

MAMMALIA

(MEMELİ HAYVANLAR)

MEMELİLERİN KARAKTERİSTİK ÖZELLİKLERİ

- Yavrularını süt bezlerinden salgıladıkları sütle besledikleri için (mamma: meme, süt bezi) bu hayvanlara Mammalia adı verilmiştir.
- Memeli benzeri sürüngelelerden köken almışlardır.
- İnsanların da dahil olduğu, omurgalıların en evrimleşmiş grubudur.
- Vücutları genel olarak belirli zaman aralıklarında dökülen kıllarla kaplıdır. Derilerde ter,yağ,koku ve süt bezleri gibi çeşitli salgı bezleri bulunur. Bazı memelilerin vücut ve kuyruk kısımlarında sürüngeledekine benzeyen pullar vardır.
- Vücutları genel olarak belirli zaman aralıklarında dökülen kıllarla kaplıdır. Derilerde ter,yağ,koku ve süt bezleri gibi çeşitli salgı bezleri bulunur. Bazı memelilerin vücut ve kuyruk kısımlarında sürüngeledekine benzeyen pullar vardır.
- Balinalar (Cetacea) ve Deniz inekleri (Siriena) gibi deniz memelileri dışında kalanlarda dört üye vardır. Bu deniz memelilerinde arka üyeler kaybolmuştur. Her bir üyede beş veya daha az sayıda parmak bulunur.
- Gerek üyeler ve gerekse parmaklar çeşitli yaşam biçimlerine göre, örneğin yürümek, koşmak, tırmanmak, yüzmek, uçmak ve kaçmak gibi görevleri yerine getirecek şekiller kazanmışlardır.
- Parmak uçlarında boynuz yapısında tırnak ve toynaklar, parmak altlarında ise etli yastıklar vardır.
- İskelet iyi bir şekilde kemikleşmiştir. Kafataslarında 2 oksipital kondil, boyunlarında 7 tane omur bulunur. Kuyrukları uzun ve hareketlidir.
- Her iki çenede de mevcut olan dişlerin kök kısımları çukurluklar içine gömülmüştür. Dişler beslenme durumlarına göre çeşitli şekiller gösterir. Bazılarında dişler bulunmaz.
- Dilleri çoğunlukla hareketlidir.
- Gözlerinde hareketli göz kapakları, kulaklarında etli bir dış kulak kısmı bulunur.
- Kalpleri iki kulakçık ve iki karıncık olmak üzere 4 odacıklıdır. Kuşların tersine bunlarda yalnız sol aort kökü bulunmaktadır.
- Alyuvarları yuvarlak ve çekirdeksizdir.

- Solunumları yalnız akciğerle olur. Larinkste ses çıkarmaya yarayan ses telleri bulunur.
- Kalp ve akciğerlerin yer aldığı göğüs boşluğunu karın boşluğunda ayıran ve diyafram adı verilen kaslı bir bölme vardır. Böyle bir yapı memeliler dışında hiçbir hayvan grubunda görülmez (kuşlardaki bölme kaslı değildir).
- İdrar keseleri vardır ve boşaltım maddesi sıvı haldedir.
- Vücut sıcaklığı sabittir ve çevre koşullarına bağlı olarak değişiklik göstermez (Homoioterm). Vücut sıcaklığı metabolizma sonucunda sağlanır (Endoterm).
- Vücut üzerinde bir kıl örtüsünün varlığı, deri altında vücudu saran bir yağ tabakasının bulunması ve kirli kan ile temiz kan dolaşımının birbirlerinden tümüyle ayrılmış olması, vücut sıcaklığının değişmezliğini sağlayan özelliklerden bazılarıdır.
- Beyinleri gelişmiş, cerebrum ve cerebellum kısımları oldukça büyüktür. Beyinden 12 çift sinir çıkar.
- Erkeklerinde bir kopulasyon organı (penis) mevcuttur. Testisleri genellikle karın boşluğu dışında yer alan ve scrotum adı verilen torbalar içerisinde bulunur. Yumurtalar küçük ve kabuksuzdur. Yumurtanın gelişmesi yumurta kanalı (ovidukt)'nın değişmesiyle meydana gelen döl yatağında(uterus) tamamlanır. Amnion, korion ve allantois gibi embriyonik zarlar mevcuttur. Genellikle embriyoyu uterusu bağlayarak onun beslenmesini ve solunumunu sağlayan bir plasenta bulunmaktadır. Yavrular doğumdan sonra ana hayvanın süt bezlerinden salgılanan süt ile beslenirler.

Memelilerle Sürüngenlerin Farkları

- Memelilerde vücut örtüsü olarak pullar yerine kıllar bulunur. Yalnız bazı memelilerin vücutlarında ve kuyruk bölgelerinde sürüngenlerden kalma bir özellik olarak hala pullar mevcuttur.
- Memelilerin kafa tasında iki oksipital kondil bulunur (sürüngenlerde bir tane) ve beyin kutusu daha büyüktür.
- Memelilerde göğüs boşluğu ile karın boşluğunu birbirinden ayıran kaslı bir diyafram bulunur.
- Memelilerde alt çene kemiği bir parça halindedir (sürüngenlerde çok sayıda).
- Memelilerde alt çene kemiği doğrudan doğruya kafa taşıyla eklem yapar (sürüngenlerde quadratum ile eklem yapmakta).
- Memelilerin orta kulağında incus, malleus ve stapes olmak üzere üçlü bir kemik zinciri vardır (sürüngenlerde yalnız stapes karşılığı olan Calumella iç kulakta bulunur, diğer iki kemik çene ile birleşir).

- Memelilerde belirli zamanlarda dökülen dişler bulunur (sürüngenlerdeki dişler belirli zamanlarda değiştirilmez).
- Memelilerde kalp 4 odacıklıdır ve yalnız sol aort kökü mevcuttur.
- Memelilerde ses kutusu çok iyi gelişmiştir (Sürüngenlerde körelmiştir).
- Memeliler yavrularını salgıladıkları süt ile beslerler.

Memelilerin Kuşlardan Daha Gelişmiş Olduklarını Kanıtlayan Özellikler

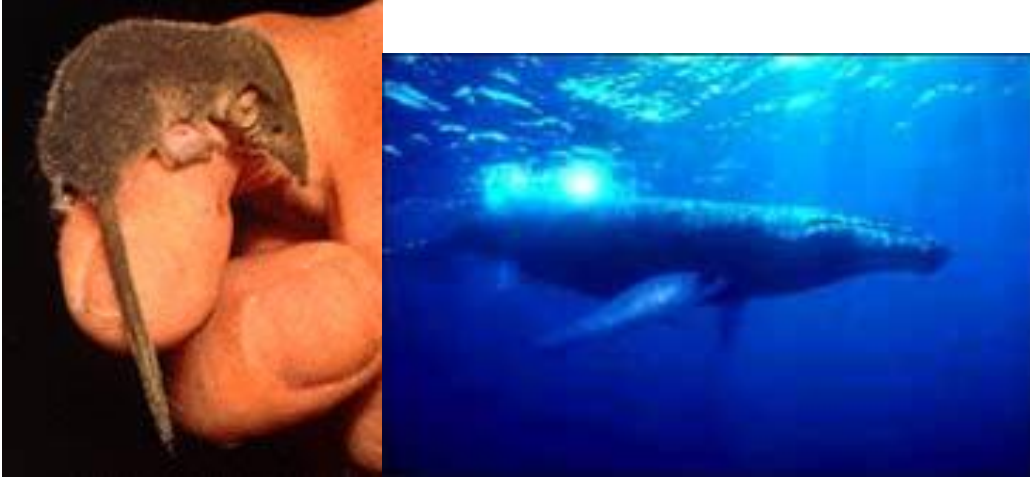
- Vücutlarında kılların bulunması
- Görme, işitme ve koku alma duyularının çok gelişmiş olması
- Beyinlerindeki cerebrum ve cerebellum kısımlarının gelişmişliğine bağlı olarak tüm faaliyetlerin iyi bir şekilde koordine edilmesi
- Öğrenme ve öğrenilen bilgilerin hafızada tutulmasını sağlayan bellek oluşumu

MEMELİLERİN TEMEL ÖZELLİKLERİ

Morfoloji

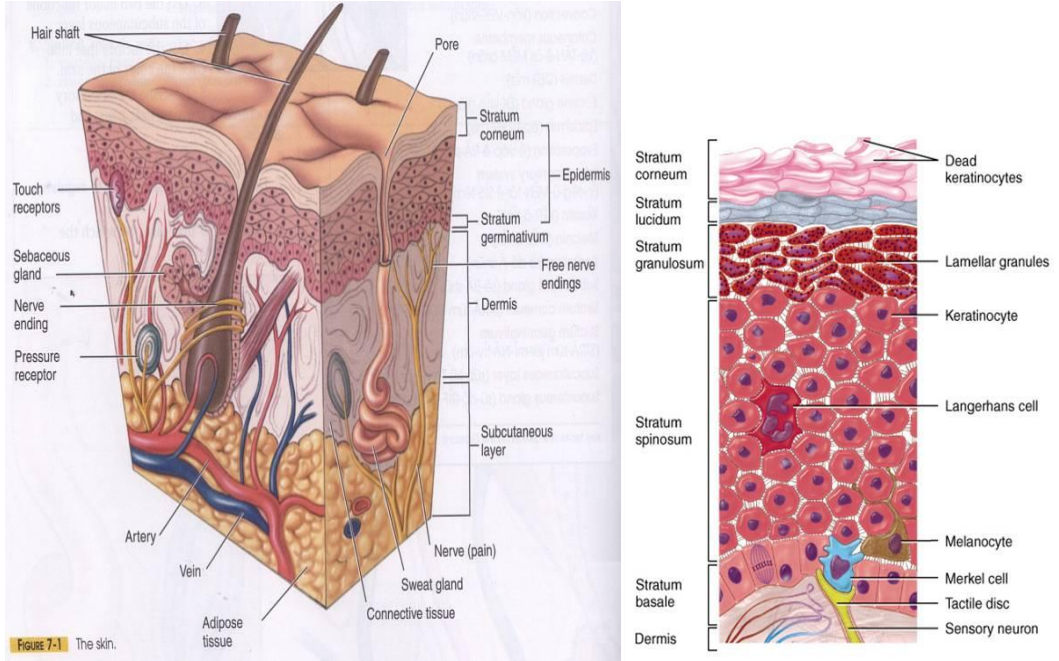
Memeli hayvanların çoğu şekil, hacim, vücut örtüsü ve renk bakımından birbirinden farklıdır. Hızlı koşan hayvanlarda ağır hareket eden hayvanlara göre vücut ince ve üyeler uzundur. Büyük ve yavaş hareket edenlerde vücut çok ağırdır. Balina ve Ayı balığı gibi ağır memeliler mekik şeklindeki vücutlarıyla kolayca yüzebilirler. Beyinlerinin gelişmiş olması nedeniyle memelilerin baş kısmı oransal olarak diğer hayvanlardan daha büyüktür. Kemiriciler, toynaklılar ve herbivor beslenen memeliler gözlerin başın iki yanında olması sayesinde düşmanlarını ayrı ayrı gözleyebilirler. Primatlar, yarasalar ve carnivor memelilerde gözler öndedir ve binoküler görüş vardır. Dış kulak bazı memelilerde (geyik, at ve tavşan) çok büyük, bazılarında ise küçük veya tamamen körelmiştir (ör:balina). Boyun zürafa, geyik gibi otla beslenen hayvanlarda uzun, toprak altındaki memelilerde ve balina gibi hayvanlarda ise hiç yoktur. Vücut gelincik, sansar gibi memelilerde silindirik, fillerde fıçı, balinalarda mekik şeklindedir. Çeşitli şekiller gösteren kuyruk bulunduğu memeli türüne göre değişik amaçlar için kullanılır. Memelilerde boy 6 cm'den (cüce fare=*Suncus etruscus*) 35 metreye (mavi balina=*Balaenoptera musculus*) kadar değişiklik göstermektedir. Ağırlık ise 2 gramdan 120 tona kadar değişiklik gösterir. Memeliler dışındaki hiçbir hayvan grubunda bu kadar büyüklük farkı görülmemektedir. En küçük memeli, bir Kemirgen olan Cüce fare (*Suncus etruscus*)- ortalama 6 cm, 2 gr. En büyük memeli ise Mavi balina (*Balaenoptera musculus*)- ortalama 35

m, 120 ton. En büyük karasal memeli *Loxodonta africana* (Afrika fili) Omuz yüksekliği 3.5 m. ve ağırlığı 8 ton kadardır.



Deri ve Renk

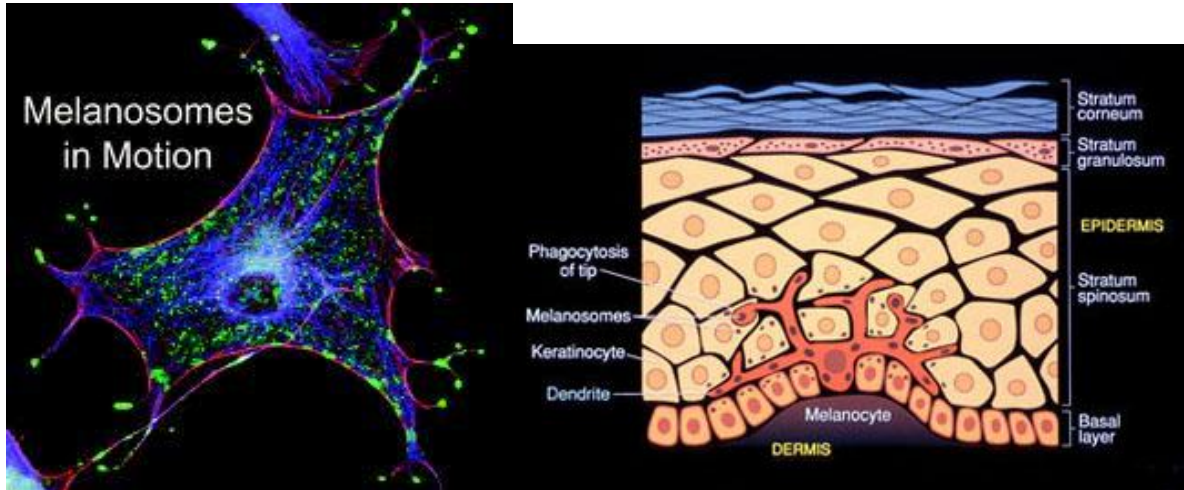
Genel olarak deri diğer omurgalılarından daha kalındır. Epidermis ve dermis olmak üzere iki tabakadan meydana gelir. Epidermis ektoderm tabakasından, dermis ise mezenşimden köken alır. Epidermis tabakası kıllarla örtülü; el ayası, ayak tabanı gibi dış ortamla bağlantısı olan kısımlarda keratin bir örtü bulunmaktadır ve oldukça kalındır.



Omurgalıların deri, bedeninin en büyük organıdır. Bedenin içindeki yapılar ile çevre arasında, mekanik yaralanmalara karşı koruma işlevini gören ara yüzeyi oluşturur. Bunun yanı sıra, beden sıcaklığının düzenlenmesinde, duyu algıda ve bazı bağışıklık yanıtlarında yaşamsal rol oynar. Deri, üstderi (ya da epidermis) adı verilen ince bir dış tabaka ile altderi

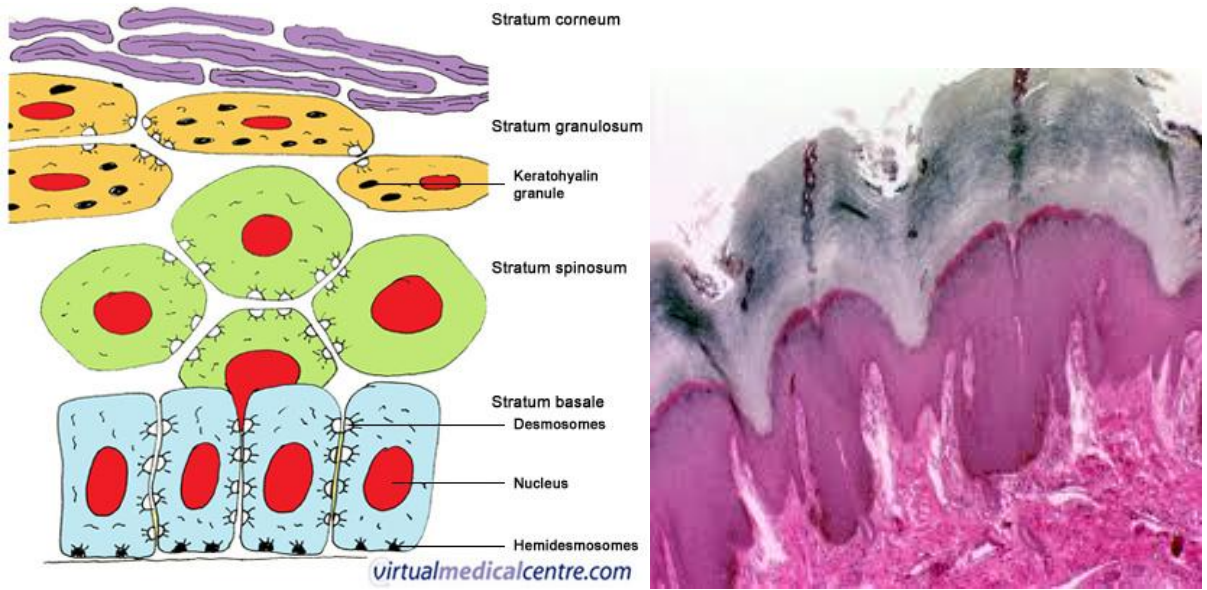
(derma yada dermiş) adı verilen daha kalın bir iç tabakadan oluşur. Altderinin altında, aşağı uzanan çok sağlam liflerle birbirine bağlanmış küçük yağ küreciklerinden oluşan bir tabaka yer alır. Üstderi ile altderi arasında, her iki tabakanın da bağlandıkları taban tabakası (membrana basalis) adı verilen bölüm yer alır.

Üstderi. Üstderi, bütünüyle hücrelerden oluşur. “Taban hücreleri” adı verilen en içteki hücreler, çokgen biçimindedir. Bu hücrelerde, hücreler arasındaki yapıya yapışık, hücreleri birbirine bağlayan, “desmozom” adlı lifler yer alır. Taban hücreleri hızla bölünürler; oluşan yeni hücreler eski hücreleri derinin yüzeyine doğru iterler. Taban hücreleri, ayrıca saçlar, kıllar ve tırnaklarda bulunan keratin adlı proteini üretirler. Bu birleşim, yaşlı hücrelerde de sürer; bunun sonucu olarak keratin dış yüzeye yakın hücrelerin içine dolar. Ölü dış yüzey hücreleri, çekirdeklerini ve iç yapılarının büyük bölümlerini yitirmiş hücre kalıntılarıdır. Bu hücreler döküldükçe, yerlerine alttan yenileri gelir. Üstderinin dış yandaki hücreleri suyu kolayca emerlerse de, iç hücreler suyu geçirmezler. Üstderinin daha derin katlarında bulunan ve bir ağaca benzeyen melanositler, melanin adı verilen koyu kahverengi bir pigment üretirler. Bu pigment, melanosit hücrelerinin “dal uçları” aracılığıyla komşu hücrelere sokularak, “melanozom” adı verilen birimler oluşturur. “Langerhans hücreleri” adı verilen üçüncü bir epitel hücresi tipi de, derinin bağışıklık yanıtlarında rol oynar. Kan damarları bulunmayan üstderi, besinini altderideki kılcaldamarlardan sağlar. Hücreleri arasında dallanan sinir uçları nedeniyle, sinirler yönünden çok iyi donanmış durumdadır.



Altderi : Derinin direnci, lifli olan altderiden ileri gelir. Taban tabakasının altında, “papillalar” diye adlandırılan ufak “tepecikler”in oluşturduğu bir dış tabaka yer alır. İnce bağdokusu telcikleri içeren papillalar, kan damarlarıyla, sinirlerle ve lenf yapılarıyla çok iyi donanmışlardır. Bu tabakanın altında, çeşitli yönlere giden daha büyük bağdokusu lif

demetleri içeren çok daha kalın bir tabaka bulunur. Fibroblastların ürettikleri bu lifler (teller), çapraz bağlı bağdokusundan yapılmışlardır ve enzimlerin etkisine dirençlidir. Bu tabaka esnek bağdokusu lifleri, kan damarları, sinirler ve lenf yapıları ile özelleşmiş sinir uçlarının yanı sıra, saç, kıl, ter ve yağ bezleri gibi çeşitli deri eklentilerini de içerir. Kıllar. Memelilerin bedenleri, avuçlar, ayak tabanları, dudaklar, gözkapakları, meme uçları ve dış cinsellik organlarının bazı bölümleri dışında, genellikle kıllarla kaplıdır. İnsanlarda kıllar genellikle ince ve kısırdırlar; bedeninin büyük bölümünde hemen göze çarpmazlar. Üstderi hücreleriyle kaplanmış kıl kesecikleri, Üstderinin altderi içine birer uzantısını oluştururlar. Keratinle dolan hücreler, birbirlerine yapışarak kılı oluştururlar; kıl dibinde yeni hücreler oluştuğça kılın boyu uzar. Melanozomlar, kıl hücrelerinin içine girerler ve kılların rengini verirler. Yağ bezi,

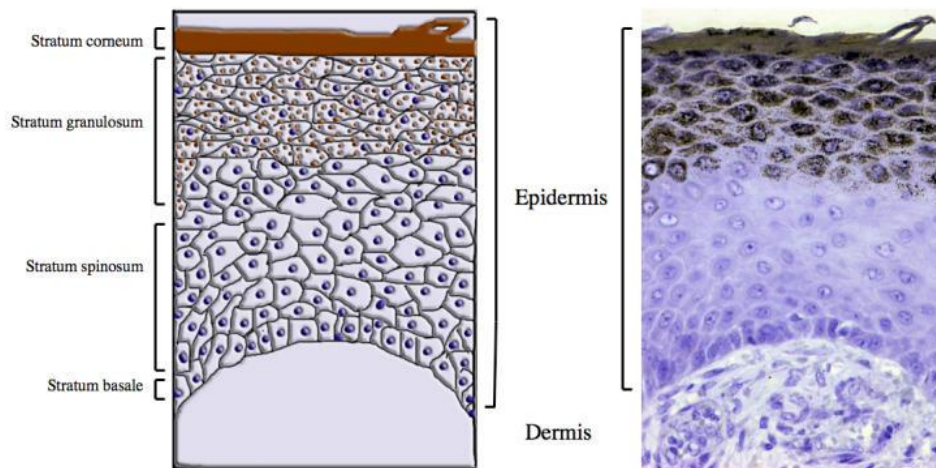


keseciğin duvarından yaptığı salgıyla kılı koruyan bir kat oluşturur. Yağ bezlerinin tıkanmasıyla, deri üstünde siyah noktalar biçiminde görünen komedonlar oluşur; bu durumdaki bezler mikrop kaparsa, aknelar (ergenlik sivilceleri) ortaya çıkar. Soğuk ve korku, her kıl keseciğine bağlı küçük kasları uyararak, kılların dikilmesine neden olur. Ter bezleri. İnsan derisinde “ekrin ter bezi” diye adlandırılan ve sulu bir sıvı salgılayan pek çok bez vardır. Her biri kendi başına yapılar olan ter bezleri, özellikle el ayası ve ayak tabanı gibi kılsız bölgelerde çok sayıdadırlar. Bu bezlerin salgı kanalları, üstderi hücreleriyle kaplı çukurlar oluştururlar ve altderinin içlerine doğru uzanarak, bez hücrelerine bağlanırlar. Sinirlerle donanmış bezler, aşırı ısıya ter salgılayarak yanıt verirler; terin buharlaşması deriyi soğutur. Soğuyan deri de, altderideki kılcıl damarların soğumasını sağlar. Parasempatik sinir sisteminin uyarılması “soğuk terleme” diye adlandırılan ter salgısına yol açar. Koltuk altlarında ve kasık bölgesinde yer alan ter bezleri, “apokrin ter bezleri” diye adlandırılırlar. Kıl keseciklerine bağlıdırlar ve süt kıvamında kokusuz bir sıvı salgırlar. Bakterilerin

etkisiyle bu sınıfta hayvanın kendine özgü beden kokusu oluşur ve birçok memelide, apokrin bezler, karşı cinsten eşleri çekme işlevini yerine getirir. Meme bezleri ya da memeler, değişiklik geçirmiş, büyük apokrin bezlerdir. Derinin işlevleri. Deri mekanik yaralanmalardan ve bakterilerin, mantarların, virüslerin, asalakların saldırılarından korunurken, melanin de morötesi ışınlarla karşı koruma sağlar. Deri, beden ısını da çeşitli yollarla korur. Altderi kılcal damarlarından daha serin üstderi hücrelerine ısı iletimi aracılığıyla, deriden farklı miktarlarda ısı yitirilir. Yitirilen ısı miktarı, altderi kan hücrelerinin kasılmasına ya da gevşemesine bağlı olarak, değişir. Terleme, buharlaşma yoluyla deriyi soğutur. Bedenin derinliklerinden iletilen ısının miktarı, ısıyı yalıtan yağ tabakası tarafından azaltılır. Söz konusu yağ tabakası deniz memelilerinde çok kalın olabilir.

Beş ayrı duyu, yani dokunma, ağrı, sıcak, soğuk ve basınç duyuları, derinin uyarılmasıyla algılanır. Deri aracılığıyla algılanan titreşim gibi öteki duyular, bu beş temel duyunun birleşmesinden oluşur. Kılıklı deride bulunan sinir uçları, basit, ipliğe benzer çıplak terminallerdir. Kılıklı olmayan derideyse, özelleşmiş birkaç tip sinir ucu bulunur. Bunlar birbirinden farksızmış gibi görünseler de, her sinir ucu, beş temel duyu tipinden yalnızca birine yanıt verebilir.

Deri, çeşitli alerji tepkilerinde görüldüğü gibi, bağışıklıkla ilgili yanıtlar verir. Bazı altderi hücreleri histamin, bradikinin ve çeşitli prostaglandinler gibi kimyasal maddeler salgılar. Bu maddeler, kılcal damarların çaplarında değişmeye (kızarma ve sıcaklık), geçirgenliklerinde değişmeye (şişme) ve bölgeyle ilgili sinir uçlarının uyarılmasına (ağrı), yani iltihap belirtilerine neden olurlar.



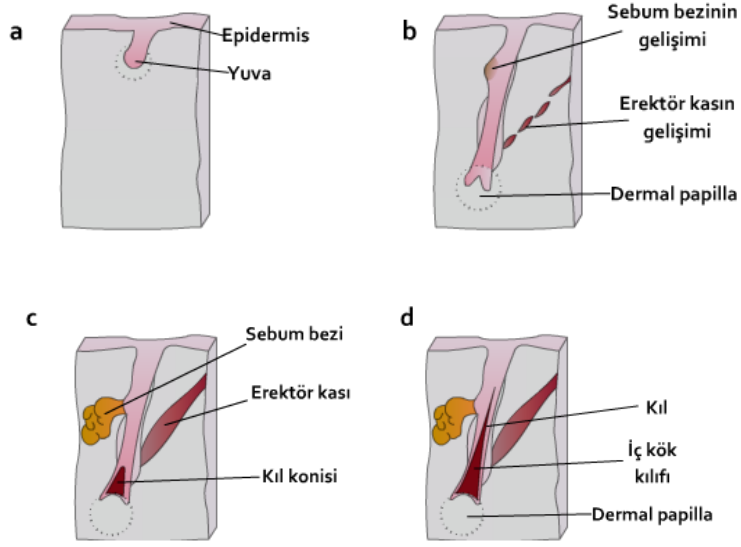
DERİDEN OLUŞAN YAPILAR

Kıllar

Epidermis tabakasının farklılaşmasıyla oluşan en önemli yapılar kıllardır. Memeli hayvanların karakteristik özellikleri süt salgılayan memelerin varlığı değildir. Bir memeli hayvanın en karakteristik özelliği ve olmazsa olmazı, bıyık halinde bir çift yapıya indirgenmiş olsa bile kıllara sahip olmasıdır. Yaşayan her memeli mutlaka kıl taşır. Kıl ve kürk rengi kortekste yer alan pigmentler sayesinde belirlenmektedir. Bazı kıllarda medulla çok gelişmiş olmasına rağmen bazısında hiç bulunmaz. Memelilerde genelde hayvan derisini korumaya yarayan uzun-kalın kıllar ve bunların arasında vücut sıcaklığını korumaya yarayan ince-kısa kıllar (kürk altı kılları) şeklinde iki tip kıl bulunur. Bazı memelilerde kısa kıllar hiç bulunmaz. Örneğin Pinnipedia (yüzgeç ayaklılar). Kılların büyümesi sınırlıdır, belli bir boyaya eriştikten sonra büyüme durur. Yalnızca insanların başlarında, atların yelelerindeki kıllarındaki büyüme sürekli. Kıllar cansız olduklarından sık sık aşınmakta ve renkleri solmaktadır. Bu nedenle periyodik olarak dökülüp yerlerine yenisi gelir. Kıllar genellikle sonbaharda dökülür ve kışa yeni bir kürkle girilir. Bazı türlerde kıl değişimi periyodik değildir. Yeni kıllar oluşuncaya kadar eskileri kaybedilmez. Kılların birinci görevi vücut sıcaklığını korumak olduğundan kuzey yarım kürede yaşayan memelilerin kılları sık ve kalın, tropik bölgede yaşayanların ise ince ve kısadır. Bazı deniz memelilerinde (Cetacea=Balinalar) kıllar kaybolmuş ve deri altında vücut sıcaklığının korunmasında görev alan bir yağ tabaka oluşmuştur. Yalnız dudak etrafında az miktarda kıl vardır. Fillerde derinin kalınlaşmasıyla meydana gelen pachyderm sayesinde kıl miktarında azalma olmuştur. Korunmada görev alan kıllar kirpilerde diken şeklini almıştır. Kürk rengi de ortama uyum sağlayarak korunmaya yardımcı olur. Sincap gibi memelilerde kuyruktaki kıllar ağaç üstünde dengenin sağlanmasında kullanılır. Karanlıkta yaşayan türlerde dokunmaya karşı duyarlı olan Vibrissae adı verilen kıllar bulunmaktadır. Karnivor ve kemiricilerin burun ve gözleri civarında bulunanları oldukça uzun ve duyarlıdır. Bu kılların kaide kısımlarında çeşitli uyarıları alan sinirler bulunmaktadır. Hareket sırasında bu kıllarla dokunularak çevre kontrol edilir. Eğer hayvanın burun ve gözleri etrafındaki kıllar kesilirse hareket sırasında sağa-sola yalpalar ve hayvan çevresini algılayamadığı için ölür.

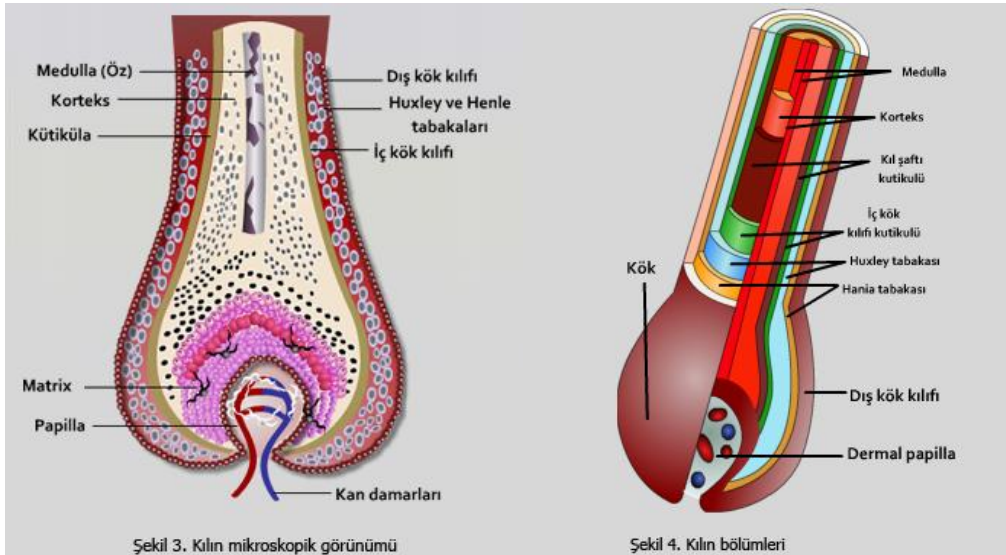
Kılın Histolojik Yapısı : Kıllar epidermal epitelin invajinasyonu sonucunda oluşan elonge keratinize yapılardır. Kılların rengi ve büyüklüğü ırka, yaşa, cinsiyete ve vücut bölgesine göre değişir. Avuç içi, ayak tabanı, dudak, glans penis, vajina dışında her yerde bulunurlar. İnsan vücudunda ortalama 5 milyon kıl folikülü bulunmaktadır. Yaklaşık 100.000 kadarı saçlı deride yer alır Her kıl, epidermal invajinasyondan yani kıl folikülünden gelişir . Epidermal invajinasyon, yani kılın oluşması için epidermisin dermis içine çöküntü yapması il aşamadır.

Epidermis, dermis içine olan çöküntüsünü bir çentikle sonlandırır kıl folikülü oluşur. Bu folikülde mitoz bölünmelerle kıl uzar, içerisine keratin maddesi dolarak kıl şekillenir.



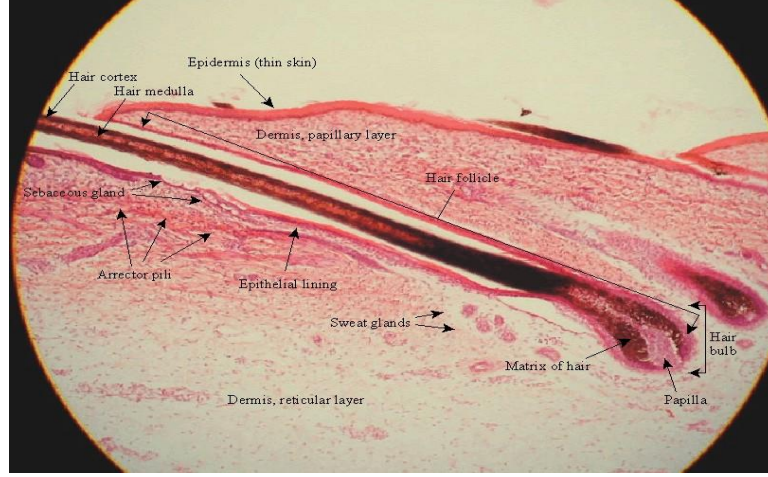
Şekil 1. Kılın gelişimi

Kıl folikülü horizontal kesitte histolojik olarak 3 ayrı bölümden oluşur. 1) Kütikula 2) Korteks 3) Medulla



Şekil 3. Kılın mikroskopik görünümü

Şekil 4. Kılın bölümleri

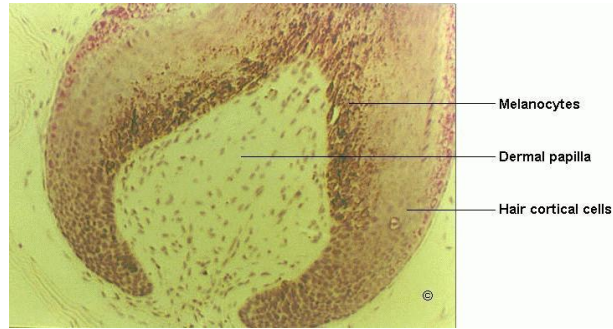
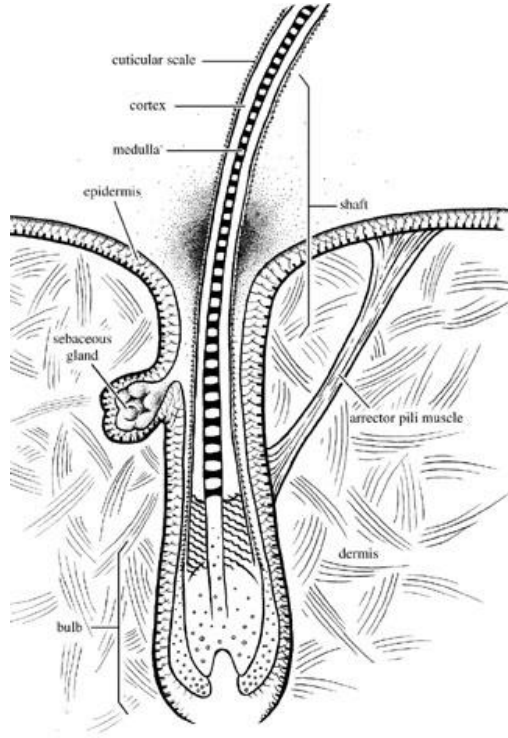


Kütikula: Kıl folikülü horizontal kesit alınarak değerlendirildiğinde kütikül, en dışta kalan, kornifiye hücrelerden oluşan süperfisyel tabakadır . Kütikül hücrelerinin uzunluğu ortalama 120 μm , eni ise 20-80 μm 'dir.. Kütikül hücre membran kompleksinde önemli yapılardan birini 18- metileikozonik asit oluşturur. Proteinlere kovalen olarak bağlanan bu yapı saçın kuru kalmasını engeller, kılın su içeriğini kontrol eder ve kılı mekanik travmalardan korur.

Korteks: Korteks, iğsi şekilli kornifiye hücre tabakalarından ve keratin filamanlarından oluşur. Korteks hücreleri çok sayıda fibril içerir ve bu fibriller spiral şekilde dizilmiş olup parmak izi patterni olarak tarif edilirler. Korteks hücrelerinin ultrastrüktürel yapısı kılın gerilebilmesini sağlar.

Medulla: Medulla gevşek santral bir akstan ve kornifiye, kuboidal hücrelerin oluşturduğu 2 veya 3 tabakadan oluşur. Medulla hücrelerinin içerdiği keratin yumuşaktır, düşük oranda sülfür içerir ve küçük partiküllerden oluşur. Bu partiküller yumuşak keratinizasyon için tipiktir. Bu kısımdaki keratin yoğunluğu yada azlığı ile sülfür içeriği kılın sertliğini oluşturur.

Her bir kıl folikülü, errector pili denilen bir düz kas ile bağlantı halindedir. Eğer bu kas kasılırsa kıllar dikleşir. Ürperme dediğimiz yada korku ve üşüme anında kıllarımızı hareket ettiren kas bu istemsiz kastır. Kıl papillası yoğun kılcıl damarlar ve sinirlerce kuşatılmıştır. Bu yapılar kılın beslenmesini ve çevreden bilgi almasını sağlar. Ayrıca her bir kıl papillası bir yağ bezi de kılın parlaklığını ve yağlı yağsız olmasını yani bir anlamda karakterini belirler.

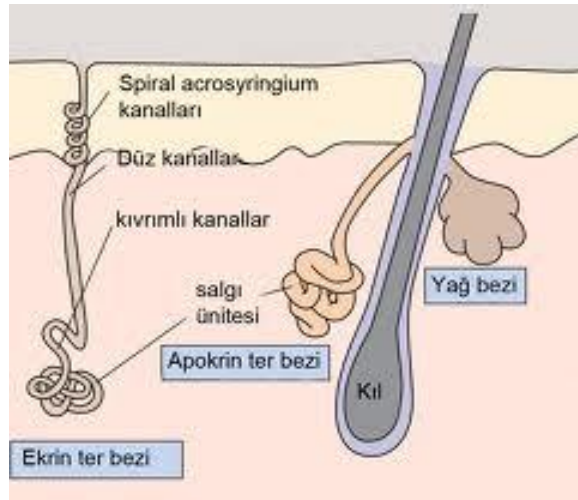


Kılın Kimyasal Yapısı : Saç kılı, keratin moleküllerinin sıkı bağlarla birbirine yapışarak oluşturduğu, çok katmanlı, oldukça karmaşık bir biyolojik yapı gösterir. Saçı oluşturan keratin molekülleri farklı yapılarda ve değişik molekül ağırlıkları olan proteinlerdir. Keratin sitoplazma içinde oluşur ve yapısında sistein, serin ve arginin gibi birçok amino asit vardır. Bu amino asitler peptit bağları ile bağlanarak uzun zincirler oluştururlar. Keratin yapısında yer alan disülfid bağları saç keratininin suda çözünmemesini ve çok stabil bir yapıya sahip olmasını sağlayan en önemli etkenlerdir. Disülfid bağlarının herhangi bir nedenle kopması saçı zayıflatır. Ancak diğer tuz köprüleri var olduğu sürece kıl parçalanmaz. Saçın yapısında keratin proteinlerinden başka lipidler (fosfolipidler, kolesterol ve yağ asitleri) eser elementler ve %20 oranında su bulunur. Kıl shaftı ırklara göre farklı yapıdadır. Asyalılarda enine kesitlerde kıl shaftının yuvarlak ve geniş çaplı olduğu görülür. Afrikalılarda ise elips biçiminde ve folikül spiral yapıdadır. Beyaz ırkta ise bu iki şeklin arasında bir görüntü vardır.

Kıl Tipleri: Kıllar yapılarına ve boylarına göre klasifiye edilebilirler. Üç tip kıl vardır: 1) Lanugo kılı: Yumuşak, ince, medullasız kıldır. Fetusu kaplar ve genellikle hayatın 8. ve 9. aylarında dökülür. 2) Vellus kılı: Kısa, ince, medullasız kıllardır. Avuç içi, ayak tabanı, mukoza ve yarı mukozalar dışında tüm vücut yüzeyinde bulunurlar. 3) Terminal kıllar: Renkli, kalın, medullalı, uzun kıllardır. Saç, koltuk altı, sakal, pubis kılları örnek gösterilebilir.

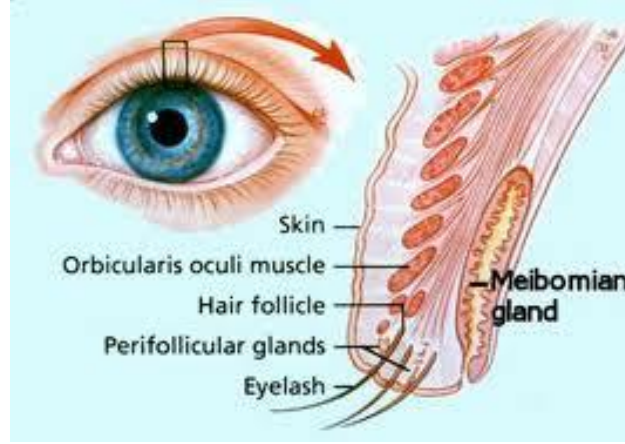
Kıl Pigmentasyonu : Kılların rengi melanositler tarafından belirlenir. Kıllar sadece aktif büyüdükleri dönemde pigmente olurlar çünkü melanogenik aktivite kıl siklusunun anagen döneminde gerçekleşir. Melanositler anagen folikülde matriks bölümünde lokalizedirler ve pigment üretirler. 3 tip melanin vardır: 1) Ömelanin: Kahverengi-siyah rengi belirler. 2) Feomelanin: Sarı rengi belirler. 3) Eritromelanin: Kırmızı rengi belirler. Pigment kıl sapında korteks kısmında ağırlıklı olarak bulunur. Yeni kıl formasyonunda tipik olarak pigment görülmez. Kıl rengindeki yoğunluk pigment miktarıyla doğru orantılıdır.

Ter bezleri : Metabolizma sonucu oluşan bazı maddelerin dışarı atılmasına yardımcı olma, Vücut sıcaklığını sabit tutma (termoregülasyon) gibi görevleri vardır. Özellikle sıcak zamanlarda ter bezlerinin yakınında bulunan damarlardan aldıkları suyun vücut yüzeyinden buharlaştırılması ile vücut serinletilir. Ter bezleri bazı memelilerde vücudun her tarafında bulunurken, vücudu kıllarla kaplı olan memelilerde ayak tabanlarında ve parmak aralarında görülür.



Sucul memelilerde ise buharlaşma söz konusu olmadığından bu bezler kaybolmuştur. Vücudu kıllarla kaplı olmasına rağmen at ve köpeklerde vücudun her tarafında ter bezi vardır. Ayrıca köpeklerde dil üzerinde de ter bezi vardır. İnsanlarda zencilerde beyazlara göre daha fazla ter bezi bulunur. Yağ bezleri ter bezlerinin farklılaşmasıyla oluşmuştur. Genellikle kıl

folikülleriyle bağlantılı olup kıl ve derinin yumuşatılmasına yarar. Ayrıca derinin su geçirmez bir özellik kazanmasını sağlar. Yağ bezlerinin değişmesiyle meydana gelen göz kapaklarının iki tarafındaki meibomian bezleri salgıladıkları salgı ile göz kapakları arasında ve göz küresi



üstünde yağimsı ince bir örtü oluşturur. Bu bezler tüm vücut yüzeyinde bulunmakla birlikte insanlarda genelde başın saçlı kısmı, alın ve yüzde çok bulunurlar. Koku bezleri tüm karasal memelilerde mevcuttur. Koku alma duyusu zayıf olan balina gibi memelilerde bu bez tamamen körelmiştir. Vücutta bulundukları yer ve görevleri oldukça farklıdır. Köpeklerde kuyruk ve parmak aralarında, tavşan, kunduz gibi hayvanlarda anüs civarında yer alır. Bu salgılar genelde;

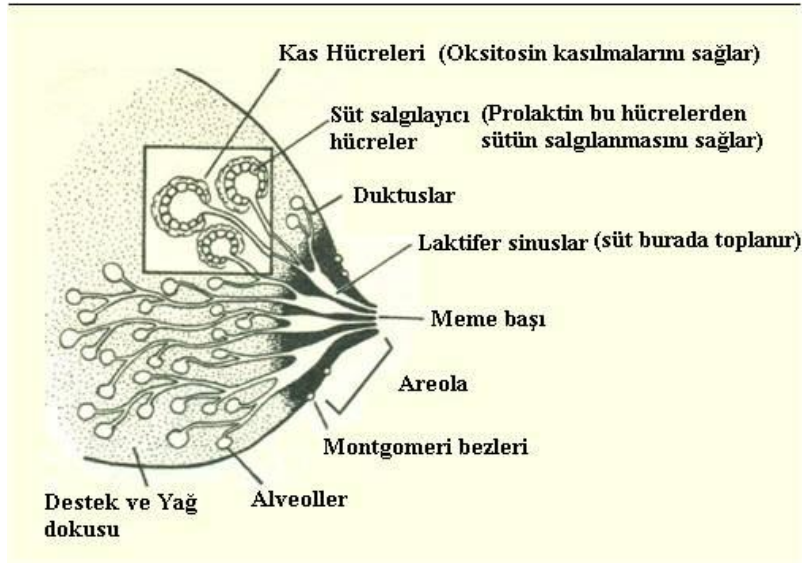
1-) Aynı tür veya değişik türdeki bireylerin takip ettikleri yolların ve bulundukları alanların saptanmasında

2-) Aynı türün ayrı eşeyli bireylerinin üreme mevsiminde bir araya gelmelerinin sağlanmasında

3-) Düşmanlara karşı savunma amacıyla kullanılırlar.

Bu salgılar güzel veya pis kokulu olabilirler. En pis kokulu salgılar kokarcılar tarafından salgılanır ve savunma silahı olarak kullanılır. Canidae familyasında kuyruk kökünün üst kısmında güzel koku salgılayan bezler vardır. Bu salgılar bireyler arasında haberleşmede kullanılır. Geyiklerin arka bacaklarındaki tarsal koku bezleri ise üreme mevsiminde özellikle erkekte gelişir ve dişiye cezbetmek için kullanılır. Memelilerin çoğunda bulunan preputial koku bezleri de karşı eşeydeki bireylerin birbirini tanımasında kullanılır. Canidae familyasının erkeklerinde penisin iki yanındaki bulunan bu bezlerin salgıları idrarla birlikte dışarı bırakılır. Gözyaşı (lakrimal) bezleri salgıladıkları salgılarla göz yüzeyinin nemlendirilmesini ve temizlenmesini sağlarlar.

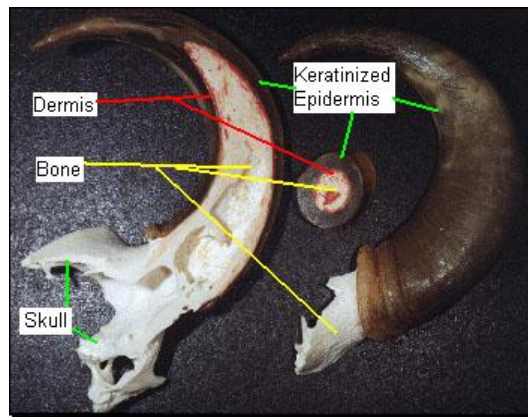
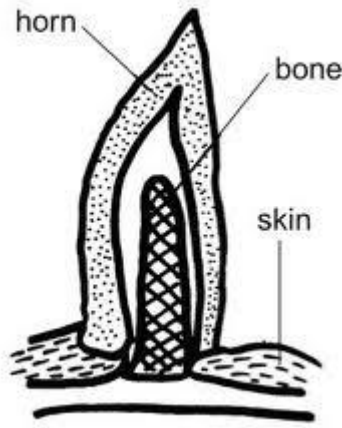
Süt Bezi .: Epidermisin kalınlaşmasıyla meydana gelen süt bezleri sütün salgılanmasını sağlar. Esasen süt bezleri ter bezlerinin farklılaşmasından oluşmuş bir organdır. Bu bezlerde sütün dışarı taşınımını sağlayan süt kanalları vardır. Hem erkek hem de dişilerde bulunmasına karşın yalnız dişidekiler gebeliğin sonlarına doğru hipofiz bezinden salgılanan prolaktin hormonu sayesinde süt salgılamaya başlar. Memeler çift halde olup, farklı türlerde doğurulan yavru sayısına bağlı olarak 1-13 çift arasında değişir. Genellikle bir veya iki yavru doğurabilen primatlar, balinalar ve bazı yarasalarda yalnız bir çift meme bulunur. Süt içinde bol miktarda su yanında yağ, laktoz, albümin ve çeşitli tuzlar mevcuttur. Bu maddelerin miktarları türden türe değişir. İçerisinde bol miktarda albümin bulunduran süt büyümeyi hızlandırır. İnsan sütünde albümin miktarı az olduğundan büyüme daha yavaştır. Fakat domuzlarda süt fazla miktarda albümin içerdiği için yavrular birkaç gün içinde iki katı ağırlığa ulaşırlar. Sütteki yağ miktarının fazla olması da (örneğin deniz memelileri) büyümeyi hızlandırır ve yavruların vücut ağırlığını kısa sürede artırır Monotremata (yumurtlayan memeliler)’da meme yoktur ve süt kese şeklinde bir kısımda toplanır. Fakat pekçok memelide süt memenin uç kısmından emilerek sağlanır. Marsupialia (keseli memeliler)’da ve Catacea (balinalar)’da memelerdeki bazı özel kasların yardımıyla süt yavrunun ağzına fişkırtılır.



Süt bezleri, her tür için ayrı olmak üzere, her iki eşeyde de süt çizgisi denilen ve koltuk altından kasığa kadar uzanan bir hat boyunca herhangi bir yerde oluşmak üzere fetusta ortaya çıkmaya başlar. Türe özgü olarak bu çizginin hangi kısmında oluşacaksa, o bölgede süt bezlerini oluşturmak üzere epidermis çöküntü yapmaya başlar. Gelişerek dermis altında büyük bir alana yayılan süt dokusu, ürünü olan sütü dışarıya akıtmak için bir meme ucu oluşturur.

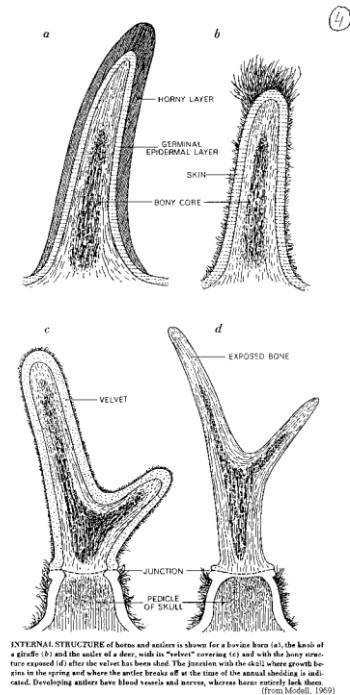
Etçiller ve domuzlar yavrularını yatarak emzirdiklerinden memeler karında iki sıra halinde iken, ayakta yavrularını emziren ve genellikle otcul olan memelilerde meme uçları ya ön yada arka ayak hizasında bulunur. Maymunlar ve maymun benzeri canlılarda, emzirme esnasında çevreyi kollamayı kolaylaştırmak için meme uçları göğüs hizasında bulunur. Türün erkeklerinde de bulunan ama süt vermeye yaramayan meme uçları, eşeyin evrimleşmesi sırasında kalan bir ortak karakter olarak bulunmaktadır.

Boynuzlar: Toynaklı hayvanlarda, koruma ve saldırma organları olarak görev yapar. Esasen boynuz kelimesi, keratin kelimesinin Türkçe karşılığı olarak kullanılır. Genel anlamda boynuz oluşumu; Öncelikle alın kemiği adını alan frontol kemiğin büyümesi ve bu kemiğin üzerinin derinin bir türevi olan keratinle kaplanması olarak ifade edebiliriz.



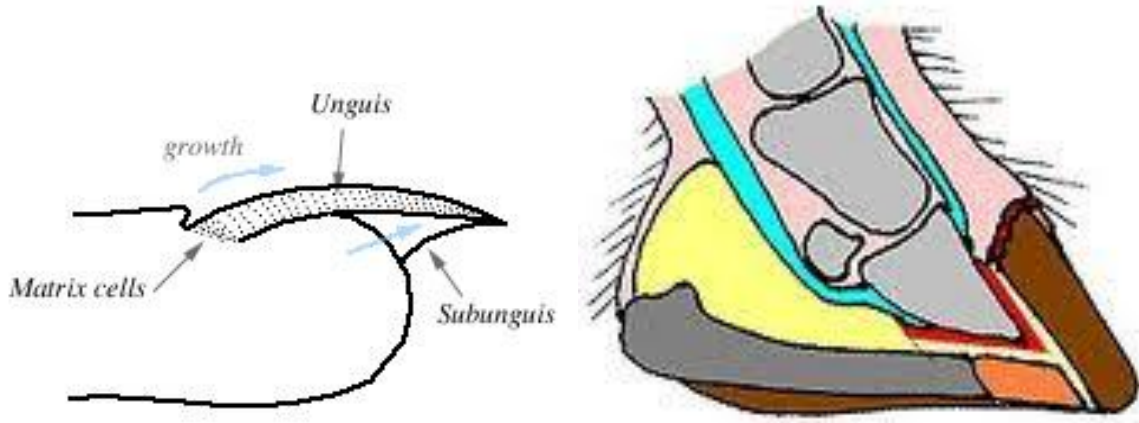
Memeli hayvanlarda boynuzlar iki kısma ayrılırlar a) Gerçek boynuzlar b) Yalançı boynuzlar
A) Gerçek boynuzlar : Sığır ve Antilop boynuzları bu guba girer. Zira bunların boynuzlarında, boynuzun gerçek elemanı olan keratin yapıda yer alır. Bu boynuzlar mutlaka bir yöne kıvrık olarak bulunurlar. Tüm yaşam boyunca boynuz canlıda kalır, hiçbir zaman değiştirilmezler. Birkaç istisna dışında erkek ve dişiler tüm yaşamları boyunca boynuzu taşırlar.

B) Yalancı Boynuzlar : Geyik ve zürafa boynuzları bu gruba girer. Zira, bu boynuzlarda keratinleşme görülmez. Alın kemiğinden büyümeye başlayan dermal kemikten oluşur. Bu kemiğin etrafı keratinle çevrilmez, velvet adı verilen yumuşak, kadifemsi bir deri ile çevrilidir. Sonbahar geldiğinde, boynuz görevini yapıp artık etkisiz hale gelince, velvete giden



102

Tırnak, Pençe ve Toynaklar : Bunlar parmak ucundaki stratum korneum türevi yani keratin yapılarıdır. Pençeler ilk defa sürüngenlerde ortaya çıkmış, kuş ve memelilerde sürdürülmüştür. Pençeler, primatlarda tırnaklara, ungulata'da ise toynaklara dönüşmüştür. Pençe, tırnak ve toynak, hepsi aynı temel yapı üzerine kurulmuştur. Hepsi iki kısımdan oluşur, boynuzsu sert bir dorsal tabaka (unguis) ve ventralde yer alan daha yumuşak bir tabaka (sub unguis) . eğer bu keratinleşmiş iki tabaka eşit bir şekil,de uzuyorsa tırnak, unguis subunguisten daha hızlı uzuyorsa aşağıya bükülme olur ve pençe oluşur, eğer unguis parmağın etrafını tamamen çeviriyorsa ise, toynak oluşur. Amaç, son derece hassas olan parmak ucunu korumaktır.



İSKELET SİSTEMİ

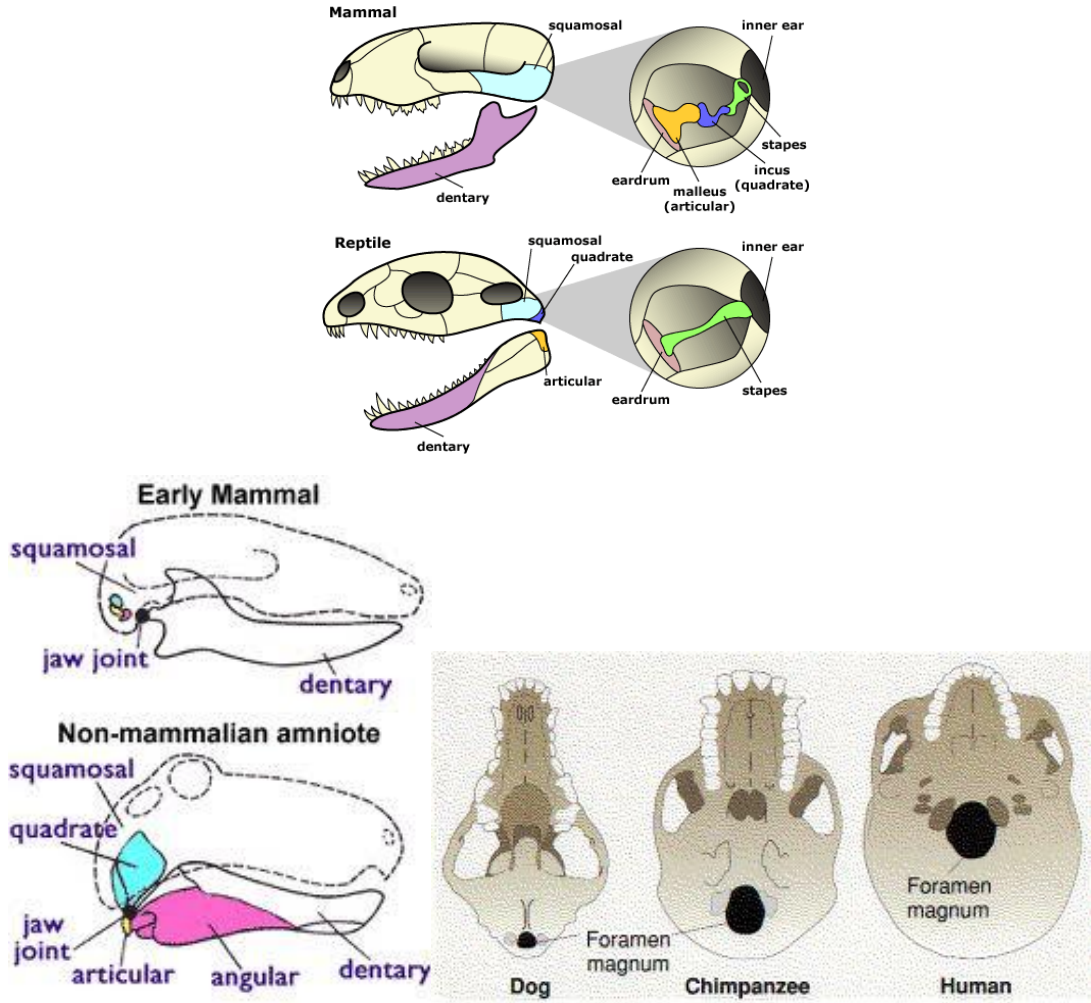
İskeletin büyük bir kısmı kemikleşmiştir. Yalnız eklemlerde, kaburgalarda ve bazı diğer kısımlarda kıkırdak yapılar bulunur. Bir kısım tendonların kemikleşmesiyle sesamoid kemikler oluşmuştur. Örneğin diz kapağı kemiği (patella). Diğer omurgalılara göre iskeletteki kemiklerin kaynaşması ile, kemik sayısı azalmış, kemikleşme daha ileri düzeylere ulaşmış, kıkırdak oluşumlar indirgenmiştir. Diğer omurgalılar gibi iskelet iki bölümde incelenir.

1)Axial iskelet

2)Appendicular iskelet

Axial İskelet

Kol ve bacaklar ve bu bunları axial iskelete bağlayan kemerler dışındaki kemikleri içerir. Daha farklı bir ifade ile, kafatası ve omurgayı kapsar. Baş iskeletinde; Prefrontal, postfrontal, postorbital ve quadratojugular kaybolmuştur. Oksipital kemiklerin dördü kaynaşmıştır. Orta kulakta stapes, incus ve malleus kemikleri bulunur. Alt çene kafanın squamosol kemiği ile doğrudan eklem yapar. Bu nedenle alt çenenin kafatası ile bağlantısı

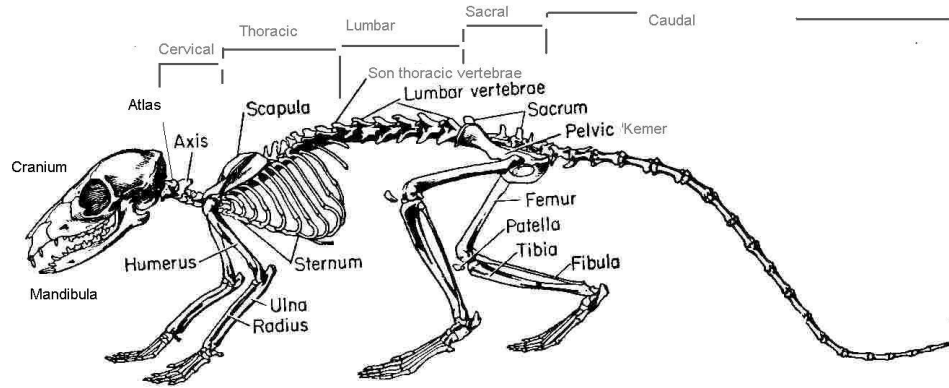


diğer omurgalılara göre daha kuvvetlidir. Alt çenede çift haldeki dentary kemikleri, üst çenede ise premaksilla ve maksilla kemikleri bulunur. Kafatasının tüm kemikleri girintili çıkıntılı olduğundan birbirine çok iyi kaynaşmıştır. Kemiklerin kaynaşma yerlerine sutur denir. Suture denilen bu çizgiler yaşlı hayvanlarda görülmeyecek kadar kaybolmuştur. Kafatasının arkasında sinirlerin beyne bağlandığı delik olan foramen magnum deliği bulunur. Bu deliğin iki yanında bulunan kemikler (okspital kondiller) sayesinde kafatası ile boyundaki ilk omur olan atlas arasında bir eklem oluşur. Kafatası omurgaya iki occipital condyl ile bağlandığından baş sadece 90 derecelik bir açıyla döner. Ama kuşlarda bir kondyl ile bağlandığından 180 derece döner.

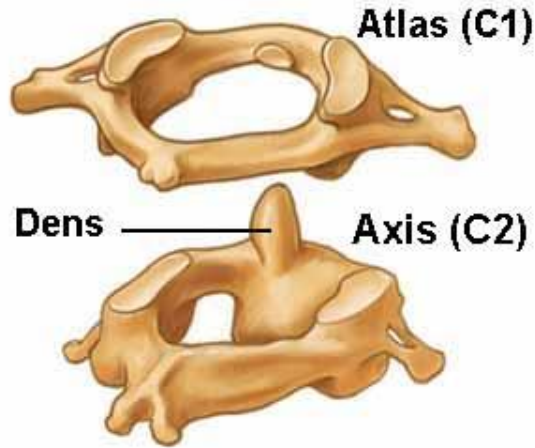


Omurga beş bölümde incelenir;

- Boyun (servikal) bölgesi
- Göğüs (torasik) bölgesi
- Bel (lumbar) bölgesi
- Kuyruk sokumu (sakral) bölgesi
- Kuyruk (koksik) bölgesi

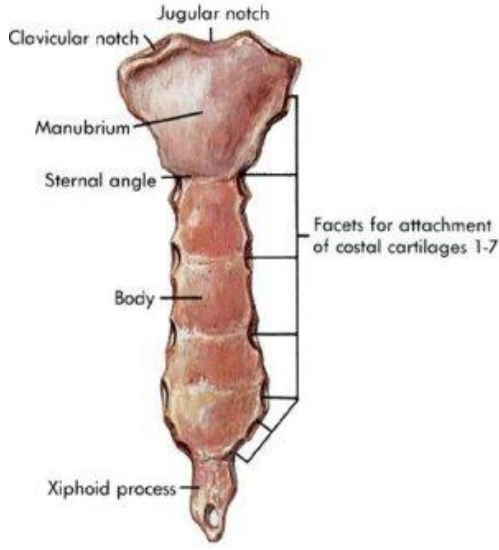


Memeli omurgasında, Boyun (servikal) bölgesi omurları daima 7 tanedir. Boyun uzunluğu arasındaki fark omur gövdelerinin yüksekliğinden ileri gelir. I. Omur atlas, II. Omur axis'dir. Atlas omurunda kafatasına ait oksipital kondillerin yerleştiği iki çukur bulunur.



Göğüs (torasik) bölgesi omurlarının sayısı genel olarak 12-13'tür. Bel (lumbar) bölgesi omurları en kuvvetli omurlardır. Neural ve özellikle transvers uzantılar çok gelişmiştir. Kaburga taşımazlar. Kalça (sakral) bölgesi omur sayısı 2-9'dur. Kaudal (kuyruk) bölgesi omurlarının şekil ve sayıları gruplara göre ve kuyruk uzunluğuna göre değişir. Uca doğru

küçülürler. Kaburgalar (costae) ve Göğüs Kemiği (Göğüs iskeleti) Göğüs iskeleti, kaburgalar (costae) ve göğüs kemiği (sternum) olmak üzere iki kısımda incelenir. Omurga dışında

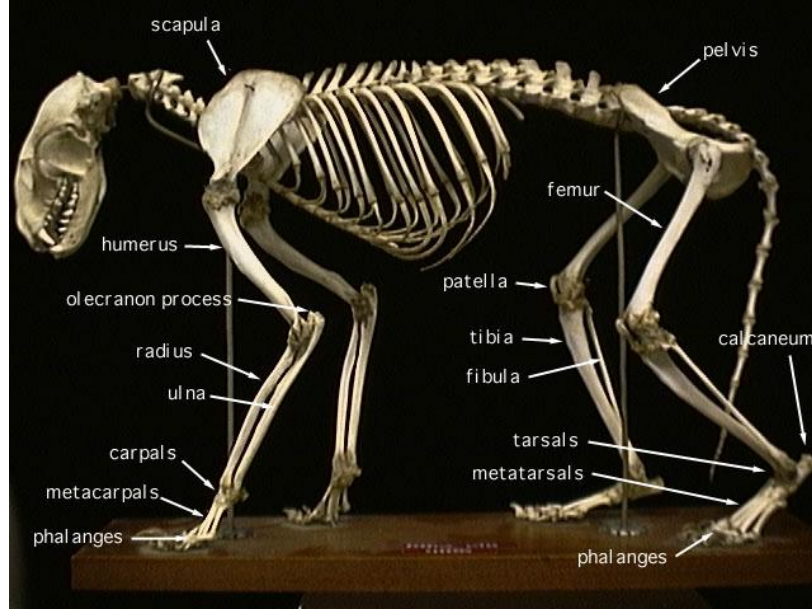


göğüste 25 tane kemik bulunur. Bunlardan 12 çifti kaburga bir tanesi ise göğüs kemiğidir. Göğüs kemiği (sternum) önde ve yassıdır. Tetrapodlarda görülür. Kaplumbağa, yılan ve bazı kertenkelelerde bulunmaz. Memelilerde sternebra denilen kemik parçalarının arka arkaya eklenmesinden meydana gelir. Kaburgalar sağ ve solda 12’şer tanedir. Omurgalılar arasında iki tip kaburga gelişmiştir; 1-Omurğa ile bağlantısı olan ve tamamen kemikleşmiş Dorsal (Vertebral) kaburga. 2-Göğüs kemiği ile bağlantısı olan ve kırık haldeki kaburga, Ventral (Sternal) kaburga. Memelilerde, göğüs bölgesindeki omurlar kaburga taşır. Lumbar ve kaudal omurlar kaburga taşımaz. Kaburgaların hepsi arkada omurga ile bağlantılıdır. Önde ise kaburgaların ilk 7 çifti sternuma bağlanır. 8., 9. ve 10. çift kaburgalar 7. çifte bağlanır. 11. ve 12. çiftlerin uçları boştaadır. Kaburgaların sternuma birleştiği yerde kırık dokü yer alır. Bu sayede göğüs kafesi elastikiyet kazanır.

Appendicular İskelet

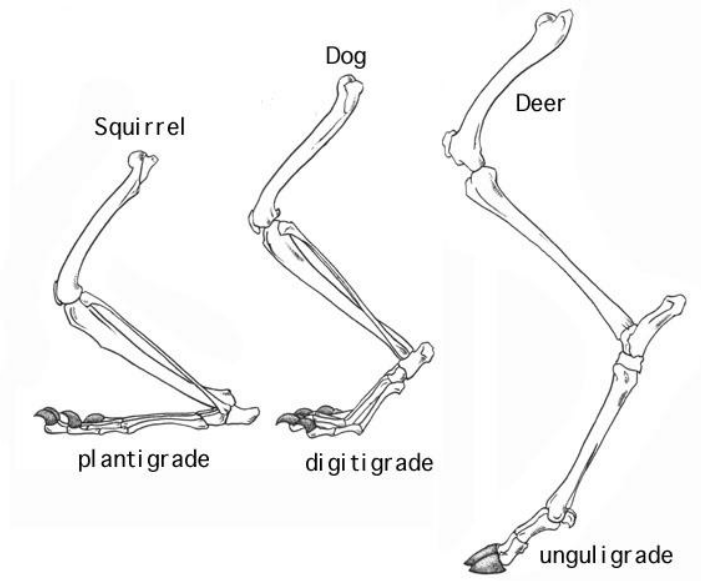
Kol,bacaklar ve bunları axial iskelete bağlayan kemerlerden oluşur. Kol için axial iskelete bağlanmasını sağlayan omuz (pektoral) kemeri üç kemikten oluşur. Bunlar scapula, caracoid ve clavícula ‘dır. Scapula yassı ve üçgen şeklindedir. Kollar humerus (üst kol), radius ve ulna (alt kol), carpus (el bilek genelde 9 tanedir), meta carpus (el tarak genelde 5 tane), phalange (el parmak sırasıyla) kemiklerinden oluşur. Humerus-Radius ve ulna- carpus (el bileği) – metacarpus – phalange. Arka üyeler ise axial iskelete kalça omurlarının kaynaşması ile oluşan kalça (pelvik) kemeri ile bağlıdır. Üç kemikten oluşur

(ilium, ischium, pubis). Bacaklar üst bacak (femur), diz kapağı (patella=sesamoid bir kemiktir), alt bacak (Fibula 'büyük', tibia 'küçük'), ayak bilek (tarsus=genelde 7 tane) ayak tarak (metatarsus 5 tane), ayak parmak (phalanges) kemikleridir. Memelilerin yaşam şartlarına göre iskelet yapısı değişmektedir. Örneğin: ön üyeler antiloplarda hızlı hareket ettikleri için uzundur.

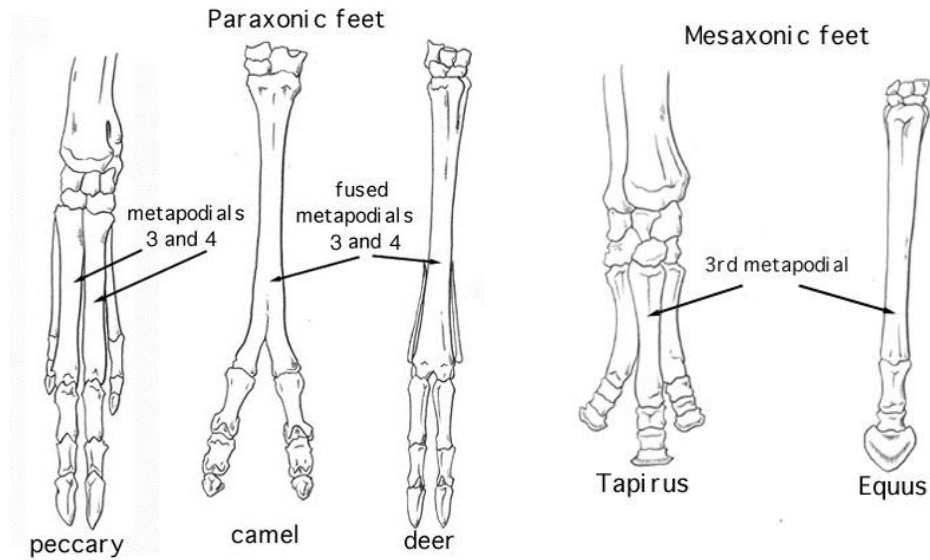


Hareket : Koşmak, kazmak, uçmak, yüzmek gibi çeşitli şekillerde hareket edebilirler. Bunların yanında kangurular sıçrayarak, uçan sincaplar ise üyeleri arasındaki deri uzantılarından yararlanarak kendilerini hava boşluğuna bırakıp yelken uçuşu ile hareket ederler.

Dünyadaki hemen tüm yaşam ortamlarını işgal ettiklerinde dolayı, hareket organlarında da değişik yaşam çeşitlerine uygun olarak yapısal farklılıklar gelişmiştir. En basit hareket şekli tabanına basarak yürüme olan palantigrad tır. İnsan, ayı vs.. Köpek ve kedigillerde, parmaklarının üzerine basarak hareket biçimi olan digitigrad yürüme görülür. Bunlarda ağırlık dijital yaylara verilir ve topu ile bilek yukarı kalkmış durumdadır. Bu tip hareket eden hayvanlar, hızlı koşarlar, sessizdirler ve daha çevik hareket edebilirler. Örneğin tazının saatte 112 km hızla koşmasının nedeni bu tip bir hareket tarzına sahip oluşudur. Parmak sayılarında azalma görülen canlılarda, parmak ucuna basarak hareket etme görülür. Bu tip harekette topuk ve bilek yerden çok yukarıya kadar kalkmış ve parmaucuna ağırlık binmiştir. Bu tip hareket biçimine Unguligrad yürüme denilirse, toynaklı hayvanlarda (Ungulata) görülür. Bu tip harekette, hızlı koşular yapılabilir olduğu gibi hızı uzun süre devam ettirebilirler. Örneğin at.



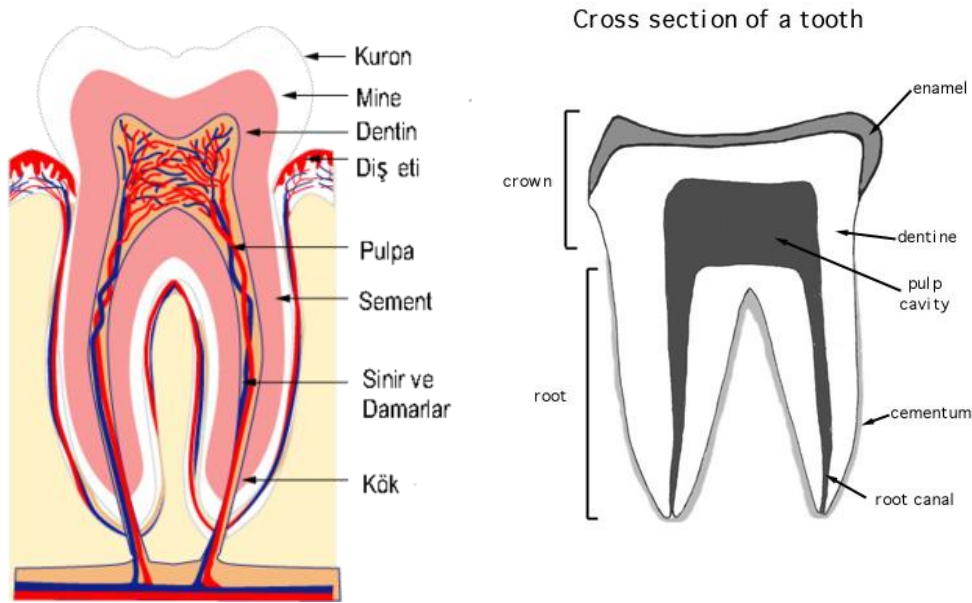
Toynaklılar arasında, yani unguligrad harekete sahip canlılarda, evrimleşme birbirinden bağımsız iki hat üzerinden ilerler. Hattın biri, çift toynaklılar adını alan Artiodactyla, ki bunlarda vücut ağırlığı 2. ve 4. dijitler tarafından eşit olarak taşınır. Bu tip ayak yapısına paraxonic adı verilir. Evrimsel olarak ikinci hat, Perissodactyl adını alan tek toynaklılara gider. Vücudun tüm ağırlığını orta, genellikle 3. dijit taşır. Bu tip ayaklara ise mesoxonic adı verilir.



SİNDİRİM SİSTEMİ

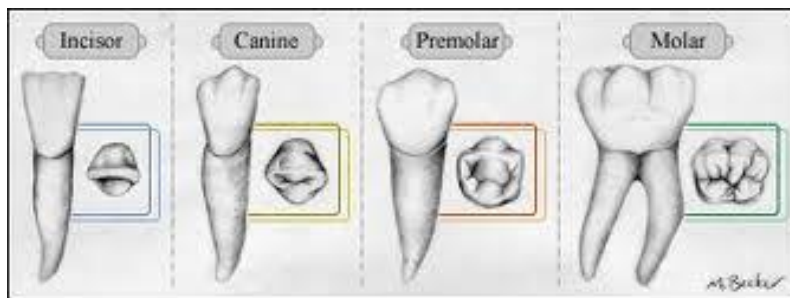
Ağızda; Hareketli dudaklar (Monotremata ve Cetacea hariç) Elastik ve kaslı dil (üzerinde tad alma tomurcukları bulunur). Dişler memelilerde çok gelişmiştir. Dişler çene kemiğindeki çukurluklara yuvalanırlar (thecodont). Dişler besinin koparılması, parçalanması, çiğnenmesi ve düşmanlara karşı savunma amacıyla kullanılır. Bazı balinaların dişleri

kaybolmuştur. Bunun yerine ağızdan sarkan kütikula özelliğinde uzantılarla su yapısındaki planktonlar süzülerek alınır. Ağıza alınan besin dişler ve tükürük yardımıyla belirli oranda parçalanır. Tükürük hem besini parçalar hem de amilaz enzimi ile nişastayı maltoza parçalar. Tipik bir memeli dişi taç ve kök olmak üzere iki kısımdan oluşur. Taç kısmı ince fakat sert olan beyaz renkteki diş minesi ile örtülüdür. Bu örtünün altında kemik benzeri ve daha yumuşak yapılı dentin (fildişi) tabakası bulunur. Dentinin içinde ise diş özü boşluğu yer alır. Bu boşlukta sinir ve kan damarları bulunur. Dişler kök kısmında bulunan diş çimentosuyla çene kemiklerinin çukur kısımlarına sıkıca bağlanmıştır. Diş minesi epidermis, dentin ve diş çimentosu ise dermis tabakasından meydana gelmiştir. Besin çeşitine bağlı olarak dişler de



değişiklik gösterir. Memelilerin çoğunda 4 çeşit diş vardır. Bunlar;

- 1- Kesici (incisor)
- 2- Köpek (canin)
- 3- Küçük azı (premolar)
- 4- Büyük azı (molar)



Alt ve üst çenenin yalnız bir tarafındaki dişler belirtilerek diş formülleri yazılır. Ağızda 4 çeşit diş olduğu için memelilerin dişleri heterodont tiptedir. Fakat yunus ve fok gibi bazı memelilerde dişler homodonttur. Memelilerin çoğunda yavru ve ergenlik evrelerinde

birbirinden farklı iki çeşit diş bulunur (süt dişinin yerini ergenlik dişi alır). Bu şekildeki dişlere Diphyodont, Dişler yaşam boyu çok defa değiştirilirse Polyhyodont Dişler hiç değiştirilmezse Monophyodont dişler adını alır. Otlarla beslenen canlılarda köpek dişleri bulunmaz ve ara boş kalır. O nedenle otçullarda kesici dişlerle köpek dişleri arasında kalan boşluğa diastema adı verilir.



Küçük dil besinlerin akciğere girmesini önler. Tonsiller lenf sisteminin elemanlarıdır. Ağızda 4 çift bez bulunur. Bunlar:

1. Kulağın arkasındaki parotid
2. Altçene kemikleri arasında submaxillar
3. Submaxillar bezin yanında sublingual
4. Gözlerin altında infraorbital

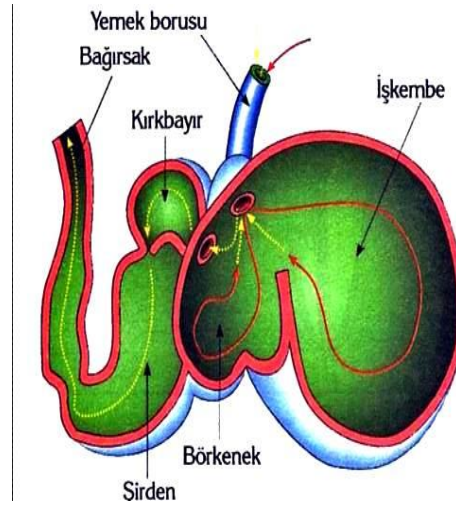
Ağız boşluğundan sonra yutak gelir. Yutakta östaki borusu açıklığı yer alır. Yutağın ventralinde glottis bulunur. Özofagus kaslı bir boru şeklindedir

Mide

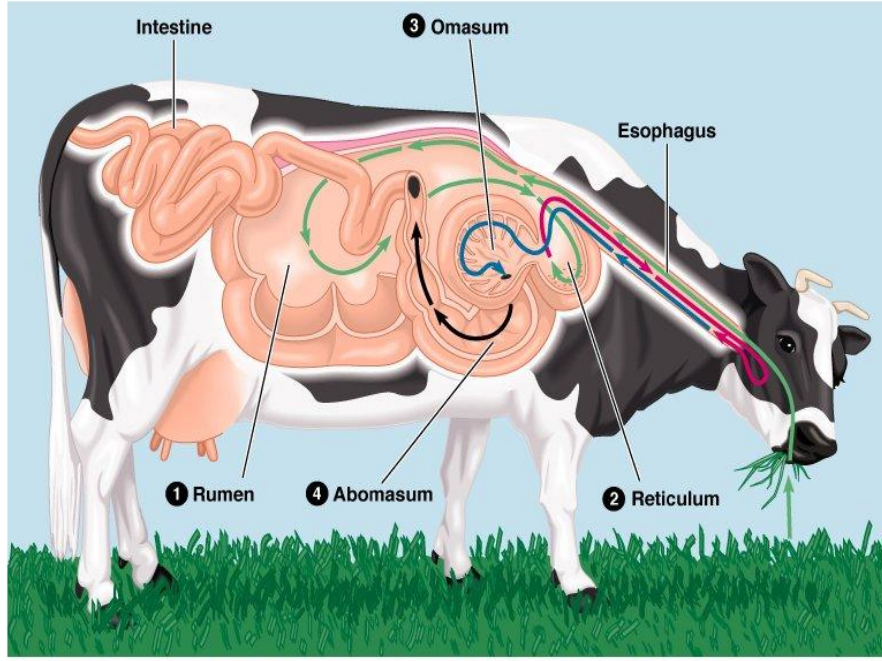
Besin maddesine bağlı olarak basit bir torba şeklinden birçok odacıktan oluşacak şekilde çok değişik olabilir. Vampir yarasalarda mide kan depo yeridir. Bazı kemiricilerde mide içerisinde keratin yapılar bulunur. Geviş getirenlerde mide dört kısımdan oluşmuştur:

1. Rumen (işkembe)
2. Retikulum (takke)
3. Omasum (kırkbayır)
4. Abomasum (şirden) gerçek mide olup sindirim enzimleri burada yer alır.

Bazen işkembe'nin ve börkeneğin birbirlerine benzeyen görevlerinden dolayı birlikte tek bir bilimsel ad altında *Reticulorumen* olarak adlandırıldığına da rastlayabiliriz. Geviş getiren hayvanlar, otlama anında bitkisel besinlerini ancak kabaca çiğner ve yutarlar. Bu yuttukları maddeler işkembeye gider. İşkembe ve diğer ön midelerinde çok sayıda bakteriler,



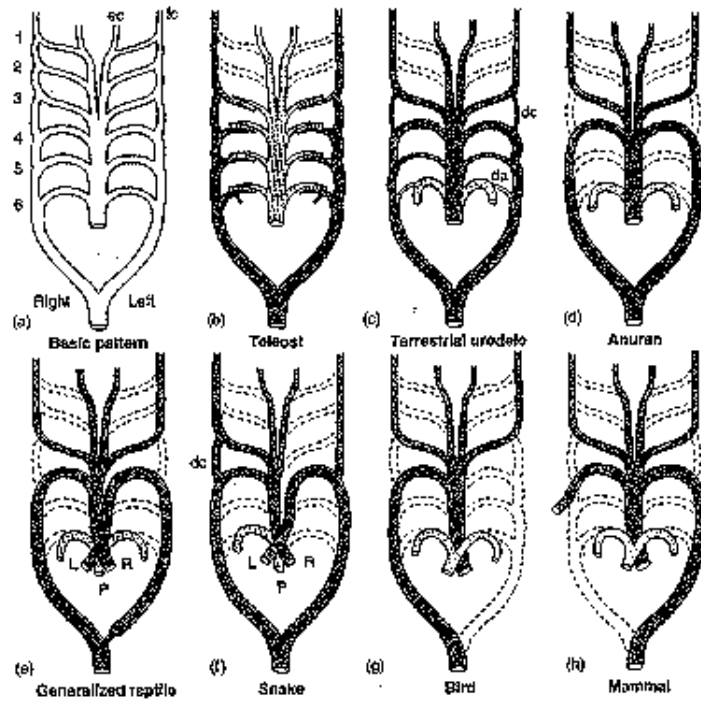
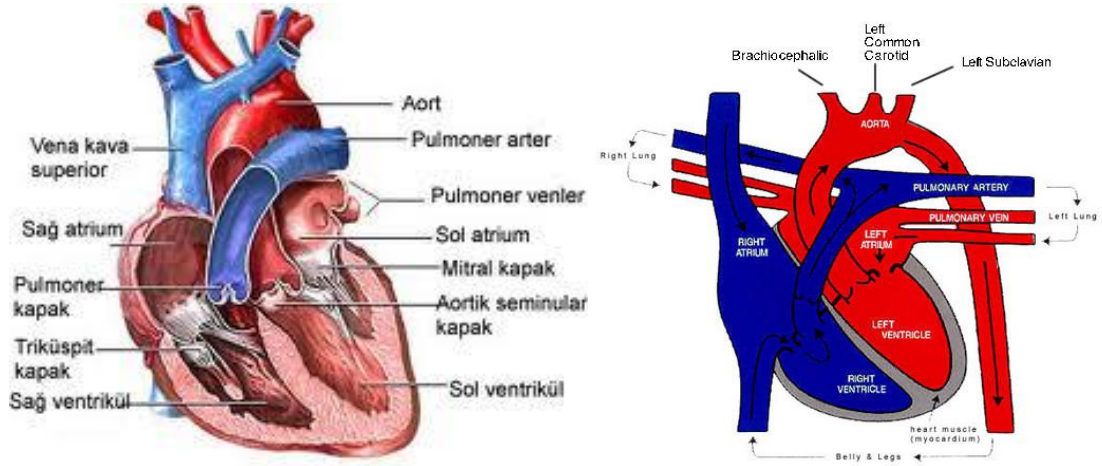
protozoonlar ve maya mantarları gibi mikroorganizmalar vardır. Yutulan maddeler bu mikroorganizmalar ile iyice karışır. Bu mikroorganizmalar çoğu karbonhidratları işkembe duvarının alabildiği maddelere çevirebilirler. Fermentasyon denilen bu olayda çoğu diğer memelilerin sindiremedikleri bazı maddeler bile sindirilip enerji kaynağı olarak değerlendirilebilir (örneğin selüloz). Bu fermentasyonda meydana gelen gazlar börkenek içinde birikir ve ağız yoluyla dışarıya çıkar (garklamak). Yutulan maddeler sonra daha çok parçalanmaları ve karışmaları için işkembe ile börkenek arasında ileriye geriye verilir. Bu işlem de tamamlandıktan sonra bu hafif sindirilmiş maddeler börkenek ve işkembenin ön odasının kontraksiyonları ve yemek borusunun geriye doğru peristaltik hareketleri ile, küçük porsiyonlar halinde tekrar ağıza doğru taşınır. Ağızda maddeler geniş getirilerek daha çok parçalanır ve tekrar yutulur. Börkenekün küçük ve büyük parçacıkları ayırabilen bir fonksiyonu vardır. Büyük ve kaba parçaları daima geri tutar ve ince parçaları kırkbayıra aktarır. Kırkbayır bu ince parçaları ezerek içindeki sıvıyı çıkarır. Bu şekilde katılaştıran maddeler şirden'e ulaşır. Şirden'in içinde asidin büyük bir kısmı notralize edilir. Maddede bulunan mikroorganizmaların içinde ki proteinler ve yağlar ince bağırsakda çıkarılır. Besinler bu kadar uzun süre midede tutulduğu, sürekli karıştırılıp katılaştırıldığı için geniş getirenlerin midelerinde 'bezoar' taşları oluşur. Bu mide taşları, yutulmuş olan kıl ve bitki ipliklerinin zamanla birikip, yapışıp, sertleşmesi ile meydana gelir. Mideden sonraki ince barsak bölümüne (başlangıç kısmına) duodenum denir. Pankreas ve karaciğer birer kanal ile duodenuma açılır. İnce barsak herbivorlarda daha uzundur. İncebarsak ile kalınbarsak arasında Caecum (çekum) bulunur. Monotremata dışındakilerde kloak yoktur. Kalınbarsak rektum oradan da anüse açılır.



©1999 Addison Wesley Longman, Inc.

DOLAŞIM SİSTEMİ

Kuşlarda olduğu gibi kalp 2 karıncık, 2 kulakçık olmak üzere 4 gözlüdür. Karıncık ve kulakçıklar arasındaki bölmeler tam olduğundan temiz ve kirli kan birbirine karışmaz. Sağ karıncık ile sağ kulakçık arasında triküspit, sol karıncık ile sol kulakçık arasında biküspit kapak bulunur. Dolaşım yönü kuşlarda olduğu gibidir. Yalnız sol karıncıktan çıkan kan sol aort köküne geçer. Memelilerin dolaşım sisteminin en önemli özelliği, sadece sol aort yayına sahip olmasıdır. (Bildiğimiz gibi kuşlarda da sadece sağ aort yayı mevcuttur.) Sol aort kökünden başa giden karotid atar damarı ayrılır. Sağ aort kökünün bir kalıntısı şeklinde subklavin damarlar bulunur. Sol aort kökünden sol subklavin damar çıkar ve kanı ön sol üyeye taşır. Sol aortan arkaya doğru dorsal aorta uzanır. Jugular toplar damar baş ve boyun bölgesinden, subklavin toplardamarları ön üyelerden gelerek birleşir ve **prekaval** toplardamarı şeklinde kirli kanı sağ kulakçığa getirir. Kuyruk bölgesi, arka üyeler, böbrekler, gonadlar ve dorsal kaslardan kanı getiren damara postkaval toplardamarı denir. Hepatik portal damar sistemi sindirim sisteminden karaciğere kan getirir ve karaciğerden çıkan hepatik toplardamar ise postkaval toplardamarı ile birleşir.



SOLUNUM SİSTEMİ

Diğer omurgalılarından farklı olarak iki burun deliği ağız boşluğuna bir delik şeklinde açılır. Burun deliklerinden içeri giren hava damağın üst kısmındaki mukoz salgısı içeren boşluktan geçerken temizlenir ve ısıtılır. Bu hava yutaktan geçtikten sonra glottise ve larinkse gelir. Glottis üzerinde besinlerin solunum sistemine girmesini engelleyen ve ses tellerinin bulunduğu epiglottis bulunur. Sesler genellikle:

- Düşmanlarını korkutmak
- Tehlikeyi haber vermek
- Göç edenlerde bireyleri bir araya toplamak
- Üreme döneminde erkek ve dişi bireylerinin birbirini bulmasını sağlamak

- İletişim kurmak amacıyla çıkarılır

Larinkse gelen hava daha sonra soluk borusuna gelir. Soluk borusu daha sonra iki bronşa ayrılır. Bronşlara gelen hava ince yapılar şeklindeki bronşcuklara ve buradan da akciğerlerdeki alveollere gönderilir. Alveollerin etrafında bulunan kılcal damarlar sayesinde kandaki CO₂ verilerek yerinde O₂ alınır. Bu şekildeki gaz değişimine solunum denir. Akciğerlerin dışını pleura adı verilen bir zar örter. Memeliler içinde solunumu en hızlı olanlar Insectivorlardır. Bazı Sorecidae türlerinde dakikada 850 kez soluk alınıp verilir. Sucul memelilerin bazılarının solunum sisteminde önemli değişiklikler olmuştur. Bunlar: Dış burun deliklerinin kapatılmasını sağlayan kapakçıklar oluşmuştur. Dişli balinalarda epiglottis ve larinksin tüp şeklini alıp burun deliklerine kadar uzanır. Deniz ineklerinde akciğerler uzun ve vücut büyüklüğüne göre diğer memelilerden geniştir. Yüzgeç ayaklılarda derinlere inince kalp atışlarında bir azalma görülür. Bu nedenle bu hayvanlar fazla oksijene gerek duymadan derinlere dalabilir ve uzun süre kalabilirler. En derinlere dalabilen memeliler balinalardır. 900m derinliğe dalabilirler ve Akciğerlerinde 3-4 metreküp hava depo edebilmelerine rağmen akciğer büyüklüğü karadakilere daha büyük değildir. Bunun nedeni kandaki oksijen taşıma yeteneğinin fazla olmasıdır. Ayrıca dalma ile birlikte kalp atışları azalır, deri, vücut kasları ve kuyruk kısmına gönderilen kan miktarı azaltılır. Bu kısımlardan kısılan kan daha önemli organlar olan beyin ve kalp gibi organlar için kullanılır. Derinlere inen memelilerin diğer özelliği de kas dokularında myogloblin bulunmasıdır. Myogloblin oksijen taşıma özelliğine sahiptir, solunuma yardımcı olur ve kaslara kırmızı renk verir.

BOŞALTIM SİSTEMİ

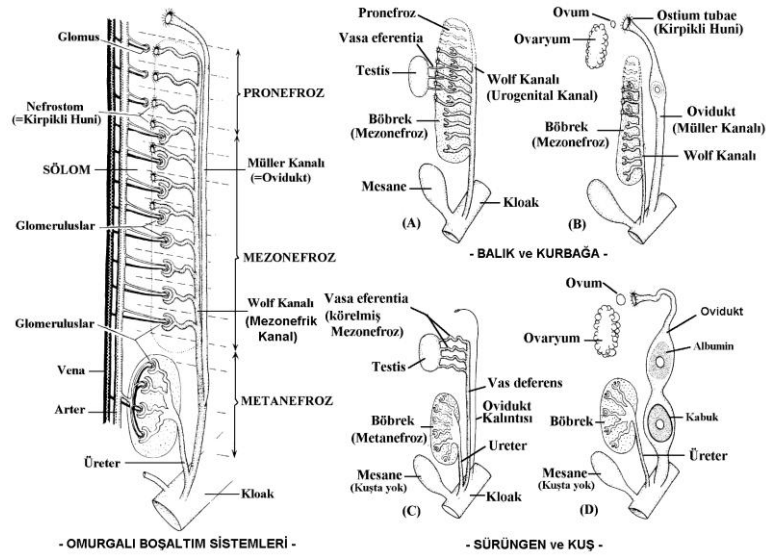
Hücrelerde metabolik olaylar sonunda oluşan zararlı veya işe yaramayan artıkların organizmadan uzaklaştırılmasına Boşaltım denir. **Homeostazi ve Boşaltım**

Metabolizma artıkları yada ihtiyaç fazlası besinlerin hücreden uzaklaştırılması için boşaltım sistemleri kurulmuştur. Metabolizma artıkları veya ihtiyaç fazlası besinlerin atılması hücrenin iç orta sabit tutar. Hücrelerin ,kanın,doku sıvısının ortan belli değerler arasında sabit tutulmasına homeostazi denir.

Omurgalılarda 3 tip böbrek vardır

- 1-)Pronefroz = Balık, kurbağa embriyoları ve köpek balığı erginlerinde bulunur.
- 2-)Mezonefroz = Balık kurbağa erginleri, memeli, kuş ve sürüngen embriyolarında bulunur.
- 3-)Metanefroz = kuş sürüngen ve memeli erginlerinde bulunur.

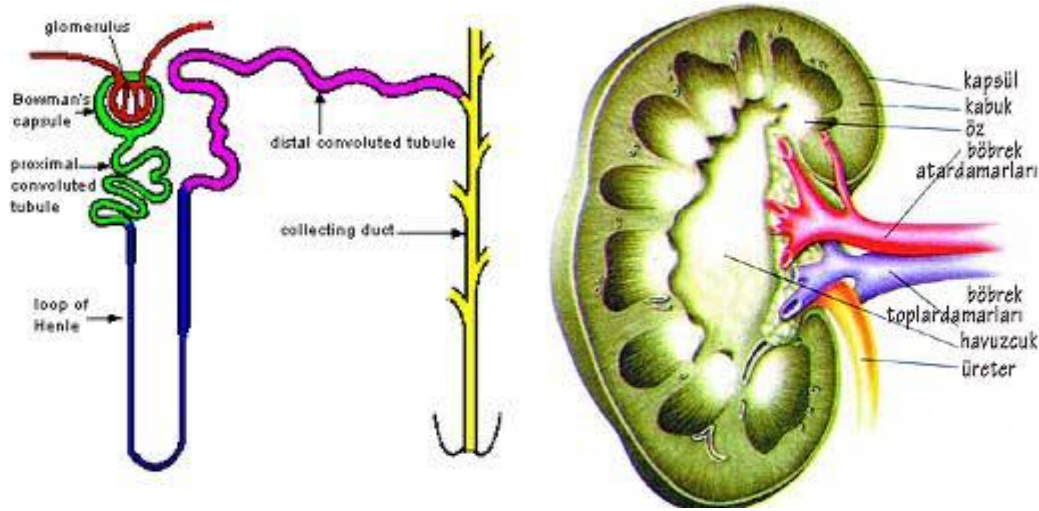
Üreme ve boşaltım sisteminin ikisine birden Ürogenital sistem denir. Mesonefroz böbrekte, erkeklerde wolf kanalı spermli ve idrarı dışarı atar. Dişilerde müller kanalının boşaltımına bir ilgisi yoktur. Sadece yumurtaları taşır ve kloak'a açılır. Metanefroz böbrekte ise, wolf kanalı sadece sperm taşır. İdrarkanalı olan üreter bunlarda idrar taşır. Memelilerde müller kanalından yumurta kanalı, uterus ve vajina gibi yapılar gelişir. Balık, kurbağa, kuş ve sürüngenlerde üreme hücreleri, boşaltım maddesi, sindirim artıkları kloaktan dışarı açılır. Memelilerde sindirim artıkları anüs den atılır.



Metabolik artıkları : Protein ve nükleik asitlerin parçalanması ile azotlu artık ürünler meydana gelir. **Amonyak (NH₃)** Azotlu artık Proteinlerin enerjiye çevrilmesi ile oluşur. Azotlu artıkların ilk hali amonyaktır(NH₃).Amonyak vücut içerisinde çok etkili bir zehirdir. Amonyağı amonyak olarak atabilmek için çok su harcamak gereklidir. Su hayvanlarının böyle bir problemi olmadığından cömertçe su kullanarak amonyağı atarlar. **Ürik asit**, Böcekler ve kuşlarda, sürüngenlerde amonyak ürik asite dönüştürülerek dışarı atılır.Ürik asit sentezinde çok az su kullanılır. Böylece böcek,kuş ve sürüngenler a-)Daha az su kullanmış olurlar ve vücutlarında az su bulunur. b-)Az su bulunduğu için vücutları hafifi kalır. Buda uçmalarını kolaylaştırır. **Üre** Memelilerde amonyak daha az zehirli olan üreye çevrilir.Üre suda çözünür ve kısmen bol su ile vücut dan dışarı atılır.

Memelilerde boşaltım sistemi : boşaltım sistemi böbrekler ve bunlara bağlı sistemlerden başka boşaltım ve düzenleme görevi yapan deri, akciğer ve sindirim kanalını da içine alır. Deri metabolik artıkların %5-10'nun atılmasında;akciğer su ve CO₂'in uzaklaştırılmasında

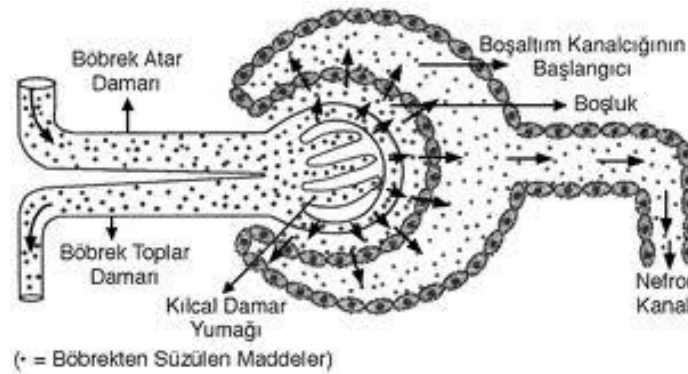
görev alır. Hemoglobinin yıkılma ürünleri olan safra pigmentleri karaciğer tarafından salgılanır. Böbrek dıştan içe doğru Kabuk(Korteks),bunun altında yer alan öz(Medulla) bölgesi ve iç kısımda havuzcuk(Pelvis) bulunur. memlilerde böbreğindeki boşaltım birimi nefrondur. Nefron Malpighi çişimciği (Glomerulus+bowman kapsülü) ile proksimal tüp, Henle kulpu, distal tüpü ve toplama kanalı'ndan oluşur. Kandaki üre gibi boşaltım artıklarının ve suyun fazlasının çözülerek idrar halinde dışarı atılması nefron denilen yapılarla gerçekleşir. Her bir böbrek 1,3 milyon nefrondan oluşur. Böbreklerin her biri 120-170 gr ağırlığındadır. Havuzcuk idrarın böbrekte biriktiği ilk yerdir.



İdrar Oluşumu : memlilerde böbreğinde idrar oluşumunda süzülme geri emilme ve salgılama evreleri vardır.

1.Süzülme

Yüksek kan basıncı etkisiyle glomerulus kılcal damarlarından bowman kapsülüne amino asitler,glikoz,inorganik maddeler,üre ,ürik asit ve su geçer.Bu olaya süzülme denir.Süzülme



sırasında ATP harcanmaz. Soğuk havalarda glomerulus kılcallarında büzülme gerçekleştiği için süzülme hızı ve miktarı artar. Vücudunda suyu az bulunduran çöl memelileri, sürüngen ve kuşlarda suyun süzülmesini azaltmak için bowman kapsülü küçülmüştür. Hatta, deniz balıklarında kapsül tamamen yok olmuştur.

2. Geri emilme

Glomerulustan bowman kapsülüne süzülen Sıvının hepsi dışarıya atılmaz. Süzüntü içinde bulunan su, glikoz, amino asit, inorganik tuzların nefron kanallarındaki hücrelere alınmasına geri emilim denir. Geri emilen maddeler nefron kanallarını saran kılcal damarlara geri verilir.

Proksimal tüpde geri emilme : Su ozmoz ile, glikoz ve amino asitlerin tümü

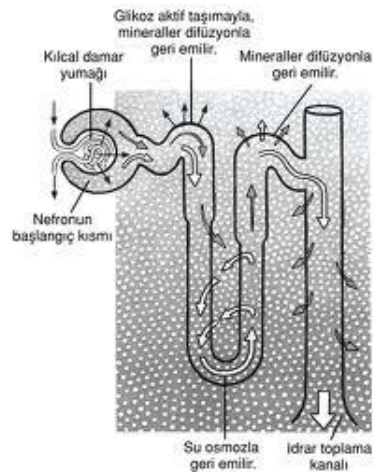
vitaminler, amonyum, Na, Cl, HCO aktif taşıma ile geri emilir. Hidrojen iyonları da yoğunluğa bağlı olarak aktif veya pasif olarak geri emilir.

Henle kulpunda geri emilme : Klor iyonları aktif taşıma ile geri emilirken, Sodyum iyonları da pasif olarak geri emilir. Henle kulpunun çıkan kolundan su geri emilmez. Henle kulpu idrardaki suyun azalmasını sağlar. Bu nedenle

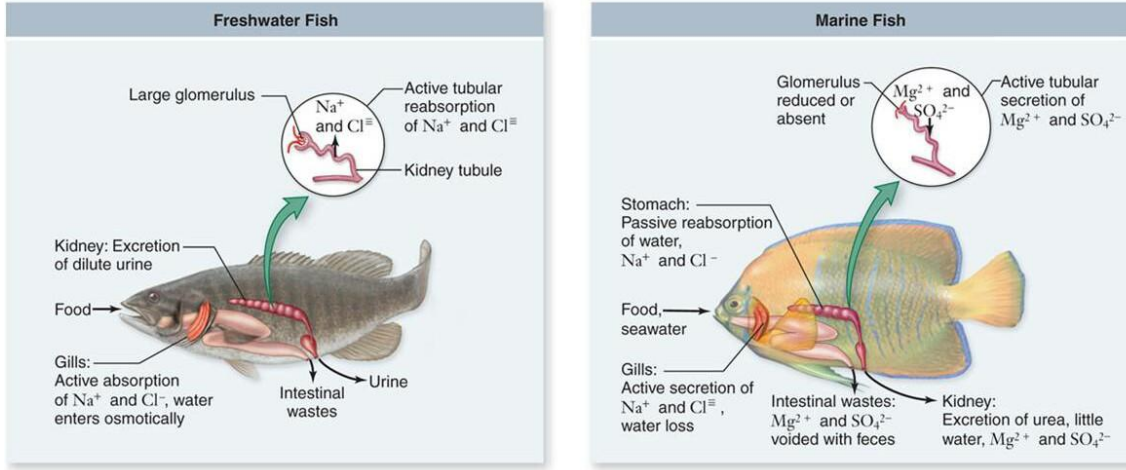
memelilerde çöl hayvanlarında henle kulpu daha uzundur. Aynı şekilde tuzlu sularda yaşayan deniz omurgalılarında da henle kulpu uzundur.

Distal tüpte geri emilme : Su ve sodyum geri emilimi devam eder. Suyun geri emiliminin tamamlandığı kısımdır. Geri emilen su miktarı Antidiüretik Hormonun (Vazopressin) etkisi ile sağlanır. Bu Hormon distal tüp ve idrar toplama kanalına etki ederek geri emilimi sağlar. Ayrıca Distal tüpe etki eden Aldosteron (Mineralkortikoidler) Hormonu da minarel ve tuz miktarını dengede tutar. Distal tüp üreyi geçirmediği için, üre geri emilmez. Parat hormon distal tüpten Ca geri emilimini sağlar.

Sağlıklı kişilerde glikoz ve amino asitlerin tamamı suyun % 99'u, sodyum iyonlarının % 99.5'i ürenin % 50'si Tuzun % 98'i geri emilir. Her maddenin kandaki normal değerine eşik değer denir.



Boşaltım ile ilgili görülen adaptasyonlar : Tatlı Suda yaşayan hayvanların iç sıvıları dikkati çekecek kadar çevresindeki ortamdan daha hipertondiktir (Hücreler içerisinde Madde çok Su az). Bu yüzden tatlı suda yaşayan hayvanların büyük bir kısmında bir uyum olarak derilerinde geçirgenlik kitin ve pullarla örtölmek sureti ile büyük ölçüde azalmıştır. Ozmotla su girişi hipotonik(Madde az su çok) idrarla dengelenir. Bundan dolayı tatlı su balıkları su içmez, Glomerulusları büyüktür (Çünkü maddenin çoğu süzölmesi ve geri emilmesi gerekir).Solungaçlardan Tuz emilir. Tuzlu suda yaşayan hayvanların iç ortamları dışa göre hipotonik olduğundan ,vücut içerisindeki su dışarı çıkar. Ozmotla su kaybı Tuzlu su içilmesi ile ve az izotonik idrarla dengelenir.Kandaki Tuz aktif taşıma ile solungaçlardan atılır.Glomerulusları küçük.



ÜREME SİSTEMİ

Dişi hayvanlarda böbreklerin hemen arkasında yer alan ovaryumların genellikle her ikisi de işlevseldir. Her bir ovaryumdan çıkan ovidukt (yumurta kanalı=follapian tüpleri)'ün ön kısmında ostium adı verilen koni şeklinde kısımlar mevcuttur. Yumurtlayan memelilerde (monotremata) bu kanallar ayrı ayrı olarak kloaka açılır. Hatta bazı kaynaklarda bu hayvanlarda yalnız sol ovarium'un işlevsel olduğu belirtilmektedir. Keseli (marsupialia) ve plasentalı memelilerde(placentalia) ovidukt'un alt kısımları genişleyerek uterus (döl yatağı) şeklini almıştır. Bu kısım embriyonun gelişmesini sağlar. Testisler ya karın boşluğunda ya da scrotum kesesinde bulunurlar. Kemiriciler, yarasalar ve develerinde testisler yalnız üreme mevsiminde sperma torbaları içine inerler. Fakat yumurtlayan memeliler, filler ve bazı balinalarda testisler tüm yaşam boyunca karın boşluğunda kalır. Testislerdeki spermalar epididimiste toplandıktan sonra vas deferense ulaşır ve üretrayı geçerek penis ile dışarı atılır.

Üretranın kaide kısmındaki prostat ve cowper bezleri spermilerin hareketliliğine yardımcı olan salgılar salgılar. Ayrı eşeyli olan bu hayvanlarda dölleme, iç dölleme şeklindedir. Birçok memeli hayvan ilkbahar ya da kışın çiftleşir. Yumurtalar olgunlaşınca ovariumlardan, huni şeklindeki ostium kısımlarına ve oradan da ovidukt'a geçerler. Burada spermalar tarafından döllenen yumurtalar uterusda saklanır. Memelilerin çoğunluğu özel bir çiftleşme mevsimine sahiptir. Erkeklerin tüm yaşamları süresince sperma üretme yeteneğine sahip olmalarına karşın, dişiler ancak belirli zamanlarda yumurta oluşturma özelliğine sahiptirler. Dişilerin bu evresine kızgınlık (estrous) evresi denir. Bu evre dışında erkeklerin kendileriyle çiftleşmelerine izin vermezler. Kızgınlık süresi çeşitli hayvanlarda değişiktir. Dişi hayvanlar yılın her günü çiftleşebilir. Yalnız üreme mevsiminde olmak üzere yılda bir kez kızgınlık evresi geçiren hayvanlara monestrus, daha fazla geçirenlere ise polyestrus denir. Memelilerin çoğunda yavruların doğuma kadar geçirdikleri çok uzun bir embriyonik evre uterusda gerçekleşir. Ovidukt'un alt kısmının değişikliğe uğrayarak oluşturduğu uterus, kalın çeperli, kaslı ve kılcal damarlar bakımından oldukça zengindir. Memeli hayvanların yumurtası yedek besin maddesi açısından oldukça fakir olduğundan küçüktür. Bu nedenle embriyo için gerekli olan besinleri ve oksijeni ana hayvanın dolaşım sisteminden almaya, embriyonun oluşturduğu artık maddelerle karbondioksidi yine ana hayvanın dolaşım sistemine iletmeye yarayan bir plasenta meydana gelir. Bu sistemde embriyo ile ana hayvanın dolaşım sistemleri birbiriyle bağlantılı değildir. Aradaki ince membranlar nedeniyle besin maddeleri , artık ürünler ve solunum gazlarının geçişi gerçekleştirilir. Yumurtlayan memelilerde (monotremata) embriyonun gelişimi uterusda değil, tıpkı sürüngenlerde olduğu gibi dış ortama bırakılan yumurtalar üzerinde belli bir süre kuluçkaya yatılmasıyla sağlanır. Keseli memelilerde yumurtalar uterus içindeki gelişimlerini birkaç günde tamamlar. Daha sonra uterusu terk eden gelişmemiş yavrular ana hayvanın karın bölgesindeki memelere tutunarak gelişimlerini tamamlarlar. Memelilerdeki gebelik süresi de değişkenlik gösterir. Örneğin ev farelerinde 21 gün, tavşanlarda 30-32 gün, sığırlarda 280 gün, atlarda 336 gün, fillerde 600 gündür. Bir doğumda meydana getirilen yavru sayısı da hayvanın vücut büyüklüğüyle ters orantılıdır. Doğan yavrular bazı türlerde çıplak, bazı türlerde kıllarla kaplıdır.

YAŞAMA ORTAMLARI VE BESİNLERİ

Memeliler karada, havada, suda kutuplardan ekvatora kadar dünyanın her tarafında yaşamaktadır. Bazı memelilerin yaşadıkları habitatlar çok sınırlıyken bazı memelilerin yaşadıkları habitatlar çok geniştir. Habitatları geniş olan memeliler değişik ortamlara kolaylıkla uyum sağlayabilmektedir. Birçok memeli nocturnaldır. Bu hayvanları saptamak

ancak bıraktıkları izlerden mümkün olabilmektedir. Kemirici hayvanların çoğu toprak altında yaşamaktadır. Memelilerin bazıları bireysel olarak yaşarken bazıları sosyal gruplar oluştururlar. Bir türün populasyon yoğunluğu besin ve diğer etkenlere göre değişiklik gösterir. Türlerin popülasyonda birey sayısı sabit olmasına rağmen bu sayı besin yokluğu, sel suları, iklim koşulları ve tarımsal savaşım gibi etkenlerle değişmektedir. Doğum zamanları da bu sayının artmasını sağlamaktadır. Memelilerin çoğu dinlenmek, uyumak, yavrularını büyütmek ve dış şartlardan korunmak amacıyla yuva yaparlar. Bu yuvalar türlere göre taş ve ağaç kovukları, mağaralar, yer altında açılan tüneller olabilmektedir. Memeliler karnivor, omnivor ya da herbivor olabilir. Memelilerin besin ihtiyaçları türlere göre değişim göstermektedir. Memeliler besin bulmak amacıyla çeşitli mevsimlerde bir bölgeden başka bir bölgeye göç edebilirler (Alimental göç). Memelilerin bir kısmı hava koşulları nedeniyle (Klimatik göç), bazıları ise üremeye amacıyla (Gametik göç) göç etmektedirler. Bir bölgedeki popülasyondan ayrılan bazı bireyler geri dönemezler. Buna Emigration denir. Yeni bireylerin yeni alanlara gidip yerleşmesi şeklindeki göçlere ise İmmigration denir. Bazı memeliler topladıkları besinleri kış için depo ederler. Memelilerin bazıları kış aylarında besin yokluğu ve kötü hava koşullarından dolayı metabolizma faaliyetlerini yavaşlatır ya da kış uykusuna yatarlar (Hibernation). Uyku halinde uyartılara karşı duyarlı, metabolizma faaliyetleri yavaştır. Gerçek kış uykusuna yatan memelilerde metabolizma faaliyetleri en alt düzeyde, solunum hızı ve kalp atışları oldukça yavaştır. Vücutlarına depo ettikleri yağ kullanırlar. Genellikle bu dönemde sindirim ve boşaltım artıkları oluşturmazlar. Kış uykusuna küçük memeliler yatar. Zira, kış uykusundan uyanmak için vücudun tekrar eski sıcaklığına ulaşması gerekmez ki buda büyük memeliler için olanaksızdır. Memeli hayvanlar, hibernasyona yattığı zaman vücut sıcaklıkları 4 derece civarında soluk alış verişleri ile kalp atış sayıları ise, dakikada 2-3 kadardır. Bu nedenle, büyük memeliler örneğin ayılar, hibernasyona değil kış dinlenmesine yatarlar. Bunlarda soluk alıp verme ve kalp atışı normalden biraz azalır ve vücut sıcaklığı ise, normalden birkaç derece düşer..kış dinlenmesinde hayvan sık sık uyanır, beslenir, gezinir ve dışkı çıkarır. Soğukkanlı hayvanlar dediğimiz hayvanlar ise kış katılaşmasına yatarlar yani bir anlamda donma eylemine başlarlar. Vücut sıcaklığı ortam sıcaklığına bağımlı olan (soğukkanlı) hayvanlarda da evrensel hibernasyon modeli görülüyor. Ortam sıcaklığı çok yükseldiği ya da çok düştüğünde, bu canlılar korunaklı yerlere girerek, durgun (dormant) bir evreye çekiliyorlar. Kış boyunca birçoğu, onlarcası bir arada olmak üzere, belirli bölgelerde toplanarak kış uykusuna giriyorlar ve bu sayede ısı kaybının çok fazla olmasını engelliyorlar. Sucul hayvanlarsa, su içindeki korunaklı yerlere ya da dip çamurunun içine saklanarak kış koşullarını atlatabiliyorlar. Soğuk su oksijen bakımından daha zengin olduğu için, derileri ya

da solungaçları yardımıyla rahatlıkla solunum yapabiliyorlar. Kurbağalardaysa tam anlamıyla bir “donma” gerçekleşiyor. Donma etkisiyle vücut boşluklarında ve deri altında oluşan sıvı kristalleri nedeniyle ölmelerini engelleyen şeyse, yaşamsal organlarında çok yüksek oranda glikoz bulunması. Bu sayede, metabolik olayları tamamen duran bir kurbağa, ortam sıcaklığı yükseldiğinde “çözülerek”, hiçbir şey olmamış gibi normal yaşamına geri dönebiliyor.

Memelilerde vücut sıcaklığı aşağı yukarı sabittir. Ancak bazı memelilerde vücut sıcaklığı mevsimlere göre değişebilmekte ya da vücudun değişik kısımlarında farklılık gösterebilmektedir. Yumurtlayan memelilerde vücut sıcaklığında 12 C’lik bir değişme meydana gelebilir. Bu tip hayvanlar Heterothermal olarak isimlendirilir ve vücut sıcaklıklarını vücut aktivitesinin azaltılıp çoğaltılması ya da çevreden yararlanılarak düzenlenir. Kış uykusuna yatan memelilerde öldürücü olan en yüksek vücut sıcaklığı 40-45 C, en düşüğü ise 0 C’nin biraz altındadır. Çöllerde yaşayan memeliler vücut sıcaklığının sabit tutulmasında büyük sorunlarla karşılaşır. Çünkü bu memeliler az bulunan suyu vücutlarından buharlaştırmazlar. Bu nedenle bazı küçük kemiriciler toprağın derinliklerine çekilip yaz uykusuna (estivation) yatarlar. Develer vücutlarına depoladıkları ısıнын bir kısmını gece soğuyan çevre şartlarında kullanırlar. Bu hayvanlarda suya karşı dayanıklılık nedeniyle bir miktar terleme görülmektedir.