer alır. Duygu organlarının bu bölgede yoğunlaşmasına paralel olarak beyin hacmi de büyümüştür. Bu bölgede ağız ve çeneler yanında solunum mekanizmalarının da yer alması vücudun bu ön kısmının daha kompleks bir yapı kazanmasına neden olmuştur. Çeşitli yapıların vücudun bu ön bölgesinde yoğunlaşması "Sefalizasyon" olarak tanımlanır.

Gövde: İç organların veya yumuşak organların büyük bir kısmı gövde bölgesinde yer almıştır. Gövde ise esas itibarıyla iki boşluk içeren (sindirim boşluğu ve sölom) tüp şeklindeki yapıdır. Tüpün en dış kısmı vücut duvarını oluşturur. Vücut duvarının dış yüzeyi deri, iç yüzeyi ise parietal periton ile çevrilmiştir. Bunlara ek olarak vücut duvarı temel kasları, omurgayı, kaburga ve göğüs kemiğini de içerir. İç organlar vücut boşluğu içinde visseral periton ile örtülüdürler. Visseral periton dorsal ve ventral mezenterler yoluyla parietal peritonun devamı niteliğindedirler. Mezenterler iç organları sölom içinde asılı tutan peritona ait yapılardır. Sindirim organlarının çoğu sölomda asılı dururlar. Kalp sölomun bir alt bölümü ve vücut boşluğunun özel bir kısmı olan perikardial boşlukta yer alır. Akciğerler bulunmaları halinde sölomik boşluk içinde yer alırlar. Memelilerde diyafram adı verilen kas dokusu kılıfı vücut boşluğunu “peritoneal boşluk” ve akciğerleri içeren çift haldeki “pleural boşluklar” a ayırır. Böbrekler ve kanalları ise kalp ve akciğerlere zıt olarak periton ile vücut duvarı arasında yer alırlar. Yani retroperitonealdirler. Ancak idrar kesesi sölomda yer alır. Gonadlar ve kanalları embriyoda retroperitoneal yapılar olarak gelişmelerine karşın yaşamlarının sonraki dönemlerinde söloma geçerler.

Boyun (Cervix): Gövdenin anteriore doğru olan dar bir uzantısıdır. Reptil, kuş ve memelilerde bulunur. Omurları gövde omurlarından farklıdır. Balıklarda boyun omurları yoktur. Amfibilerde sadece bir boyun omuru vardır. Sölomik boşluk boyun bölgesinde devam etmez. Omurgaya ek olarak boyun kasları, sinirler, özofagus, arterler, venler ve trakeyi içerir. Boyun baş ve gövdeyi bağlantılı kılar.

Kuyruk: Primitif olarak hareket ile ilişkili posteriorde yer alan eklentidir. Ayrıca segonder olarak koruma ve destek fonksiyonları da vardır. Kuyruk, vücut duvarının uzantısı olup sindirim kanalının kaudal açıklığının arkasında yer alır. Boyunda olduğu gibi sölom içermez. Tüm omurgalılarda kuyruk; vücut duvarı kasları, sinirler, omurga, kaudal arter ve kaudal veni içerir. Omurgalı kuyruklarında büyük varyasyonlar görülür. Kara kurbağaları ve su kurbağalarının suda yaşayan larvalarının kuyruğa gereksinimleri vardır. Çoğu aquatik omurgalılarda kuyruk esas olarak hareket organıdır. Reptil ve memelilerde ise kuyruğun hareket organı olarak önemi yoktur. Modern kuşların gerilemiş bir kuyruk bölgesi vardır. Fakat ilk kuşların uzun bir kuyruğu vardı. Memelilerin, sarılmada, kavramada, dengede ve korunmada kullanılan uzun kuyrukları vardır. Oklukirpiller kuyruklarını silah olarak kullanırlar. İnsanın erken embriyonik safhada kuyruğu vardır ve kuyruk sokumunda 3-4 omur halinde körelmiş olarak izlenebilir.

Eklentiler: Omurgalılar çift haldeki eklentilerinin yapısına göre Pisces ve Tetrapoda olmak üzere iki gruba ayrılır. Pisces' te her zaman pektoral ve pelvik yüzgeçler vardır. Tetrapodlarda (Amfibiler ve tüm yüksek omurgalılar) tipik bir şekilde eklemli ekstremiteler vardır. Eklemli ekstremiteler, kuş kanatları, balina yüzgeçleri, insanın el ve ayakları gibi çok özelleşmiş yapılarda bile çok az farklılıklar gösterir.

Omurgalıların Vücut Planı (Şekil 1-5)

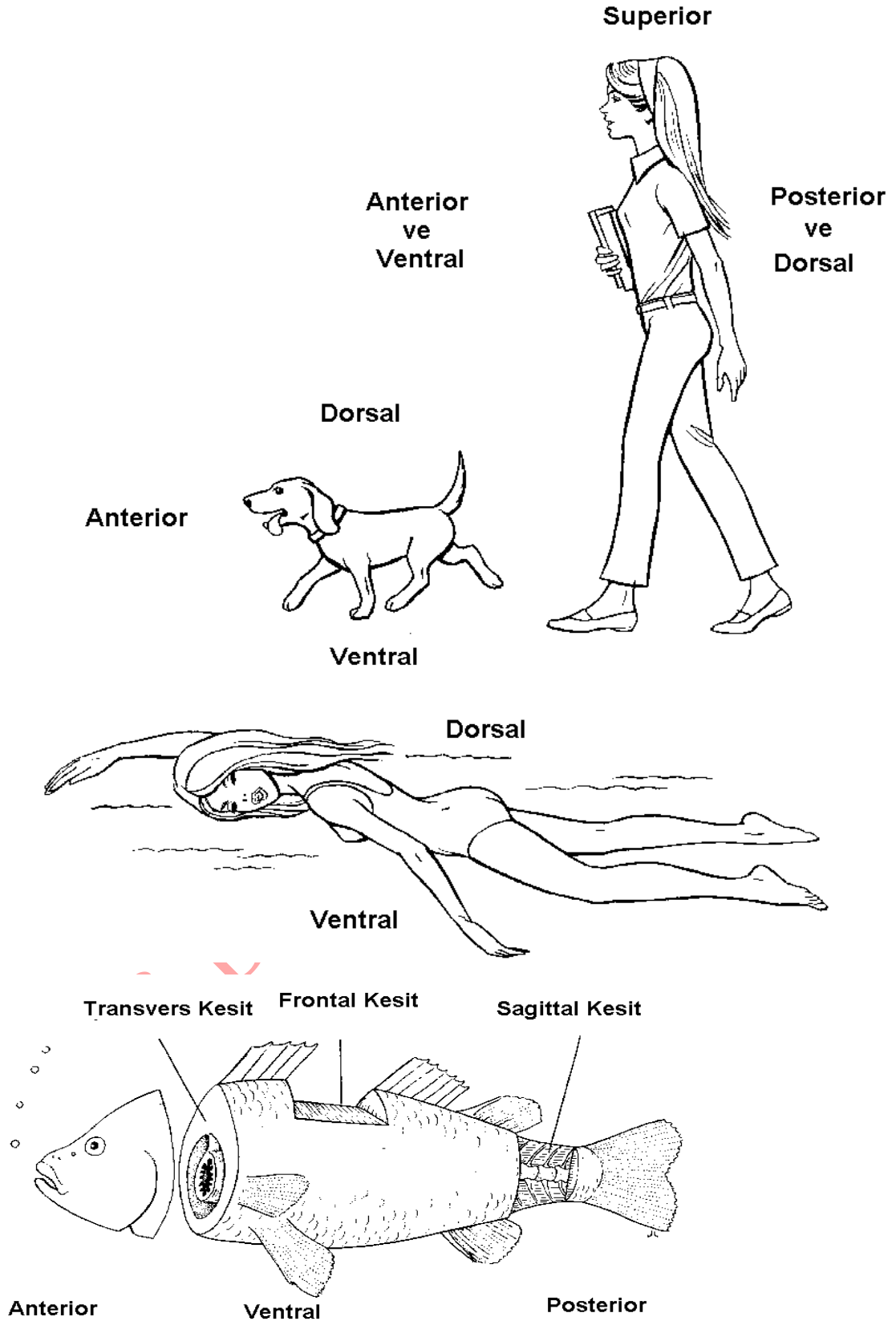
Bilateral simetrik olan omurgalılarda vücutun üç temel eksenidir.

1. **Anteroposterior veya Longitudinal eksen:** Anterior veya baş ucundan posterior veya kuyruk ucuna kadar uzanan eksendir.
2. **Dorsoventral eksen:** Dorsal (sırt) taraftan ventral (karın) tarafına uzanan eksen.
3. **Sol - sağ eksen:** Vücutun solundan sağına uzanan eksen.

Anteroposterior veya dorsoventral eksenlerde yani ilk iki eksenin bir tarafında görülen yapılar ile diğer tarafında görülen yapılar farklıdır. Sol-sağ veya üçüncü eksen temelde her yanda benzer yapılar içerir. Böylece baş kuyruktan; sırt, karından farklılık gösterirken vücutunun sol yarısı sağ yarısının aynadaki hayali gibidir. Bu düzene sahip omurgalı hayvanlar "Bilateral simetri" yi gösterirler.

Omurgalı vücut yapısının 3 temel anatomik düzleme göre incelenmesi gerekir:

- a. **Transvers düzlem:** Vücudu anterior ve posterior kısımlara bölen düzlemdir. Bu düzlemde yapılan kesit "transvers kesit" adını alır.
- b. **Frontal düzlem:** Vücudu dorsal ve ventral kısımlara bölen düzlemdir. Bu düzlemde yapılan kesit "frontal kesit" adını alır.
- c. **Sagittal düzlem:** Vücudu sağ ve sol kısımlara bölen düzlemdir. Bu düzlemde yapılan kesit "sagittal kesit" adını alır.



Şekil 1-5. Omurgalılarda vücut yönleri ve kesit şekilleri.