

Veteriner-Anatomi Bilim Alanında Akademik Araştırma ve Değerlendirmeler

Editörler:

Doç. Dr. Canan Demir & Doç. Dr. İsmet Meydan



Published by

Özgür Yayın-Dağıtım Co. Ltd.

Certificate Number: 45503

📍 15 Temmuz Mah. 148136. Sk. No: 9 Şhitkamil/Gaziantep

☎ +90.850 260 09 97

📞 +90.532 289 82 15

🌐 www.ozguruyayinlari.com

✉ info@ozguruyayinlari.com

Veteriner-Anatomi Bilim Alanında Akademik

Araştırma ve Değerlendirmeler

Academic Research and Evaluations in the Field of Veterinary-Anatomy Science

Editörler: Doç. Dr. Canan Demir & Doç. Dr. İsmet Meydan

Language: Turkish-English

Publication Date: 2024

Cover design by Mehmet Çakır

Cover design and image licensed under CC BY-NC 4.0

Print and digital versions typeset by Çizgi Medya Co. Ltd.

ISBN (PDF): 978-975-447-881-5

DOI: <https://doi.org/10.58830/ozgur.pub454>



This work is licensed under the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0). To view a copy of this license, visit <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>
This license allows for copying any part of the work for personal use, not commercial use, providing author attribution is clearly stated.

Suggested citation:

Demir, C. (ed), Meydan, İ. (ed) (2024). *Veteriner-Anatomi Bilim Alanında Akademik Araştırma ve*

Değerlendirmeler. Özgür Publications. DOI: <https://doi.org/10.58830/ozgur.pub454>. License: CC-BY-NC 4.0

The full text of this book has been peer-reviewed to ensure high academic standards. For full review policies, see <https://www.ozguruyayinlari.com/>



Ön Söz

Değerli okurlar;

Veteriner-Anatomi Bilim Alanında Akademik Araştırma ve Değerlendirmeler kitabında birbirinden değerli bilimsel çalışmalar, belirli kriterlere göre yazılmış ve toplamda 4 bölüme yer verilmiştir. Veteriner-Anatomi Bilim Alanında Akademik Araştırma ve Değerlendirmeler kitabımız, alanında yetkin bilim insanlarının araştırmalarını kapsayan çok önemli bilgiler içermektedir. Bu kitabın oluşturulmasındaki amaç bu alanda çalışan bilim insanlarının deneyimleri ve araştırmaları ile ortaya çıkardıkları yeni yaklaşımları bir kitap altında toplamak ve okuyuculara sunmaktır. Bu bağlamda Veteriner-Anatomi alanında çalışan bilim insanlarının iş birliği içinde yapmış oldukları bu kitap okuyucu kitlesi için oldukça zengin ve önemli başlıklar içermektedir. Bu kitap evrensel etik ilkeler doğrultusunda, bilimdeki yenilikler göz önüne alınarak oluşturulmuş bir kitaptır. Kitabın Veteriner-Anatomi alanında bilimsel çalışma yapan tüm bilim okuyuculara önemli bir kaynak olması en büyük arzumuzdur. Kitabın zaman ve imkanlar ölçüsünde dikkatli şekilde hazırlanması amaçlanmıştır. Bu baskıda emeği geçen yayın evine ve bölüm yazarlarına teşekkürü bir borç bilir, çalışmalarında başarılar dileriz.

Preface

Dear readers;

In the book Academic Research and Evaluations in the Field of Veterinary-Anatomy Science, valuable scientific studies were written according to certain criteria and included in 4 chapters in total. Our book, Academic Research and Evaluations in the Field of Veterinary-Anatomy Science, contains very important information covering the research of competent scientists in their field. The purpose of creating this book was to collect the experiences and research of scientists working in this field and the new approaches they revealed under one book and present them to the readers. In this context, this book, which was prepared in collaboration with scientists working in the field of Veterinary Medicine and Anatomy, contains very rich and important titles for the readership. This book was created in line with universal ethical principles, taking into account innovations in science. It is our greatest wish that the book will be an important resource for all scientific readers doing scientific research in the field of Veterinary Anatomy. It is aimed to prepare the book carefully within the time and possibilities. We would like to thank the publishing house and the chapter authors who contributed to this edition and wish them success in their work.

İçerikler

Ön Söz	iii
Preface	iv

Bölüm 1

Üriner Sistem	1
<i>Yeşim Ayırtır Başdınç</i>	

Bölüm 2

İskelet Sistemi	13
<i>Gülüm Sarğın</i>	

Bölüm 3

Solunum Sistemi	31
<i>Canan Yenitiürk Baydar</i>	

Bölüm 4

Sinir Sistemi – 1	43
<i>Gülşah Koltay</i>	

Üriner Sistem

Yeşim Ayırtır Başdınç¹

Özet

İdrarın kandan süzülüp, idrarın dışarı atılmasını sağlayan sisteme systema urinaria denir. Systema urinaria'yı oluşturan organlar sırasıyla; ren, ureter, vesica urinaria ve urethra'dan oluşur. Sistemin en temel ve fonksiyonel kısmı böbreklerdir. Böbrekler vertebraların her iki yanında, karın arka duvarının üzerinde yer alan, bir çift organdır. Böbreğin genel yapısı, cortex renalis ve medulla renalis olarak iki bölüme ayrılır. Cortex renalis idrar'ı oluşturan yapıları içerirken ,medulla renalis toplayıcı kanallardan oluşur. Şekli fasülye tanesine benzeyen ren'den süzülen idrar, tübüler üreter yoluyla bir kese biçiminde olan vesica urinaria'ya aktarılır..Burada biriken idrar belli bir hacme ulaştıktan sonra kanal yapısında olan urethra ile dışarı atılır. Evcil memeli hayvanlar arasında, systema urinaria'yı oluşturan organların morfolojik farklılıkları ayırt edilir. Genel itibariyle fasülye tanesine benzeyen ren'in sığırdan loplulu görünümü, equide de sağ böbreğin kupa kağıdına benzediği ve kedilerde de böbreğin oluklu olduğu görülür.

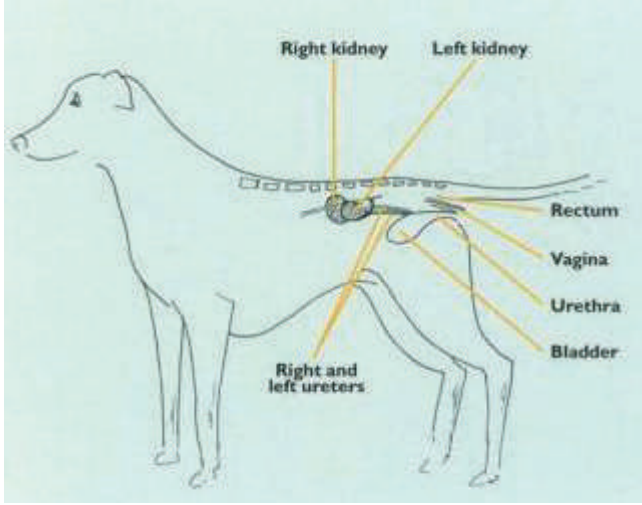
1.Giriş

Üriner sistem idrarı kandan süzen böbrekten, süzülen idrarı mesaneye ileten üreter ve bu idrarın dolduğu idrar kesesi ile dışarı atılmasını sağlayan uretra'dan oluşmaktadır. Beşeri hekimlik tanımlamalarında üriner sistemin organları alt ve üst üriner sistem biçiminde 2 gruba ayrılmaktadır. Veteriner hekimlikte de benzer şekilde olup idrar kesesi ve üretra alt üriner sistemi oluştururken, böbrekler ve üreterler ise üst üriner sistemi oluşturmaktadır (Kara ve Turan, 2018).

Böbrekler vücudun homeostazisinin düzenlemesinde görevli organlardır. İdrar da bu aktiviteler sonunda oluşur. Böbrekler, vücudun sıvı dengesinin düzenlenmesinde, vücudun ihtiyacından fazla inorganik elementleri ve metabolik atıkların eliminasyonundan, vücut için gerekli olan maddelerin

1 Öğretim Görevlisi, Van YYÜ SHMYO, yesimayirtir@yyu.edu.tr
ORCID 0000-0002-8839-4758

(glikoz, vitamin, plazma proteinleri, hormon, aminoasit,) vücutta tutulmasından, hidrojen iyonu ve amonyak gibi maddelerin şekillenmesi ve bunların atılımı gibi pek çok fizyolojik görevleri mevcuttur. Bu sebeplerden ötürü sıvı, elektrolit ve asit-baz balansında önemli rol oynar (Coles, 1986).

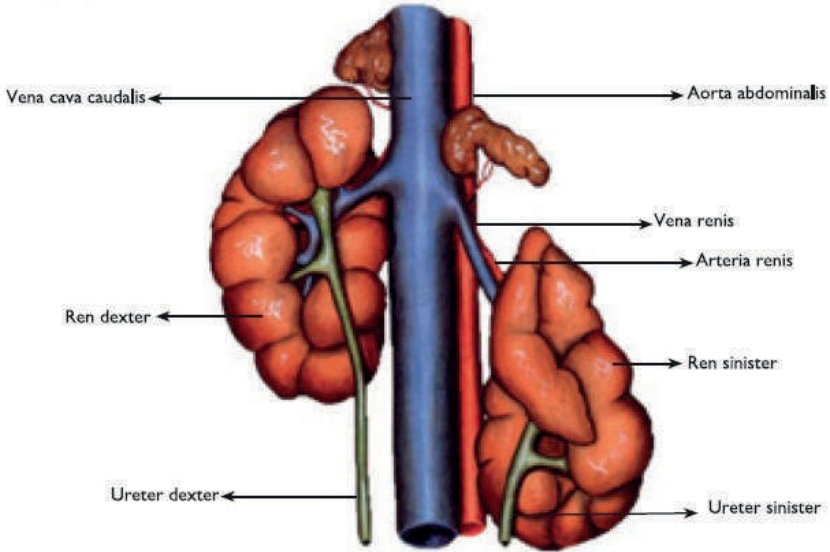


Şekil 1. Dişi Köpekte Üriner Sistem (Aspinall, 2004).

2. Böbreğin Anatomisi

Böbrek; latince kökenli olup “ren, renis” çoğul renes olarak isimlendirilir (Mesut ve Çıkmaz, 2017). Böbrekler karın arka duvarının üstünde, columna vertebralis’in her iki yanında yer alan bir çift organdır. Üst kenarı 12. torakal vertebra, alt kenarı ise 3. lumbal vertebra seviyesinde yer almaktadır. Sol böbrek, sağ böbreğin karaciğer ile komşuluğu nedeniyle, biraz daha yukarıda bulunur. Böbreklerin şekli fasulyeyi anımsatır. Equidae’de sağ böbrek kupa kağıdına benzemektedir. Böbreklerin rengi barındırdığı kan miktarına göre değişiklik gösterir. Genellikle hayvanlar arasında koyu kırmızıdan koyu viole rengine doğru farklılık gösterir. Tektırnaklı ve etçil hayvanların böbreklerinin rengi parlak mavi, geniş getiren hayvanların böbreklerinin rengi ise çikolata rengi veya koyu kahve renklidir (Dursun, 2009). Normal böbrekler şekil ve boyut olarak simetriktir ve yüzeyleri pürüzsüzdür. Büyük ruminantlarda böbrekler lobuler görünümlü bir yüzeye sahip iken, kedilerde böbrekler oval ve olukludur. Her iki böbreğinde ön ve arka yüzeyleri, üst ve alt kutupları ve iç ve dış kenarları vardır. Dış kenarları dış bükeydir (Moore ve ark.,2011). Her böbreğin orta bölümünde bir çöküntü veya yarık olan, hilum renale bulunur. Böbreklerde venlerin, arterlerin, sinir pleksusunun ve lenfatiklerin

geçtiği sinus renalis bulunur (Fenton, 2016). Hilum; sinus renalis denilen geniş bir boşluğa doğru uzanır. Böbreklerin dış korteksi kahverengi ve iç medullası ise açık kahverengi renktedir. Böbrek dıştan birtakım tabakalarla sarılmıştır. Dıştan içe doğru sırasıyla bu tabakalar capsula serosa, capsula adiposa ve capsula fibrosa'dır. Capsula serosa periton'dan gelir.. Böbreklerin sadece alt yüzeyini ve sarkan böbreklerin her iki yanını kaplayan tabakadır. Capsula serosa'nın altında böbreği saran capsula adiposa, yağ tabakasıdır. Özellikle ruminantlarda bu yağ tabakanın kalınlığı fazladır. Böbreği gevşek bir tarzda sarar ve darbelerden koruyan en önemli yapıdır. Yağ tabakasının altında bağ dokusundan yapılmış ince, sağlam ve beyaz renkli capsula fibrosa tabakası bulunur. Böbreği tamamen sarıp, ona parlak bir görünüm vermektedir. Hilus renalis'ten sinus renalis'e girer. Böbreğe giren ve çıkan tüm anatomik oluşumları çevreler (Dursun, 2009).



Şekil 2. Sığır böbreği ve böbreğin damarları (Popesko, 1979).

2.1. Komşulukları

Böbreklerin gelişimi sakral bölge yakınında başlayıp, öne doğru ilerler. Tüm evcil memeli hayvanlarda regio lumbalis'te bulunurlar. En sondaki kaburgaların üst uçlarının alt tarafına saklanmışlardır. Duruş olarak iki böbrek asimetrik yapıdadır. Sağ böbrek (ren dexter) sol böbreğe (ren sinister) göre biraz daha önde bulunur. Equide ve carnivor böbrekleri bu şekildedir. Ruminantlarda sol böbrek yüzücü durumda olup, median düzlemin çok az sağında ve sağ böbreğin hemen arkasında bulunur. Ön

uç kısmı sağ böbreğin arka uç hizasına ancak yetiştir. Böbrekler sığırlarda 20-25 loba bölünmüştür. Sağ böbrek oval bir taslak biçiminde uzanır ve dorsoventral olarak yassılaştırmıştır. Dorsal yüzü yuvarlak, sublumbar kaslara dönüktür. Ventral yüzü ise daha konveks ve kolon, duodenum, pankreas ve karaciğer ile ilişkilidir. İç kenarının orta kısmında bir çöküntü yada yarık bulunur, bu yakın olan medial sınırdır. Bu yüzeyin anterior bölümünde hilus yer alır. Medial sınır hemen hemen düz bir hattır ve posterior vene cava'ya paralel uzanır. Lateral kenar konvekstir. Ön ucunu, karaciğerin böbrek çukurluğu (renal impressionu) tutar ve adrenal yapıyla kaplıdır (De Lahunta ve Habbel, 1986, Hooper ve Taylor, 1996, Sisson, 1985). Böbreklerin alt yüzlerinin peritoneal örtüsü özellikle equide tam değildir. Çünkü bu yüz özellikle böbreküstü bezi ve colon'un bir kısmı ile temastadır. Equide sağ böbreğin alt yüzü colon transversum ve cecum'un basis'i ile temas eder. Memeli hayvanlarda böbreğin dış kenarından (margo lateralis) her iki yüzüne paralel bir kesit yapıldığında kesit yüzeyinde, yapı, renk ve hatta fonksiyon açısından iki ayrı bölüm görülür. Bu bölümlerden dış taraftakine cortex renis, iç taraftakine medulla renis denir. Bu iki bölümün birleşim noktasında hem damarların varlığı hem de renginin koyuluğuyla dikkat çeken dar bir ara (intermedier) bölge bulunur.

2.2. Cortex renis

Capsula fibrosa'nın alt kısmında bulunur. İdrarı yapan oluşumların bulunduğu bölümdür. Böbrek cisimciklerinin varlığı sebebiyle esmer kırmızı rengindedir. Böbrek cisimcikleri taze kadavralarda noktalar halinde, dağılmış durumda yada küçük kırmızı benekler halinde görülür. Bu nokta yada beneklerin tümü corpuscula renistir. (Malpighi cisimcikleri). Corpus renis'te ayrıca pyramides renales (Malpighi piramidleri) arasında, korteksin en dış bölümünden itibaren sinüs renalis'e kadar uzanan şekli sütuna benzeyen yapılar mevcuttur ve bu yapılara columnae renales adı verilir. Ayrıca pyramides renales'in taban kısmından böbreğin dış yüzeyine doğru radyal tarzda uzantılar bulunur. Böbreğin medullar kısmından gelen bu uzantılara ferrein uzantıları denir. Bu uzantılar, böbreğin pars radiata'sını oluşturur. Cortex renis'in pars radiata'yı dıştan çevreleyen kısmına da pars convoluta denir.

2.3. Medulla renis

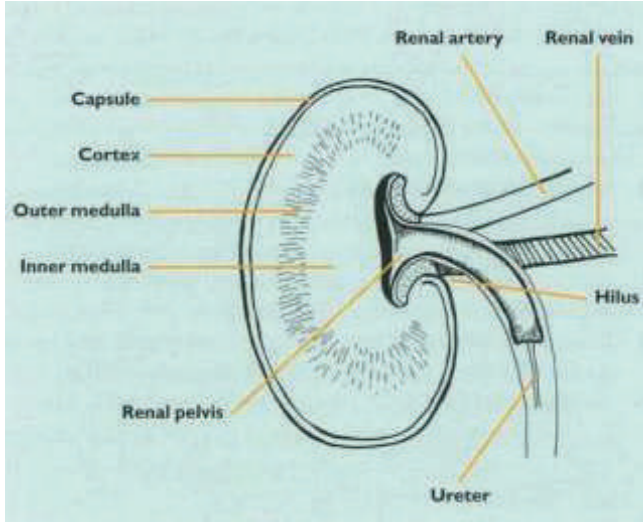
Medulla renis açık renkli olup, idrar toplayıcı kanalların bulunduğu kısımdır. Kortekse yakın olan kısmında, birbirinden eşit uzaklıkta sıralanmış a.interlobaris renis'lerin bölümleri görülür. Bu kesitler böbreğin bazı loplardan oluştuğunu gösterir. Medulla renalis'te piramit biçiminde oluşumlar yer alır.

Bu yer alan oluşumlara pyramides renales yada Malpighi piramitleri denir. Her böbrekte piramit sayısı ortalama 8-10 arasında değişkenlik gösterir. Kortekse dönük tabanına basis pyramidis denilir. Sinus renalis'e ulaşan uçları papilla renalis'i oluşturur. Papilla renalis'e açılan hatlara ductus papillares, uç kısmındaki deliklere ise foramina papillaria denir. Bu küçük deliklerin yer aldığı bölüm area cribrosa olarak adlandırılır.

Evcil memeli hayvanların böbreklerini oluşturan loplar (lobuli renales)'in birleşimi üç ayrı şekilde olur. Birinci durumda lobus renalis'lerin iç ve dış iki ucu arasında birleşme olmaz, lopların sadece orta kısımları birleşir. Bu birleşme sonucunda böbreğin dış kısmında bir takım oluklar görülür. İç kısmında ise serbest veya ayrı kalan papilla renalis'ler kendilerine ait calix renalis'e açılırlar. Bu tarz lobus renalis'leri birleşen böbrekler, büyük ruminantlarda görülür. İkinci durumda lobus renalis'ler arasındaki birleşme sadece papilla renalis'ler dışında, cortex renis ve medulla renalis'in bütün kısımlarında görülür, bu durumdaki birleşme domuz böbreklerinde olur. Üçüncü durumda lobus renalisler (lobi renales) arasında birleşme tam olup, bu birleşme papilla renalis'leri de içermiştir. Birleşmenin tam olması sebebiyle columnae renalis mevcut değildir ya da çok kısadır. Küçük ruminantların, equide ve carnivorların böbrekleri bu türdendir.

2.4. Pelvis renalis

Böbreğin sinüs renalis'inde yeralan, ureter'in başlangıç bölümünün huni şeklinde genişlemesiyle oluşmuş bir yapıdır. Equidede pelvis renalis, sinüs renalis'in benzer uzantılarını aşağı yukarı tamamını dolduran uzun, ince körkeseler şekillendirir. Recessus terminales denilen bu yanal körkeseler böbreğin ön ve arka uçlarına doğru uzanırlar. Büyük ruminantlarda calix renalis'ler vardır. Küçük calix renalisler papilla renalisleri çepeçevre sararak onları içine alır ve bu kaliksleri takip eden kanallar aralarında birleşip daha büyük kanalları oluşturur. Büyük kanallarda kendi aralarında birleşerek ureter'i şekillendirirler. Domuz böbreğinde calices renales minores et majores vardır. İdrar, önce papillae renalis'i kadeh şeklinde kucaklayan calices renalis'e oradan da pelvis renalis'e geçer. Huni ağzı şeklindeki pelvis renalis'in daralmasıyla ureter oluşur. Pelvis renalis'in propria mukoza katmanında equidede glandulae pelvis renalis denilen tubulo-alveolar bezler bulunur.



Şekil 3. Böbrekten orta hat kesiti (Aspinall, 2004)

2. 5. Böbreğin Sinir ve Lenfatik Sistemi

Böbreklerin atardamarı a. renalis'tir. Böbreklerin beslenmesinde rol alan a. renalis'ler lumbal 1.- 2. intervertebra düzeyinde aorta abdominalis'ten ayrılır. 5-6 mm çapında olup, 4-5 cm uzunluğundadır. Böbreklerin yerinden dolayı sol arter, sağ arterden yukarıda bulunur. (Arıncı ve Elhan, 2006, Hazirolan ve ark., 2011) Sol a. renalis, sağ a. renalisten daha kısadır. Böbreğe giren hilus renalis a. renalisten ,hilus içinde yer alan segmenta renalia şeklinde isimlendirilen dallara ayrılır. Dallar da ilk olarak a. lobaris'e ayrılır. A. lobaris ise aa. interlobares renis' e ayrılır. Aa. interlobares renis'in herbiri medulla renis ile cortex renis sınırı üzerinde aa. arcuatae'ya ayrılır. Aa. arcuatae'lardan ise aa. interlobulares diye adlandırılan ve cortex renis'e yönelen dallar köken alır. Aa. interlobulares, yanlara doğru seyreden ve herbir tanesi glomerulus'a doğru yol alan arteriola glomerularis afferens'i verir. Glomerulusa bu yolla gelen kan, arteriola glomerularis efferens adlı damarlarla kapillar ağa taşınır. Toplardamarlar yani venüller, bu kapillar ağın karşı ucundan başlar. Venüllerde kendi aralarında birleşip sırasıyla venulae stellatae'yi, v v. interlobulares'i, v v. arcuatae'yi ve interlobaris'i oluştururlar. V. interlobaris'ler de böbreğin sinüs renalis'ine doğru birbirlerine yaklaşıarak yol izlerler. Yolun sonunda hilus renalis'te birleşip v. renal'i oluştururlar. V. renalis sinistra ve v. renalis dextra caudalis' e dökülerek son bulur. Lenf damarları In. Lumbales aortici'e dökülür. Sol böbreğin lenfatik drenajı para-aortik lenf düğümüne drene olurken, sağ böbrek ise interaortokaval

ve parakaval lenf düğümüne drenaj olur (Leslie ve Sharma, 2019). Sinirleri plexus celiacus, plexus renalis ve n. Splanchnicus minor'dan gelir.

Böbreklerdeki sinir ağrı parasempatik ve sempatik sinir sistemi tarafından sağlanır. Torakal 10 ve lumbal 1'den gelen n. Splanchnicus minor, n. splanicus imus ve parasempatik lifleri n. vagus'tan gelir (Arıncı ve Elhan, 2006, Leslie ve Sharma, 2019).

3. İDRAR BORUSU (URETER)

Ureter'ler idrarı böbreklerden mesaneye taşıyan boru biçiminde iki organdır. Bu organların biri sağda diğeri solda bulunur. Pelvis renalis'in devamı şeklinde başlayan ureter böbrekten mesaneye kadar uzanan, birbirini takip eden, pars abdominalis ve pars pelvinadan oluşur.

Pars abdominalis böbreğin iç kısmından geriye kıvrılır. Gevşek bir bağ dokusu ile tutunduğu m. psoas minör ve m.psoas majör üzerinde bulunur. Sağ ureter v. cava caudalis'in biraz uzağında yer alırken, sol ureter (sığır hariç) ise aorta abdominalis'in yakınında yer alır. Her iki ureter de Inn. Lumbales aortici ile temas halindedir.

Pars pelvina a.iliaca externa düzeyinde başlar. Pelvis boşluğunun yan duvarından plica genitalis üzerine geçer, arkaya doğru ve aşağıya yönelir. Corpus ossis ilii ve n. obturatorius bulunur, sonra içe doğru kıvrılır. Mesanenin corpus'u ile collum'u arasına aynı zamanda ligamentum vesicae laterale'nin mesaneye yapıştığı yerin yakınına gelir. Ostium ureteri ismi verilen delik ile mesaneye açılarak sonlanır. Delik ön taraftan bir mukoza kıvrımı ile sınırlanmıştır. Bir kapak gibi görev yapan mukoza kıvrımı, idrarın ureter içerisine gelmesine engel olur. Ureter'in ortalama uzunluğu 70 cm, çapı ise yaklaşık 6-8 mm'dir (Robert, 1975, Sisson, 1985).

Ureter duvarı üç katmandan oluşur. Bu katmanlar tunica adventitia, tunica muscularis ve tunica mucosa'dır. Ureter'in üç yerinde darlığı bulunmaktadır. Bunlar; ureteropelvik bileşke, ureterin başlangıcı ile pelvis renalis arasında, linea terminalis'te sağda a.iliaca externa, solda a. iliaca communis'i çaprazladığı yerde ve ureter'in en dar bölümü olan mesane duvarı içerisindeki pars intramuralis kısmında görülür (Bilge, 2019).

3. 1. Ureterin damar ve sinirleri

Ureter'in atardamarları a. Renalis ve a.vesicalis caudalis'dir (bu damar erkekte a. ductus deferentis'in, diğide a. uterina'nın dalıdır).Ureter'in toplardamarları atardamarlarına eşlik eder. Lenf damarları; Inn. Lumbales aortici, Inn. İliaci mediales ve Inn. İliaci lateralis'e ulaşır. Sinirleri plexus renalis ve n.hypogastricus'tan gelir.

4. MESANE (VESİCA URİNARIA)

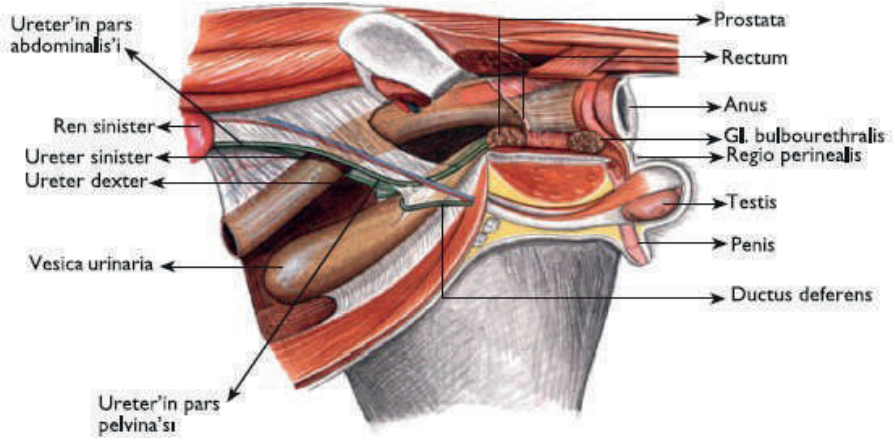
Böbrekten gelen idrarın depo edildiği organ vesica urinaria' dır. Genişleyebilen kas ve zardan oluşmuş organdır. Pelvisin antrumunda, symphysis pelvina'nın uç kısmında yer alır. Erkeklerde plica genitalis'in, dişide uterusun alt kısmında bulunan retroperitoneal organdır.. Ruminantların mesanesi, dar, uzun ve karın bölgesinden kraniale doğru uzanır. Köpeklerde özellikle dolu olduğunda karın boşluğuna doğru ilerler.

İdrar kesesi'nin iki yüzü (facies dorsalis, facies ventralis) ve üç kısmı (apex vesicae, corpus vesicae, cervix vesicae) vardır. Facies dorsalis idrar kesesinin erkekte plica genitalis'e, dişide uterus'a dönük üst yüzüdür (Dursun, 1998).

Mesanenin sivri üst bölümüne apex vesicae denilir ve komşuluğu mesanenin doluluk durumuna göre karın boşluğu ve symphysis pubica olur. Corpus vesicae, idrar kesesinin dış dışbükey olan büyük kısmıdır. Bu bölümün üst kısmına ureter' ler açılır. Mesane'nin en büyük bölümü corpus vesicae'dir. Mesane'nin en altındaki dar ve uzun kısmı cervix vesicae, uretra'ya uzanır (22).Organın hareketsiz, çok iyi tespit edilmiş bölümüdür (De Lahunda ve Habbel, 1986, Robert, 1975, Sisson, 1985).

4.1. Mesanenin yapısı

Mesanenin duvarı beş katmandan oluşmuştur. Dışardan içeriye doğru bunlar; tunica serosa, tunica subserosa, tunica muscularis, tela submucosa ve tunica mucosa'dır. Tunica serosa peritondan oluşan bir zardır. İdrar kesesinin, alt ve arka kısmı dışında, tümünü kapsar. Kas tabakası ya da m. Detrusor vesicae mesane duvarının büyük bir bölümünü kapsar. Dışta ve içte uzunlamasına (longitudinal) ortada ise dairesel olmak üzere üç katman şeklindedir. Dış longitudinal kas tabakasının iplikleri urethral kısımda, üstte rectum üzerine atlayarak m.rectourethralis'i, altta os pubis'e doğru uzanarak m. pubovesicalis'i oluşturur. Ortadaki sirküler kas tabakası ise urethra'nın başlangıç bölümünü açıp kapatmayı sağlayan bir sfinkter şekillendirir. M. detrusor vesicae'nin yani kas tabakasının iç yüzeyinde mukoza tabakası bulunur. Bu iki katman arasındaki bağlantı oldukça gevşektir, kese boş olduğu zaman uzunlamasına kıvrımlar yapar. Bu da keseye genişleme imkanı sağlar ((Dursun 1998, Osborne ve Fletcher 1995, Osborne ve Finco 1995).



Şekil 4. Kediye *cavum abdominis* ve *cavum pelvis* 'in soldan görünümü (Popesko, 1979).

4.2. Mesanenin bağları

İdrar kesesi iki bağ ile bulunduğu yere tespit edilmiştir. Bu bağlardan biri ligamentum vesicae medianum diğeri ligamentum vesicae laterale'dir. Ligamentum vesicae medianum mesanenin apex ve corpus kısımlarının alt yüzeyini, üzerinde oturduğu os pubis'e bağlar. İdrar kesesi iki yandan periton kıvrımları ya da ligamentum vesicae laterale denilen bağlar ile pelvis çukurunun iki yan duvarına bağlanır. Bu yanal kısımdaki periton kıvrımları bununla birlikte a. umbilicalis'in kalıntısı durumunda olan ve ligamentum teres vesicae olarak nitelenen bağın etrafını tamamen sarar (Dursun, 2009).

4.3. Mesanenin damar ve sinirleri

Mesanenin atardamarları a. vesicalis cranialis ve a. vesicalis caudalis'tir. Bu damarlardan a. vesicalis cranialis, a. umbilicalis'in dalıdır. A. vesicalis caudalis ise a. pudenda interna'nın dalı olan a. prostatica'nın (dişide a. vaginalis'in) bir dalıdır. Toplardamarları v. vesicalis cranialis ve v. vesicalis caudalis'tir. Atardamarlara eşlik ederler v. prostatica'ya (dişide v. vaginalis'e) dolayısıyla v. iliaca interna'ya dökülürler. Lenf damarları Inn. İliaci laterales'e açılır. Mesanenin sempatik ve parasempatik sinir lifleri, esas olarak sempatik (nn. splanchnici sacrales) ve parasempatik (nn. pelvini) sinirlerin katılımıyla oluşan plexus pelvinus'tan gelir (Dursun, 2009).

5. İDRAR KESESİ (URETHRA)

İdrarı, idrar kesesinden eksternal uretral açıklık yoluyla dışarıya ileten, boyut ve yapı olarak erkeklerde ve kadınlarda farklılık gösteren fibromusküler

bir tüptür (Ross ve Pawlina, 2013). Erkekte, urethra masculina hem idrarın hem spermanın dışarı atılmasını sağlayan tek ve uzun bir borudur. Urethra masculina'nın başlangıç noktası mesanede ki ostium urethra internum'dan başlayıp, penis'in serbest ucundaki ostium urethra externum'da sonlanır. Equidede 60-70 cm., büyük ruminantlarda 100-120 cm., küçük ruminantlarda 50 cm., köpeklerde de 15-35 cm. uzunluğundadır.

Erkek urethra'sı bölgesel olarak iki bölümden oluşur. Bunlardan ilki pelvis boşluğunda yer alan bölüm, pars pelvina, ikincisi ise penis içinde bulunan bölüm, pars spongiosa'dır.

Urethra'nın pelvis bölümünün boyu 12 cm, çapı 2,5 mm, bir ucu mesanenin boyun kısmına, diğer ucu ise seminal keseye girer ki bu kısmın uzunluğu boğalarda 10-12 cm'dir. Urethra'nın pelvis boşluğu dışında kalan bölümü, penis içindeki bölümü pars spongiosa'dır.. Pars spongiosa daha önce pars cavernosa urethra veya pars externa terimleri ile ifade edilmekteydi. Bütün evcil memeli hayvanların urethrasının en uzun bölümüdür. Bu bölüm sigmoid kıvrımı geçerek seretona kadar uzanır. Dışa açılan delik (ventral orificium) glans peniste sonlanır (De Lahunda ve Habbel, 1986, Sisson, 1985).

Urethra feminina, ostium urethra internum ile mesane boynundan itibaren başlayıp, symphysis pubica'nın arkasından geçerek vestibulum vaginae'nın zeminine, ostium externum ile açılarak sonlanır (Arıncı ve Elhan, 2016). Dıştan içe doğru üç katmandan yapılmıştır. Bu katmanlar sırasıyla tunica adventitia, tunica muscularis ve tunica mucosa'dır. Tunica mucosa'da plikalar yada uzunlamasına kıvrımlar bulunur. Bu oluşumlardan bir tanesi üst duvar üzerinde bulunur. Buna crista urethralis denir (Dursun, 2009).

6. Kaynaklar

- Arıncı A. Elhan A. Anatomi. Cilt 1. Ankara: Güneş Kitabevi, 2016;s 315.
- Aspinall V: The Urinary System n: Introduction to Veterinary Anatomy & Physiology. Butterworth Heinemann, Chapter 10, s.: 122-133, 2004.
- Bilge O. Anatomi Ders Notları. İstanbul Tıp Kitabevleri;2019.)
- De Labunta A. and Habbel RE. (1986) Applied Veterinary Anatomy 258-264 WB. Saunders Comp. Philadelphia.
- Dursun, N. (2009). Veteriner Anatomi I. Medisan Ankara.
- Fenton AR, Practorius J. Anatomy of the Kidney. Skorecki K, Chertow MG, Marsden AP (Eds). Brenner and
- Hazirolan T. Öz M. Türkbey B. Karaosmanoğlu DA. Oğuz BS. Canyigit M. CT angiography of the renal arteries and veins: normal anatomy and variants. Diagn Interv Radiol 2011;17:67-73.
- Hooper RN., and Taylor TS. (1996): Urinary Surgery. Vet Clin North Am. 11,1,95-121.
- Leslie WS. Sharma S. Anatomy, Abdomen and Pelvis, Renal Artery. StatPearls. Publishing;2019.
- Mesut R, Çıkmaz S. Tıbbi Terminoloji. 3. Baskı. Nobel Tıp Kitabevleri, 2017;s.165.
- Moore LH, Agur RMA, Dalley FA. Essential Clinical Anatomy. Fourth Edition. North American: Lippincott Williams & Wilkins;2011. s.176-185.
- Osborne CA., Fletcher TF: Applied Anatomy and Physiology, Applied Anatomy of the Urinary System with Clinicopathologic Correlation. In: Canine and Feline Nephrology and Urology, Ed: C.A Osborne., D.R.Finco. A Waverly Company, Chapter 1, s.: 3-28, 1995.
- Popesko, P. (1979): Anatomy der Haustiere, Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart.
- Robert G. (1975): The Anatomy Of The Domestic Animals W.B.Saunders Company Philadelphia.1,524-530.
- Ross M, Pawlina W. Üriner Sistem. Taylor C (Edt). Histoloji Konu Anlatımı ve Atlas. Ankara: Palme Yayıncılık,2013; ch 20.
- Sisson S.(1985): Ruminant Urugenital System In: Sisson and Grossans's The Anatomy of The Domestic Animals Ed. 5(1):937. W.B. Saunders Philadelphia.

İskelet Sistemi

Gülüm Sargın¹

Özet

Kemikler (ossa) hareket sisteminin yani lokomotor sistemin pasif unsurlarını oluşturur. Vücudun hareket sistemini oluşturan kemiklerin, belirli bir düzen içinde hareketli ve hareketsiz olarak birbirleriyle bağlanarak kemiksel bir çatı oluşturur. Bu çatıya iskelet (skeleton) denir. İskelet ya da bu kemiksel çatı memeli hayvanların kendine has dış görünümünü oluşturur. Kemikler sert ve dayanıklı yapılar olup kasların bağlanmasına zemin hazırlar. Bunlara yapışan kasların kontraksiyonu ile hareket edebilir. İskeleti şekillendiren kemikler histolojik olarak kemik dokudan oluşmuştur. Kemik dokusu ise organik ve anorganik maddelerden yapılmıştır. Organik maddeler bir kemiğin ortalama 1/3 ini, geri kalan 2/3'ünü inorganik maddeler kapsar. Kemikler şekillerine göre uzun, kısa ve yassı kemik olmak üzere üç gruba ayrılır. Bunlardan başka ayrı bir grup olarak değerlendirilen düzensiz kemikler, susam kemikleri, organ kemikleri ve havalı kemikler de vardır.

İskelet, kafa, omurga ve göğüs kafesini kapsayan skeleton axiale ve ekstremiteler kemiklerinden oluşan skeleton appendiculare diye iki ana bölüme ayrılır. İskelet kemikleri birbirleriyle oynar, yarı oynar veya oynamaz şekilde üç farklı çeşitte eklemleşir ve çeşitli yönlerde hareket edebilirler.

1.Giriş

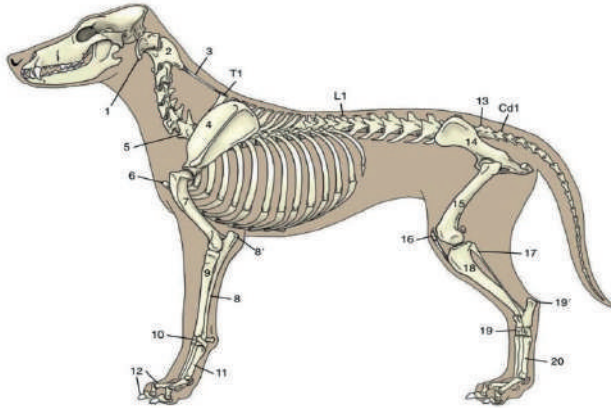
Vücuttaki kemiklerin tümünün, hareketli veya hareketsiz olarak birbirleriyle biyomekanik bir düzen içerisinde bağlanması ile şekillenen kemiksel çatıya iskelet (skeleton) denir. Vücuttaki yumuşak dokuya sahip anatomik oluşumların (beyin, omurilik gibi organları içinde barındırılması) bağlanmaları, tutunmaları ve korunmaları için destek görevi vardır. Bunun için birtakım sınırlı boşluklar oluşturmuştur. Kafatası boşluğu (cavum cranium), göğüs boşluğu (cavum thoracis), pelvis boşluğu (cavum pelvis) gibi. İskelet sisteminin oluşumuna katılmayan kemiklerde vardır. Bunlar organ

1 Dr Öğretim Üyesi Gülüm SARGIN, Van YYÜ SHMYO, gulumsargin@yyu.edu.tr
ORCID 0000-0002-4777-8392

kemikleri olarak adlandırılır. Köpeğin penisindeki os penis gibi. Kemikler, iskelet sisteminin pasif unsurları olup, sert ve en dayanıklı kısımdır. Ayrıca yağ dokusu ve mineral maddeler açısından özellikle kalsiyum zengindir. Kırmızı kemik iliği, kanın şekilli elemanlarının üretildiği yerdir. Erişkin bir evcil hayvanda 180-220 arasında kemik mevcuttur (Dursun, 2009).

2. Kemikler

İskeleti oluşturan kemiklerin, hareket edebilmeleri kasların kontraksiyonu ile olur. Kemikler, histolojik olarak kemik doku meydana gelmiştir. Kemik dokusu organik ve anorganik bileşenlerden yapılmıştır. Organik maddeler gelişimini tamamlamış bir kemiğin ortalama %30-40 ını, anorganik maddeler %60-70 ini oluşturur. Organik maddeler kollajenli fibrilla liflerden ve glikoprotein olan ossein den oluşmuştur. Anorganik maddelerin %85 oranında kalsiyum fosfat oluşturur. Geri kalanını kalsiyum karbonat, daha az olarak kalsiyum flüorit, magnezyumun flüorit, hidroksit ve sülfat bileşikler de bulunur. Kemiğe elastikiyeti organik maddeler sağlarken, sertlik ve dayanıklılığı anorganik maddeler verir (Bahadır ve Yıldız, 2010)



Şekil 1. Köpek iskeletinin anatomik duruşu (Nur, 2012).

Kemikler şekillerine göre üç büyük tipe ayrılır. Bunlar;

1. Uzun kemikler (ossa longa): Tipik bir uzun kemiklerde kemiğin uzunluğu, kalınlığından ve genişliğinden fazladır. Ayrıca uzun bir kemikte gövde silindirik olup corpus (diaphysis) adını alır ve yine daha hacimli iki uça (epiphysis) sahiptir. Gövde ve uçlar arasında kalan kısma da metaphysis denir ve gelişim çağında kemiğin uzmasında rol oynar. Örneğin kol kemiği (humerus).

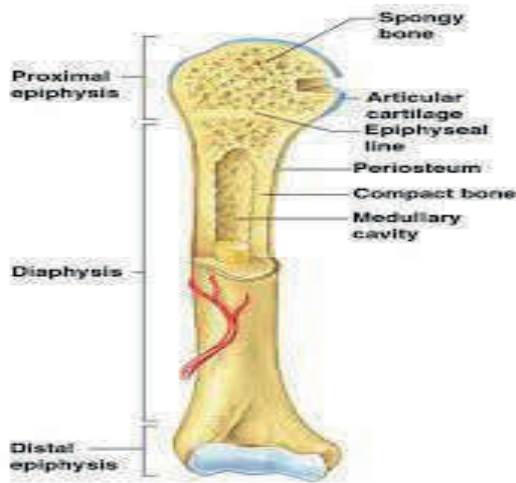
2. Kısa kemikler (ossa brevia): Tipik bir kısa kemiklerin uzunlukları, genişlikleri ve kalınlığı ile aşağı yukarı birbirine eşittir. Kısa kemiklerin en önemli özelliği kemikiliği (cavum medullare) boşluğunun bulunmamasıdır. Örnek olarak el bilek kemikleri (ossa carpi).

3. Yassı kemikler (ossa plana): Bu grup kemikler de uzunlukları ve genişlikleri kalınlıklarından daha fazladır. Süngersi kemik dokusu daha azdır. Yassı kemikler çoğunlukla hareketsiz eklemler ile birleşerek kafatası ve gövde boşluklarını duvarlarında yer alır (kafa kemikleri vb).

Bu üç grup kemiğin dışında düzensiz kemikler, susam kemikleri, havalı kemikler ve organ kemikleri vardır. Bunlar; Düzensiz kemikler (os irregulare), kaburgalar (costa) dil kemiği, omurga kemiği (vertebralar). Susam kemikleri (ossa sesamoidea)'ne örnek patella'dır (diz kapağı kemiği). Havalı kemikler (os pneumaticum)' örnek os frontale, maxilla'dır (Dursun, 2009, Pasquini, 1996)

Uzun kemik makroskopik olarak incelendiğinde;

1. Periosteum: Elastik ve fibröz yapıda kemik zarı
2. Substantia compacta: Kemik dokunun oldukça sert ve dayanıklı kısmı (Tıkız doku)
3. Substantia spongiosa: Kemiğin iç kısmı olup inc kemik bölmelerden oluşan süngersi doku
4. Endosteum: Kemiğin iç zarı
5. Cavum medullare: Uzun bir kemikte bulunan kemik iliği boşluğu
6. Medulla osseum: Kan damarlarından zengin kemik iliği.



Şekil 2. Kemiğin yapısı (Nur, 2012).

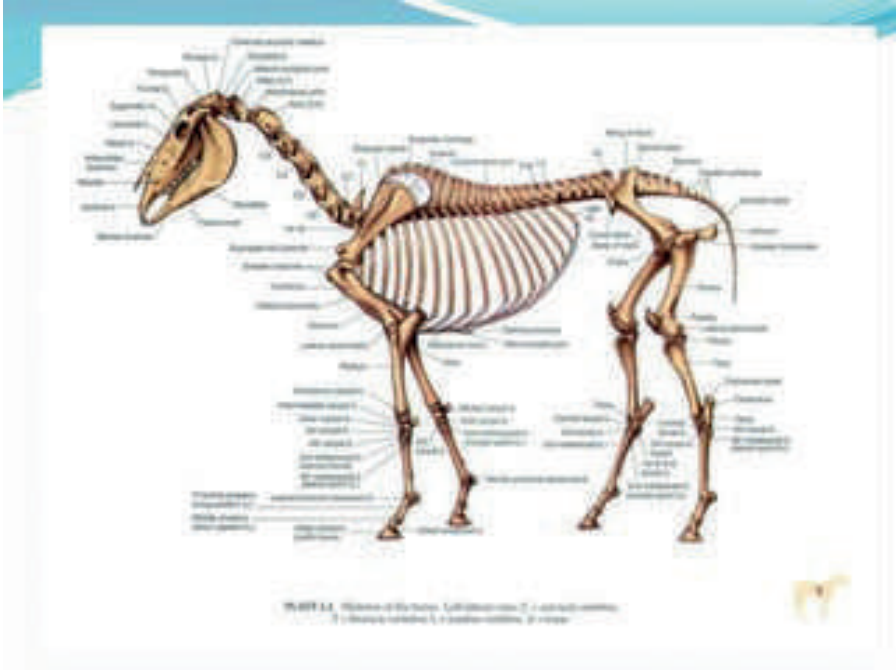
Kemiklerin Beslenmesi: Kemiklerde damarlarla beslenir. Bu damarlar periosteum'un derin katından ve kemiğin yakınında seyreden ana damarlardan orjin alır. Onları besleyen damarlara vasa nutritia adı verilir, kemik merkezine foremina nutricia denilen deliklerden girer.

Kemik Üzerindeki oluşumlar: Kemiklerin dış yüzeyleri pürüzsüz, düzgün bir yüzeye sahip olmayıp, yer yer çıkıntılar, çukurluklar, delikler vb. oluşumlara sahiptir. Bu oluşumlar ve adlandırmalarını şöyle ifade edilir;

- Çizgisel çıkıntılar linea veya crista
- Belirgin keskin çıkıntılar processus ve spina (dikensi çıkıntı)
- Yumruk şeklindeki çıkıntı condylus
- Baş kısımları caput
- Çukur fossa veya fovea
- Yuvarlak çıkıntılar tuberculum, trochanter
- Çentik şeklinde defekt, incisura
- Oluk şeklindeki depressionlara sulcus
- Delik şeklindeki açıklıklara foramen, kanal şeklindekilere canalis, yarık şeklindekilere fissura, geçit şeklindeki açıklıklara meatus adı verilir (Bahadır ve Yıldız 2010).

3. İSKELETİN BÖLÜMLERİ

İskelet, temel iki bölüme ayrılır. Bunlar aksiyel iskelet ve apendiküler iskelet şeklindedir.



Şekil 3. At iskeleti, (Nur, 2012).

3.1. AKSİYEL İSKELET (SKELETON AXIALE):

Kafa iskeleti (ossa cranii), omurga (columna vertebralis), kaburgalar (costae) ve göğüs kemiğinden (sternum) oluşan skeleton thoracis'i kapsar.

3.2.1. Kafa İskeleti (ossa cranii)

Tüm omurgalılarda, baş iskeletini oluşturan kemiklerin tümüne cranium adı verilir. Genellikle yassı kemiklerin birleşmesiyle oluşur. Baş iskeletini oluşturan kemiklerin hemen hemen hepsi hareketsiz bir şekilde eklemleşmiştir ve sutura olarak adlandırılır. Alt çene ve dil kemiği hariç (Taçbaş, 2010).

Kafa iskeleti yani cranium iki ana kısmı vardır. Birincisi beyni çevreleyen kısmı neurocranium, ikincisi ağız ve burun boşluklarını çevreler, bu kısma da viscerocranium veya splanchnocranium olarak adlandırılır.

Beyni çevreleyen neurocranium kemikleri;

Art kafa kemiği (os occipitale), tek kemiktir. Kafa iskeletinin ense kısmında yer alır. Foramen magnum denilen büyük bir deliği çevreler. Bu delik cavum cranii ve canalis vertebralis'i birleştirir. Foramen magnum, medulla spinalis'in (omurilik) başlangıcını verir.

Ara duvar kemiği (os interparietale), neurocranium'un tavanında (atlarda, carnivorlarda), os parietale'ler arasında yer alan üçgen şeklindeki kemiktir.

Kamamsı kemik (os sphenoidale), kafa iskeletinin tabanında, os occipitale'nin önünde yer alır.

Kanat kemiği (os pterygoideum), ince bir kemik yapıdır.

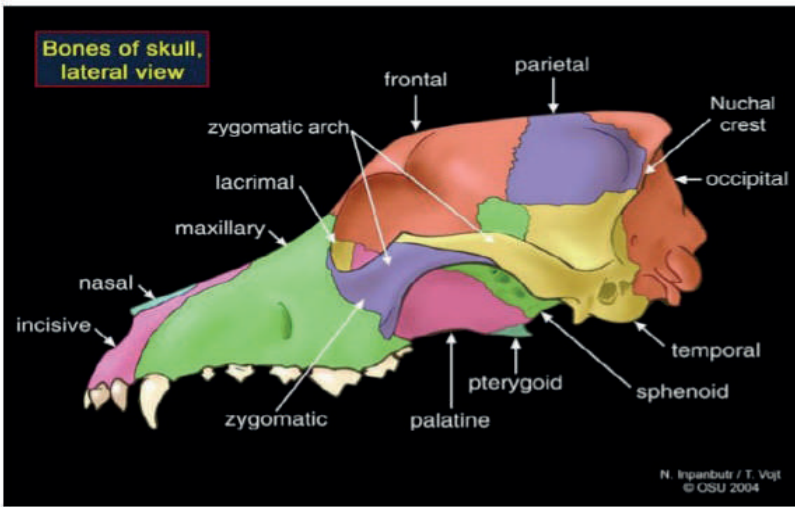
Kalbur kemiği (os ethmoidale), iki göz çukuru (orbita) arasında yer alır. beyin boşluğunu burun boşluğundan ayıran sınırdır.

Saban kemiği (os vomer),

Şakak kemiği (os temporale), neurocranium'un kısmen yan, bir kısmında alt tarafını oluşturan çift kemiklerdendir. İşitme ve dengeorganını içinde barındırır.

Duvar kemiği (os parietale), cranium'un çatısını ve yan duvarlarını oluşturan yassı bir çift kemiktir. Sığırdan kafanın yan tarafına ve bir kısmında arka tarafına kaymıştır.

Alın kemiği (os frontale), kafatasının ön üst bölümünde, neurocranium'un tavanını ve ön kısmını oluşturan bir kemiktir.



Şekil 4. Kafa kemikleri (Nur, 2012).

Yüz kemikleri (viscerocranium)

Yüz kemikleri ağız ve burun boşluğunu çevreleyen kemiklerdir. Neurocranium'un önünde yer alır. Bu kemikler os nasale, os lacrimale, os zygomaticum, os palatinum, maxilla, mandibula ve os incisivum'dan oluşur.

Burun kemiği (os nasale), çift olarak bulunan bu kemik, burun boşluğunun tavanını meydana getirir. Yanlarda maxilla, os lacrimale, ve os incisivum iken arkada os frontale ile komşulukları vardır.

Gözyaşı kemiği (os lacrimale), orbitanın iç yan duvarının önünde bulunur. İnce yapıda küçük bir kemiktir. Çift olan kemiklerdendir. Orbitanın oluşumuna katılır. Os frontale, maxilla, os zygomaticum ile komşudur. Ayrıca equde ve ruminantlarda os nasale ile de birleşir.

Elmacık kemiği (os zygomaticum), göz çukuru olan orbitanın alt ve yan duvarını oluşturur. kafatasının en güçlü kemiklerindendir. Maxilla, lacrimale, temporal kemik ile sınırları vardır. Aynı zamanda ruminantlarda frontale ile sınırı bulunmaktadır.

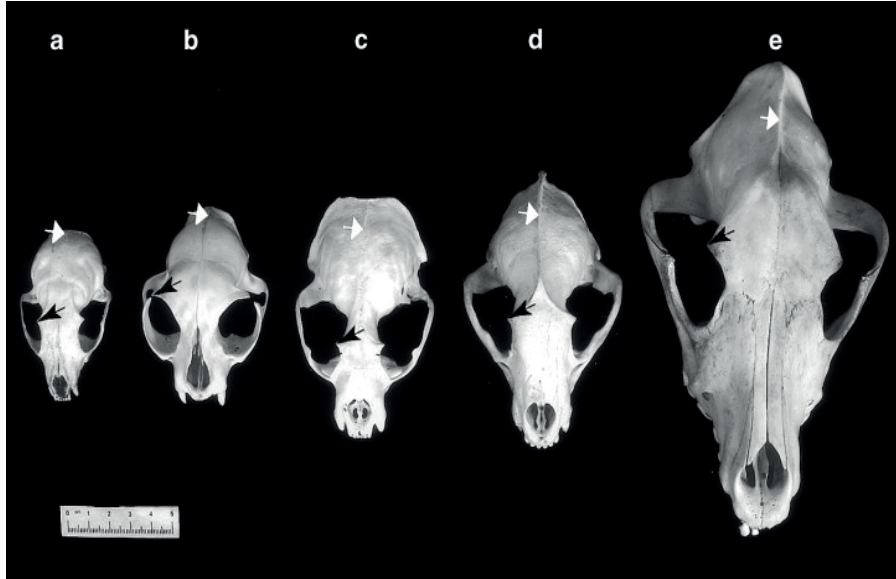
Damak kemiği (os palatinum), sert damağın kemiksel çatısının oluşumuna ve choana'nın sınırlandırılmasına katılır. Maxilla ile os sphenoidale kemikleri arasında yer alır.

Üst çene kemiği (maxilla), çift olan bu kemik ortada birleşerek üst çeneyi şekillendirir. Viscerocranium'un yani yüz kemiklerinin en büyüğüdür. Burun boşluğunun alt tabanını, ağız boşluğunun üst tavanını oluşturur. Orbitanın tabanında da yer alır. İçinde paranasal sinusların en büyüğü olarak bilinen sinüs maxillaris mevcuttur.

Üst çene ara kemiği (os incisivum), kafanın ön ucunda olan, maxilla'nın önünde yer alır. Üst çene kesici dişleri taşır ve sert damağın kemiksel çatısının yapısına karışır.

Alt çene kemiği (mandibula), viscerocranium'un alt kısmını oluşturur. Yassı bir çift kemiktir. Mandibula, synchondrosis intermandibularis aracılığı ile iki parçası birleşmiştir. Baş iskeletinin tek hareket eden kemiğidir.

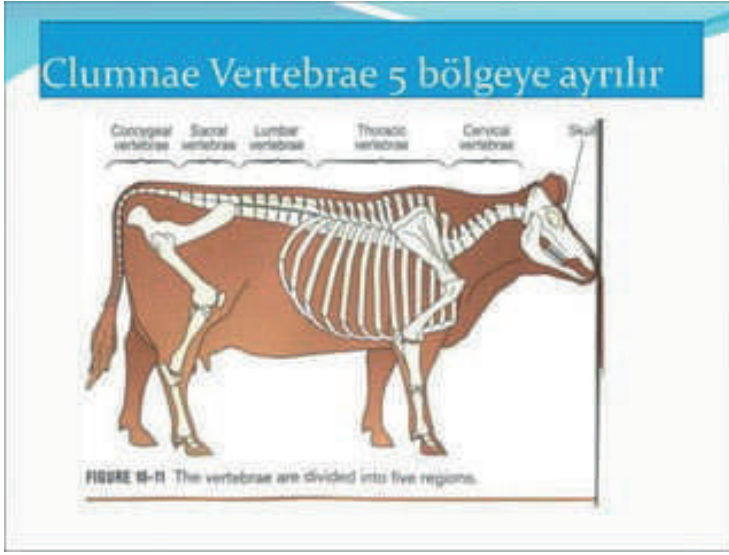
Dil kemiği (os hyoideum), organ kemiği olarak bilinen, dil kökünün aşağısında yer alan bir kemiktir.



Şekil 5. Kafatasının dorsal görünümü. (a) sansar; (b) kedi; (c) su samuru; (d) porsuk; (e) köpek. Beyaz ok: crista sagittalis externa; siyah ok: os frontale'nin processus zygomaticus'u. (Karan ve ark., 2006)

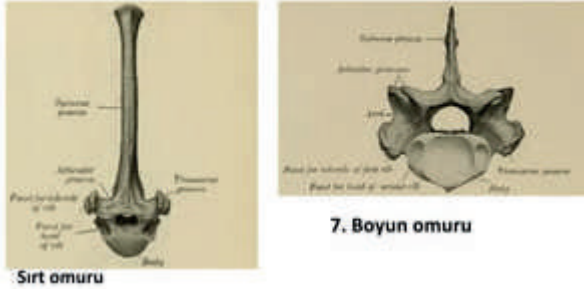
3.2.2. Omurga (Columna Vertebralis)

Omurga (columna vertebralis), başın arkasından kuyruğun sebest ucuna kadar uzanan, sayıları hayvan türlerine göre (atta 51-57, sığırdı 49-51, koyun-keçi 47-51, köpekte 50-53) değışen omurların (vertebraların) birbiri ardı sıra dizilmesiyle şekillenen kemiksel bir sütundur. Türler e göre sayıları 3-5 arasında değışen sacral omurlar, birbirleriyle kaynaşarak tek bir kemik olan sakrumu oluşturmuştur. Diğer omurlar birbirleriyle eklemler aracılığı ile bağlanmıştır. Omurgayı (columna vertebralis) şekillendiren omurların foramen vertebrale'leri birleşmele sonucı geniş bir kanal oluşturur. Bu vertebral kanal(canalis vertebralis) içerisinde omur iliğini (medulla spinalis) bulunur. Ayrıca başın, göğüs ve karın boşluğundaki organların ağırlığının taşınmasında destek sağlar. Omurga, beş bölgeye ayrılarak incelenir. Bu bölgeler boyun kısmı (pars cervicalis), sırt kısmı (pars thoracalis), bel kısmı (pars lumbalis), sağrı- kuyruk sokumu (pars sacralis) ve kuyruk kısmı (pars caudalis)'dir .



Şekil 6. Columna vertebrale bölgeleri (Nur, 2012).

7. Boyun omuru ve sırt omuru



Şekil 7. Sırt omuru ve boyun omurunun görüntüsü (Nur, 2012).

Omurgayı şekillendiren omurlar, ana hatları genel olarak birbirine benzerse de bölgesel olarak farklı özellikler sergileyebilir. Birinci boyun omuru hariç her bir omurun yapısı iki ana bölümden oluşur. Bu oluşumlar omur cismi (corpus vertebrae), omur kemeri (arcus vertebrae)'dir. Komşu iki omur cismi, discus intervertebralis denilen fibrokartilaginöz bir oluşumla bağlanmıştır. Omur kemeri ile omur cisminin birleşmesi sonucu foramen vertebrale denilen açıklık şekillenir. Her bir omur kemeri yedi çıkıntı bulunmaktadır. Bu çıkıntılardan sadece bir tanesi tektir, oda processus spinosus'tur. Diğer üç çift çıkıntılar, processus articularis cranialis, processus articularis caudalis ile processus transversus'dur. Ayrıca özel çıkıntılar

(processus mamillaris, processus accessorius) da vardır. Hayvan türlerine göre bu çıkıntıların hepsi bulunmayabilir (Hazıroğlu ve ark, 2011).

İlk iki boyun omuru (cervical vertebralar) başın hareketini sağlamak ve boynun ağırlığını taşımakla görevlidir. 7 adet boyun omuru vardır. Birinci boyun omuru olarak adlandırılan atlas, ikincisi axis ve yedinci boyun omuru şekil olarak farklıdır. Sırt omurları (vertebrae thoracicae) hayvan türlerine göre sayıları 13-18 arasında değişmektedir. En belirgin özellikleri eklem yüzlerinin oluşudur. Bel omurları (vertebrae lumbales), sayıları 5-7 arasında değişir. Önemli bir özellikleri processus transversus'larının diğer omurlara göre uzun olmasıdır. Sağrı- kuyruk sokumu omurları (vertebrae sacrales) sayıları 3-5 arasındadır ve birleşiktir. Kuyruk omurları (vertebrae caudales-coccygeae), ilk 2-3 tanesi omur özelliğinde iken diğerleri özelliklerini kaybeder. Hayvan türlerine göre sayıları atta 17-20, sığırdada 18-21, koyunda 16-22, köpekte 18-22 adet kuyruk omuru vardır (Dursun,2009).

3.2.3. Kaburgalar (Costae)

Kaburgalar (costae), uzun kemer tarzında bükülmüş kemiklerdir. Göğüs kafesinin yan duvarını şekillendirir. İki kısımdan oluşur. Birincisi kaburganın büyük kısmı olan kemik dokudan oluşan üst kısmı, diğeri küçük kısmı oluşturan kıkırdak yapıdaki alt kısmıdır. Kıkırdaksal olan alt ucu göğüs kemiği (sternum) ile eklemleşir ve gerçek kaburga (costae verae) olarak adlandırılır. Kıkırdak olan alt uçları sternum'a ulaşamadığı için birbirleriyle birleşerek göğüs kemiğine (sternum) eklemleşen kaburgalara ise yalancı kaburga (costae spuriae) denir. Kaburgaların sayısı, hayvan türlerine göre değişse de sırt omurları sayısının iki katıdır (Dyce ve ark. 2009).



Şekil 8. Kaburgaların, göğüs boşluğunu şekillendirmesi (Nur, 2012).

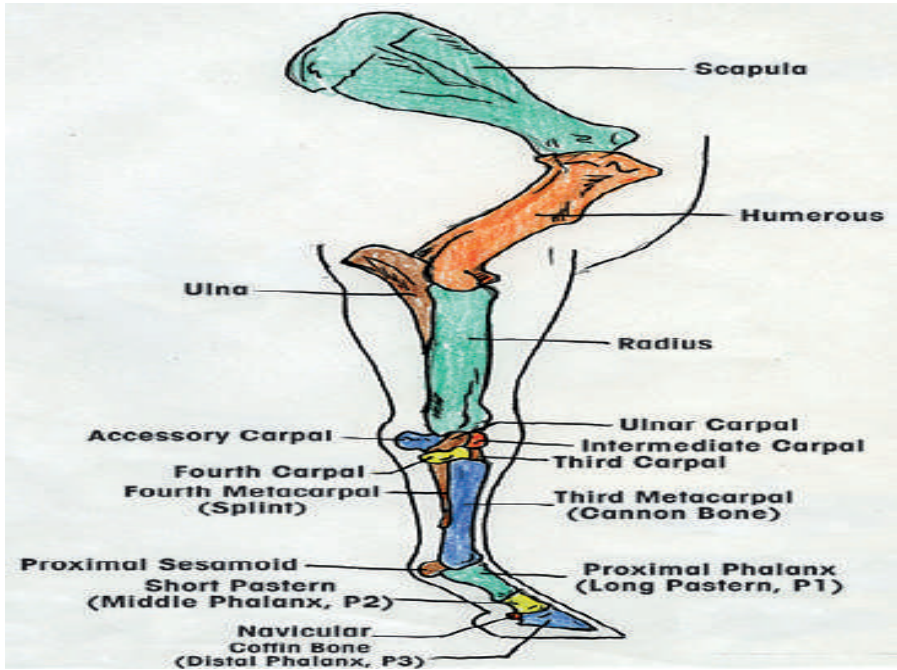
Göğüs Kemiği (Sternum): Evcil memelilerde sayısı 6-8 arasında değişen ve sternbrae denilen kemik segmentlerinin ard arda birleşmesi ile oluşur. Göğüs kafesinin ventral duvarının önünde yer alır. Her iki tarafında bulunan çentiklere kaburgaların kıkırdak uçları ile eklenir (Taşbaş, 2001)

3.2. EKSTREMİTE KEMİKLERİ (SKELETON APPENDICULARE)

Ekstremité kemikleri (skeleton appendiculaire), ön ekstremité ya da ön bacak kemikleri (ossa membri thoracici) ve arka ekstremité ya da arka bacak kemikleri (ossa membri pelvini) diye iki bölümde incelenir (Dursun,2009).

Ön Bacak Kemikleri (Ossa Membri Thoracici)

Ön ekstremité ya da ön bacak kemikleri (ossa membri thoracici) ön bacak kemeri (cingulum membri thoracici) ile gövdeye bağlanmıştır. Evcil memeli hayvanlarda bu kemeri oluşturan yapı kürek kemiği (scapula)'dır. Skapula'nın gövdeye bağlanması kaslar aracılığı ile olmaktadır.



Şekil 9. Ön ekstremité kemiklerinin duruşu (Nur, 2012).

Ön ekstremité yada ön bacak kemikleri; scapula, kol kemiği (skeleton brachii, humerus) , ön kol kemikleri (skeleton antebrachii, radius- ulna), skeleton manus (ön ayak bilek kemikleri (ossa carpi), ön ayak tarak kemikleri

(ossa metacarpalia I-V), ön ayak parmak kemikleridir (ossa digitorum manus). Parmaklarda ayrıca susam kemikleri bulunur.

Kol kemiği (humerus) boy uzunluğu fazla ve kalın yapıda bir kemiktir. Humerusun üst ucu (exstremitas proximalis) scapula ile eklem yapan küreye benzeyen caput humeri bulunur. Humerusun alt ucu (exstremitas distalis) ön kol kemiği (antebrachium) ile eklemleşir. Ön kol kemiği iki ayrı kemiktir. Birbirine paralel olan bu kemiklerin önde ve iç tarafta olanı Radius, arkada ve dışta olanına ulna adı verilir. Radius'un proximal ucu geniştir ve fovea capitis radii denilen bir çukur vardır. Bu çukur ile humerus'un distal ucu eklemleşir. Ön kolun arkasında ve dışa doğru yer alan ulna dirsek kemiğidir. Ulna'nın Radius kemiğini aşan serbest ucuna olecranon denir. Ulnanın corpusu hayvan türlerine göre farklılık gösterir (Königh ve Liebich, 2004).

Atta önkol kemiğinin (radius) üst 1/3 lik kısmına kadar uzanan dirsek kemiği (ulna) ile kaynaşmıştır. Geviş getirenlerde önkol kemiğinin (radius) neredeyse alt ucuna kadar inen dirsek kemiği (ulna)'nın alt ve üst ucunda birer aralık kalacak şekilde kaynaşır. Etçilde (carnivorlarda) ulna ve radius iki farklı kemiktir. Ulna kemiği radius'un neredeyse distal ucuna kadar iner ve aralarında hareketli bağlantı yoktur (Evans ve De Lahunta, 2012).

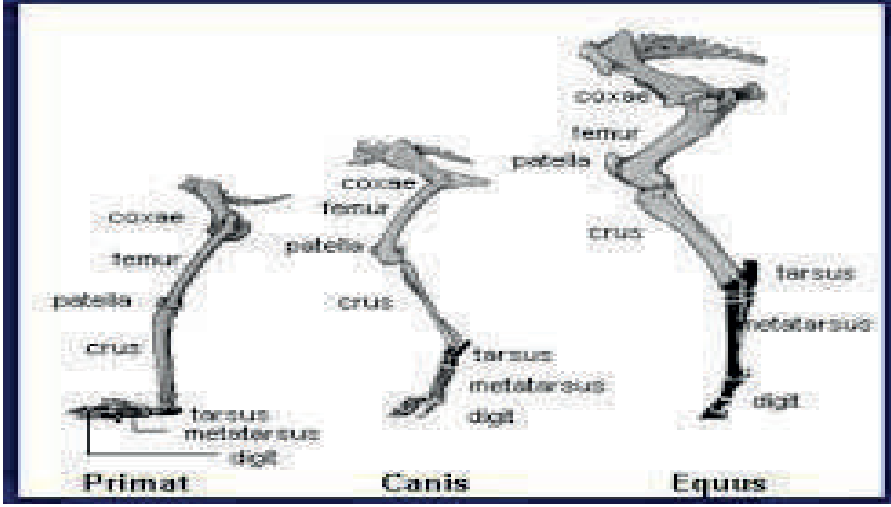
Ön ayak bilek kemikleri (ossa carpi) toplam 8 kısa kemiktir. iki sıra halinde üst üste dizilmiştir. Üst sırada içten dışa doğru sıraladığımızda os carpi radiale, intermedium, ulnare, accessorium'dur. Evcil memeli türlerinde (carnivorlar hariç) bu sayı dörttür. Carnivorlarda üç tanedir. Alt sırada bulunan kemikler os carpale I-IV'dir. Hayvan türlerine göre değişkenlik gösterir. Atlarda os carpale I yoktur. Geviş getirenlerde hem os carpale I yok hemde Os carpale II-III birleşmiş tek bir kemik olarak bulunur (Getty,1975, Hazıroğlu ve ark., 2011) .

Ön ayak tarak kemiklerinin hayvanlarda (Ossa metacarpalia-Metacarpus) sayıları beştir. Metakarpal kemikler hayvan türlerine göre şekil ve sayı bakımından farklılık gösterir. Atlarda üç tane (2,3 ve 4 numaralı metacarpuslar) vardır ancak esas metacarpusu 3. Metacarpus oluşturur. Ruminantlarda üç tane metacarpus vardır, esas metacarpusu 3-4. metacarpus oluşturur.

Evcil memelilerde ön ayak parmak kemikleri (ossa digitorum manus) sayısı 1-5 arasında değişmektedir. Hayvan türlerinde genellikle parmak sayısı o hayvanın esas metacarpus sayısı ile aynıdır. Atlarda 1, sığır- koyun 2, köpekte çoğunlukla 5 parmak bulunur. Her bir parmak iskeletin de üç tane falanks bulunur (König ve Lebich, 2004).

Arka Bacak Kemikleri (Ossa Membri Pelvini)

Arka bacağın (uyluk, bacak, ayak) gövdeye bağlantısı kaslar aracılığı ile olduğu halde arka baktaki kalça kemeri kemikleri (os coxae)'nin culumna vertebralise bağlantısı ekem aracılığı ile olmaktadır.



Şekil 10. Arka bacağın hayvan türlerine göre duruşu (Popesko, 1976).

Kalça kemiği (os coxae), çift kemik olup, üç farklı kemiğin yani os ischii, os ilium, ve os pubis'in kaynaşması ile oluşur. Bu birleşme sonrası aralarında acetabulum olarak adlandırılan bir çukur meydana gelir. Acetabulum, femurun başı(çaput ossis femoris) ile eklem yapar. Os coxae'ların ventro median şekilde birleşmesi symphysis pelvina adı verilir. Hayvanlarda yaş ilerledikçe birleşme sınırlarını belirlemek güçleşir.

Pelvis boşluğunun şekillenmesinde iki os coxae ve os sacrum yer alır. İki os coxae, symphysis pelvina vasıtasıyla birleşmiştir. Os sacrum ise iki os coxae'nin craniodorsal uçları arasına girmiştir. Bu şekilde oluşan pelvis sakrum ile omurgaya, acetabulum ile femur'a eklem yapar. Hayvan türlerine ve cinsiyete göre bazı farklılıklar görülür (Nickel ve ark 1979).

Uyluk kemiği (os femur) oldukça uzun ve kalın bir yapıdadır. İskeleti oluşturan kemikler içinde en büyüğüdür. Uzun bir kemik olduğu için iki uç ve gövde şeklinde ayrılarak incelenir.

Diz kapağı kemiği (patella),uyluk kemiğinin trochlea ossis femoris'i önünde bulunan ve yine bu kısma eklemle bağlanan kemiktir. Susam

(sesamoid) kemiklerinin en büyüğüdür. M. quadriceps femoris'in kirişine gömülmüş olarak bulunur.

Bacak kemikleri (ossa cruris), ön bacakta ki antebrachii'nin karşılığıdır. İki kemikten oluşur. İç tarafta yani medialde kaval kemiği (tibia), dış taraf lateralde ise iğne-baldır kemiği (fibula) yer alır. Tibia, femurdan sonraki en uzun kemiktir. Fibula hayvan türlerinin bazılarında (domuz, köpek, kedi) tamamen gelişmiştir, bazılarında atrofiye olmuş (atlarda), bazılarında da tamamen kaybolmuştur (geviş getirenlerde).

Arka ayak iskeletini oluşturan (skeleton pedis), kemikler üç gruptur. Birincisi ayak bilek kemikleri (ossa tarsi- tarsus), ikincisi ayak tarak kemikleri (ossa metatarsi- metatarsus), üçüncüsü ise ayak parmak kemikleri (ossa digitorum pedis)'dir.

Arka ayak bilek kemikleri (ossa tarsi) hayvan çeşitlerine göre biçim ve sayıları küçük olan, biri üst (proximal), diğeri alt (distal) ve bu iki sıra arsına girmiş bir parça küçük kemik yer alır. Üst sırada medial konumlu aşık kemiği (talus) ile lateral konumlu mahmuz kemiği (calcaneus) vardır. Tarsal kemiklerin en büyüğünü calcaneus, ikinci büyük kemiği talus oluşturur. Orta sırada birtane küçük kemik bulunur. Alt sırada ise 4 adet küçük kemik yer alır. Hayvan türüne göre bu sayılarda değişiklik görülmektedir. Tarsal kemikler ile falankslar arasına yerleşen arka ayak tarak kemiklerinin sayısı beşdir. Türlerle göre değişen ön ayak tarak kemikleri, redüksiyona uğrama sonucunda azalma görülür. Arka ayak parmak kemikleri, esas metatarsus sayısı kadardır. Özellikleri ön ayak parmak kemikleri ile benzerdir (Nickel ve ark., 1986).

4. EKLEMLER

Eklemler, iskelet sisteminin ana unsurları olan kemikler arasında fonksiyonel bağlantıyı sağlar. Kemikler bulundukları bölgeye bağlantı şekillerine göre; hareketsiz, az hareketli veya tam hareketli olarak adlandırılır. Eklemleri genel olarak üç gruba ayırırız. Bunlar;

Hareketsiz eklemler (Articulationes fibrosae-Synarthrosis) : Hareketsiz bağlantı iki kemik arasında dikiş veya sutura aracılığı ile olur. Cavum cranii'i oluşturan kemikler arasında bu tip eklemlleşme görülür. Hareketsiz eklemler kendi aralarında syndesmosis, sutura, gomphosis (articulatio dentoalveolaris) diye üçe ayrılır (Nickel ve ark., 1986).

Az hareketli eklemler (Articulationes cartilagineae) : Hareket olayı sınırlı olan eklemlerin arasında fibröz bir kıkırdak bulunur. Synchondrosis (ruminantların mandibula'sı) ve symphysis (omur cisimleri arası) diye iki tipi vardır.



Şekil 11.

Tam hareketli eklemler (Articulationes synoviales) : Bu gruptakiler eklem yüzlerine sahiptir ve facies articularis adını alır. Eklem yüzleri, eklem kıkırdığı (cartilago articularis) ile sarılmıştır. Burada bir eklem boşluğu (cavum articulare) vardır. Ayrıca eklem yüzeyleri arasında hareketin serbestçe yapılabilmesi için eklem boşluğu içini synovia denilen jel kıvamında eklem sıvısı bulunur. İki eklem yüzü arasında kayganlık sağlayarak, yüzeylerin birbirleriyle sürtünmelerini önler, hem de hareketin yapılmasına kolaylaştırır (Roven ve ark., 2009)

Eklem bağları (Ligamenta) : kemik uçları arasında uzanarak eklem kapsülüne destek veren fibröz bağlardır. Bağ dokudan köken almış, sert ve dayanıklı oluşumlardır.

Eklem Hareketleri: Hareketin aktif sistemini oluşturan kasların kontraksiyonu ile eklemler de hareketlere uyum sağlar ve çeşitli yönlerde hareket ederler, buna eklem hareketleri denir.

a. Flexion (bükülme hareketi): Eklemi bölgesinde yer alan kemikler arasındaki açının daralması ya da kemiklerin birbirine yaklaşması için yapılan harekettir.

b. Extension (gerilme hareketi): Fleksiyon hareketin tersi olarak eklemi bölgesinde yer alan kemikler arasındaki açının genişlemesi, ya da birbirine yaklaşmış kemiklerin birbirinden uzaklaşmasıdır.

c. Abduction (uzaklaşma hareketi): Normal anatomik duruşda bir oluşumun orta çizgiden yani Planum medianum'dan dışa doğru uzaklaşma hareketidir. Ön bacağın dışa doğru açılması gibi.

d. Adduction (yaklaştırma hareketi): Orta hattın yani planum medianum'a yaklaştırma hareketidir. Abduction hareketinin tam tersidir.

e. Rotation (dönme hareketi): Bir kemiğin kendi ekseninde dönmesidir. Atlas'ın axis etrafında ki hareketidir.

f. Pronation: Antebrachium kemikleri olan radius ve ulna'nın birbiri üzerine harekete geçerek baş parmağın içe , el sırtının öne bakması (köpek, özellikle kedide).

h. Supination: Baş parmağın dışa, el sırtının arkaya bakması hareketidir .

5. Kaynaklar

- Akers, R.M., Denbow, D.M. (2009). *Anatomy and Physiology of Domestic Animals* Blackwell, Iowa
- Bahadır, A., Yıldız, H. (2010). *Veteriner Anatomi Hareket Sistemi ve İç Organlar*. Ezgi Kitabevi, Bursa.
- Dursun, N. (2009). *Veteriner Anatomi I*. Medisan Ankara.
- Dyce, K.M, Sack, W.O. et Wensing, C.J.G (2009). *Veteriner anatomisi ders kitabı-E-Kitap*.
- Ellenberger, W., Baum, H. (1974). *Handbuch der Vergleichenden Anatomie der Haustiere*. 18. Ed. Auflage, Springer-Verlag, Berlin
- Evans, H.E ve De Lahunta, A. (2012). *Miller'in Köpek-E-Kitabının Anatomisi: Miller'in Köpek-E-Kitabının Anatomisi*.
- Hazıroğlu, R.M., Çakır, A., Yıldız, B., Yıldız, H., Oto, Ç., Orhan, Ö.İ., ve Ekim, O. (2011). *Temel Veteriner Anatomi*. Anadolu Üniversitesi Basım evi, Eskişehir
- Karan, M., Timurkaan S., Özdemir, D. ve Ünsaldı, E. (2006). *Comparative Macroanatomical Study of the Neurocranium in some Carnivora*, Anat., Hstol. Embrol. 35, 53-56 Berlin.
- König, H.E, Liebich, H.G. (2004). *Anatomy of Domestic Animals*. Schattauer. Stuttgart
- Nickel, R., Schummer, A., Seiferle, E. (1979): *The Viscera of the Domestic Animals*. 2. Ed. Verlag Paul Parey, Berlin.
- Nickel, R., Schummer, A., Seiferle, E., Frewin, J., Wilkens, H., Wille, K.H. (1986). *The Locomotor System of the Domestic Mammals*. 2. Ed. Verlag Paul Parey, Berlin.
- Nur, İ.H., (2012). *Artroloji ve Genel Miyoloji* [PPT belgesi]. Online Web site: 03 Mart 2024 tarihinde <https://www.slideshare.net/HakkiNUR/arthrologia-and-general-myologia> adresinden erişildi.
- Pasquini, C., Spurgeon, T., Pasquini, S. (1996). *Anatomy of domestic animals*. 3. Ed. Sudz Publishing. Texas
- Popesko, P. (1979). *Atlas der Topographischen Anatomie der Haustiere*. Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart
- Rowen, D.F., Wilke, W.L., Fails, A.D. (2009). *Anatomy and Physiology of Farm Animals*. 7. Ed. Wiley Blackwell, Iowa
- Taşbaş M. (2001). *Veteriner Anatomi, Kemik-Eklemler, Yorum Matbaacılık* An

Solunum Sistemi

Canan Yenitürk Baydar¹

Özet

Hayvanların yaşamlarının devamlılığı için gerekli olan enerji, tepkime ve reaksiyon sonucunda oluşur. Solunum sistemi, akciğerler ve akciğerlere gerekli olan havayı taşıyan boru sisteminden oluşur. Akciğerler, bu sistemin temelidir. Akciğerlerden hava, bronş ve bronşçuklara taşınır. Bronşçuklardan da alveollere geçer. Alveollerden kana verilen hava oradan da hücrelere taşınır. Hücreler bu oksijeni kullanarak enerji elde ederler. Kan aracılığıyla karbondioksit tekrar alveollere gelir. Alveollerin kılcal damarlarında dolaşan karbondioksit bronşçuk, bronş, soluk borusu, gırtlak, yutak, ağız ve burundan dışarı verilir.

1. SOLUNUM SİSTEMİ

Systema respiratorium (solunum sistemi), alınan havanın akciğerlere iletilmesini sağlayan solunum işlevi yolu ile akciğerlerden oluşur. Solunum yolunun başlangıcını ön tarafta burun delikleri (nares) oluşturur. Arka tarafta ise burun boşluğu (cavum nasi), farinks'in solunum fonksiyonu ile ilgili parçası (pars nasalis pharyngis), gırtlak (larynx), soluk borusu (trachea) ve bronchus'lerden oluşur. Bronchus'lar akciğerler içinde çok ince dallara ayrılarak alveollerde son bulur.

Solunum yolunun, alınan havanın akciğerlere iletilmesi görevinin yanı sıra en önemli özelliklerinden bir tanesi de bu yolun tamamı boyunca kıkırdak ve kemikle desteklenerek daima açık kalmasıdır (Çalışlar, Kahvecioğlu ve Mutus, 1996).

1 Dr. Öğr. Üyesi, Van YYU-Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, cananbaydar@yyu.edu.tr, 0000-0002-1211-2267

1.1. Nasus (Burun)

Nasus üzeri kas ve deri ile örtülü, kemik ve kıkırdaklardan yapıli organdır. Dış burun (nasus externus) ve burun boşluğu (cavum nasi) olmak üzere burun iki bölüme ayrılır.

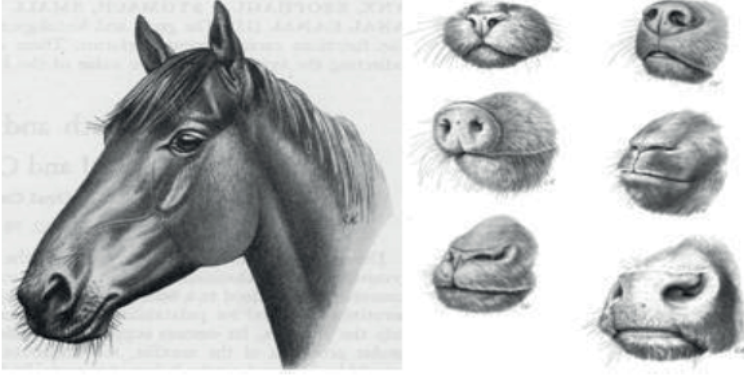
Nasus externus (Dış burun): İnsanlarda dış burun yüzün orta hattında ve ön tarafa doğru çıkıntı şeklinde uzanır. Hayvanlarda ise başın ön-üst bölümünde bulunan ve her iki burun deliğini içine alan kısımdır. Burnun sırt (üst) kısmına dorsum nasi, kök kısmına radix nasi denir. Dorsum nasi'nin serbest bulunan ön ucuna ise apex nasi denir. Apex nasi, nares diye adlandırılan iki burun deliğinden oluşur.

Nares (Burun delikleri): Burun delikleri, her iki taraftan alac nasi diye bilinen burun kanatları ile çevrilmiştir. Her iki delik pars mobilis septi nasi ile birbirinden ayrılır. Burun delikleri şekil yönünden türler arasında çeşitlilik gösterir (Dursun, 2008).

Equide'de yarım daire şeklinde olan burun deliklerinin dış ve iç yan tarafları birbirinden farklıdır. Dış yan (lateral) taraf deriden meydana gelmesinden dolayı nasus cutaneus adıyla bilinir. İç yan (medial) taraf ise dıştan rahat bir şekilde palpe edilebilen bir kıkırdak ile desteklenmiştir. Bu kıkırdak sadece equide'de görülen cartilago alaris'in lamina'sıdır. Bu lamina'dan sonra arka tarafta seyreden oluşumla beraber burun deliğini biri dar ve üstte, diğeri geniş ve altta olmak üzere iki bölüme ayırır. Birinci kısım kör olarak sonlanan, incisura nasoincisiva'ya kadar devam eden diverticulum nasi'dir. İkinci kısım ise burun boşluğuna bağlanan gerçek burun deliğidir. Burun boşluğuna işlem yapmak veya mideye girmek istenildiğinde nazogastrik sonda her zaman alt kısımdan sokulmalıdır.

Sığırdaki burun delikleri oval şekilli ve S görünümündedir. Sığırlarda üst kısımda sulcus alaris denilen bir oluk yer alır (Dyce, Sack ve Wensing, 2010).

Hayvanlarda burun deliklerini kapsayarak üst dudağa taşan bir bölge bulunur. Bu bölge, carnivorlar ile küçük ruminantlarda planum nasale olarak adlandırılırken sığırdaki planum nasolabiale ve domuzdaki planum rostrale olarak adlandırılır. Equide'de bu bölge özel bir anatomik terimle ifade edilmemiştir. Ayrıca bu bölge pek belirgin olmayan sulci aracılığıyla küçük poligonal bölgelere (arcae) ayrılır. Ayrılan bu bölgeler insanlardaki parmak izi özelliğine eş değerdir, bu sebeple hayvanların identifikasyonunda kullanılır. Bu bölgenin ruminantlarda özel bez salgısına sahip olması sebebiyle bu alanın sürekli nemli olduğu görülür. Bu açıdan sağlıklı hayvanlarda nemli olan bu bölgenin kuru olması hayvanın ateşli olduğunu düşündürtebilir (Hazıroğlu ve Çakır, 2017).



Şekil 1: Hayvan türlerinde burun delikleri (Popesco, 1979).

Kıkırdak ve kemikten yapılmış burun iskeletinin kemik iskeletini burnun üst kısmında yer alan os nasale (burun kemiği) oluşturur. Kıkırdak yapı iskeletini cartilago nasi lateralis ventralis, cartilago nasi lateralis dorsalis, cartilago septi nasi, cartilago alaris ve cartilago nasales accessoriae kıkırdakları oluşturur (Küçük, 1993).

1.1.2. Cavum Nasi (Burun Boşluğu)

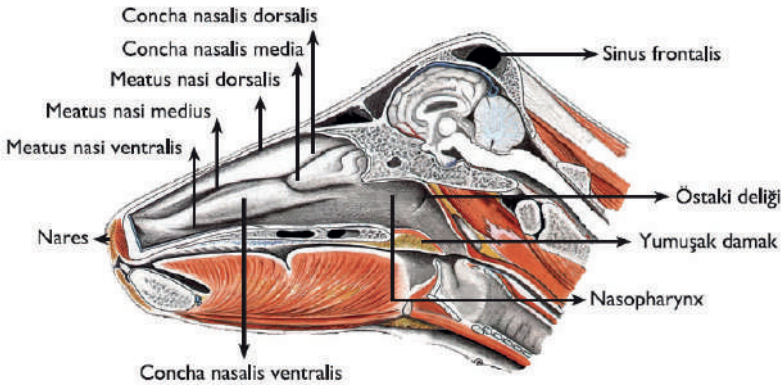
Septum nasi bölmesi ile iki yarıma ayrılan boşluğa cavum nasi denir. İki eşit yarım içinde kâğıt külâhına (ossa turbinata) benzeyen oluşumlar yer alır. Külâhsı yapılar mukoza ile sarıldığında concha nasalis (konka) adını alır. Konkalar üstten aşağıya doğru sıralandığında concha nasalis dorsalis (en üst kısımdaki burun boşluğu), concha nasalis media (orta kısımdaki burun boşluğu) ve concha nasalis ventralis (en alt kısımdaki burun boşluğu) olarak adlandırılır.

Concha nasalis dorsalis ve concha nasalis ventralis'in yol açtığı burun boşluğu dört yola ayrılır. Bu yolların ilki burun yollarının en dar olanı meatus nasi dorsalis'tir, concha nasalis dorsalis ile burun boşluğunun tavanı arasında kalan yoldur. İkincisi, concha nasalis ventralis ile concha nasalis dorsalis arasında kalan yol meatus nasi medius'tur. Üçüncüsü burun yollarının oldukça geniş ve kısa yolu meatus nasi ventralis'tir, burun boşluğu tabanı ile concha nasalis ventralis arasında kalan yoldur. Mide sonda uygulaması bu yolda yapılır. Dördüncüsü ise müşterek burun yolu olarak adlandırılan burnun diğer yollarının iştirakini sağlayan meatus nasi communis'tir, septum nasi ile konkaların septum nasi'ye bakan yüzleri arasındaki yoldur.

Burun mukozası yapı, fonksiyon ve görünüş bakımından regio respiratoria ve regio olfactoria diye adlandırılan iki bölgeye ayrılır. Regio

respiratoria, solunum sistemi fonksiyonunu gerçekleştirirken ve regio olfactoria ise kendisine gelen hava ile kokunun alınmasını sağlar. Jacobson organı, (organum vomeronasale) burunda koku algı sistemine ait organdır, ağız ve burun boşluğundaki kokunun alınmasını gerçekleştirir. Ağız boşluğu ile burun boşluğunun birlikteliğini ductus incisivus (ductus nasopalatinus) sağlar.

Cavum nasi ön tarafta nares, arka tarafta ise choana ile pars nasalis pharyngis'e açılır (Hazıroğlu ve arkadaşları, 2019).



Şekil 2: Sığırda kafatasının uzunlamasına kesiti (Popesco, 1979).

1.1.3. Sinus Paranasales

Burun boşluğunu çevreleyen kemiklerin iç kısmında bulunan boşluklardır. Sinus'ların görevi kesin olarak bilinmemekle birlikte; duyu organlarını korumak, koku alınan yüzeyi büyütmek, inspirasyon havasını nemlendirmek ve ısıtmak, sesin titreşimini sağlamak, baş ağırlığını artırmadan yüzeyi genişletmek gibi önemli görevleri olduğu düşünülmektedir.

Özellikle iki büyükçe sinüs vardır. Bunlar sinus maxillaris ve sinus frontalis'tir. Bu iki sinüs dışında sinüs sphenoidalis, sinus palatinus ve sinus lacrimalis de vardır.

Sinusların içinde en büyük olan sinüs, sinus maxillaris'tir. Orbita'nın alt kısmında zygomaticum, maxilla ve lacrimale kemiklerin bulunduğu bölgede bulunur. Sinus maxillaris'in ön kısmında oldukça küçük görünen boşluğa sinüs maxillaris rostralis, arka kısmında büyükçe görünen boşluğa ise sinüs maxillaris caudalis denir.

Sinus frontalis, frontale kemiğinin iç ve dış laminaları arasına yerleşmiştir (MEB, 2015).

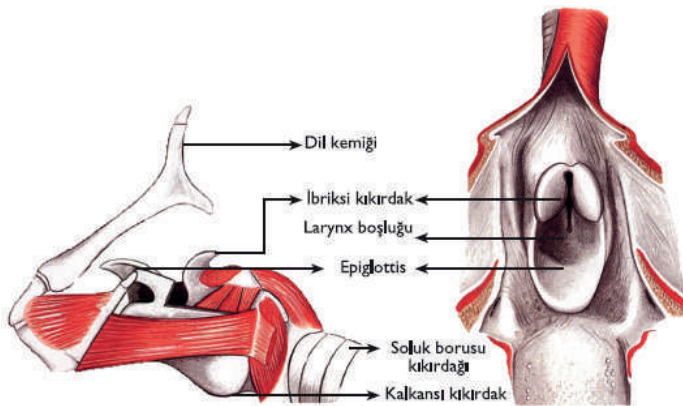
1.2. Nasopharynx (Geniz- Yutak)

Huni görünümünde olan yutak (pharnx), cavum nasi ile larynx (gırtlak)'i ve cavum oris (ağız boşluğu) ile esophagus (yemek borusu)'u birbirine bağlayan yapıdır. Solunum ve sindirim sistemlerinde görev alan organdır. Yutak boşluğuna cavum pharyngis denir. Yutak boşluğu yumuşak damak ile ikiye ayrılır. Boşluğun üst bölümünde nasopharynx, alt bölümünde ise oropharynx bulunur (Yıldırım, 2004).

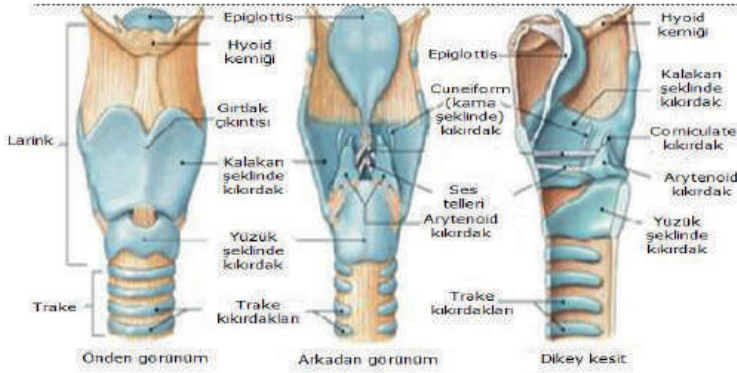
1.3. Larynx (Gırtlak)

Solunum yolu organlarından olup solunum havasının geçtiği bölümdür. Gırtlak ayrıca sesin oluşumunda da görevlidir. Larynx boşluğu içinde iki tane ses teli (plica vocalis) bulunur. Larynx, kıkırdaktan yapıli iskelet bütünlüğüne sahiptir. Larynx'in iskeletini oluşturan kıkırdaklardan üçü tek, biri ise çifttir. Cartilago thyroidea, cartilago cricoidea ve cartilago epiglottis tek olan larynx kıkırdaklarıdır. Cartilago arythenoidea ise çift olan larynx kıkırdığıdır.

Cartilago thyroidea, larinks kıkırdaklarının içinde en büyük olanıdır. Diğer kıkırdakları yan kenarlar ve alt kısımdan sararak kalkan görevi görmektedir. Kıkırdaklar arasında bulunan üst boyun kasları (m.rectus capitis ventralis, m. longus colli, m. longus capitis) ve alt boyun kasları (m. omohyoideus, m. sternohyoideus) kıkırdakların hareketini sağlar. Aynı zamanda bu kaslar plica vocalis'lerin uzama, kısalma ve gevşeme hareketlerinden de sorumludur. Bu hareketler ile sesler istenildiği şekliyle çıkar (Nomina Anatomica, 2012).



Şekil 3: Larynx'in üst ve sol yandan görüntüsü (Popesko, 1979).



Şekil 4: Gırtlığın ön-arka-dikey görünüşleri (MEB, 2015).

1.4. Trachea (Soluk Borusu)

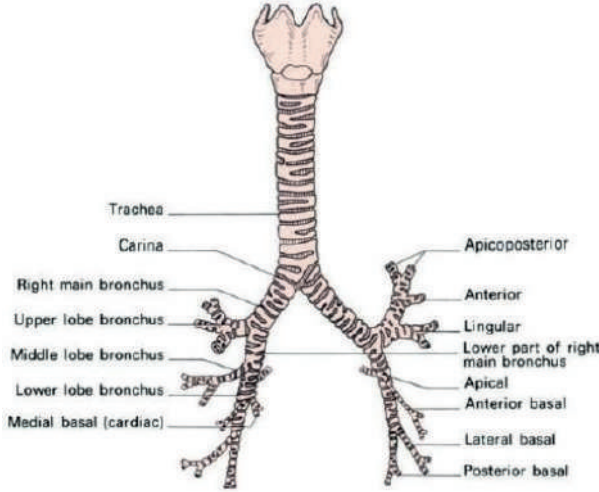
Trachea oval, yuvarlak, at nalı şekline (C harfi) benzeyen kıkırdak halkalarından ve mukozadan yapıli solunum yolu organıdır. Ortalama olarak atta 75 cm., sığırda 60 cm. ve köpekte 25 cm. uzunluğuna sahip borudur. Trakeanın her bir kıkırdağına cartilago trachealis denir. Kıkırdaklar arasında bağlantıyı sağlayan bağlar ligamentum anulare'dir.

Kıkırdakların şekli hayvan türlerine göre değişiklik gösterir. Tek tırnaklı hayvanlarda yukarıdan aşağıya doğru basık ve oval görünümündedir. Sığır ve koyunun trakea halkaları yanlardan basık bir görünüme sahip ve birbirine çok benzerdir. Köpek ve keçinin trakea halkaları, uçlar arasındaki genişlik açısından birbirine benzer. Fakat keçide halka uçları yukarı doğru iken köpekte birbirine dönüktür (Popesco, 1979).

Trachea, larinksin bitimiyle başlar. Başlangıç görünümüyle orta hat üzerinde seyrederken aşağı ve arka tarafa doğru ilerledikçe orta hattın biraz sağına kayar. Trachea, göğüs boşluğunda akciğerlere ulaşmadan bifurcatio trachea denilen kısmında iki ana dala ayrılır. Bunlar sağ ve sol ana dallar olmak üzere bronchus principalis dexter- bronchus principalis sinister olarak adlandırılır. Sağ ve sol bronchuslar, loplara giden bronchus lobaris'lere ayrılır. Bronchus lobaris'ler ise segmental bronşlara ayrılır. Segmental bronşlar daha ince dallar olarak bilinen bronşiolle ayrılır. Bronşiolle ise terminal bronşiolle ve terminal bronşiolle ise bronşiol respiratories'e ayrılır. Respiratuar bronşiollede, ductus alveolarise ayrılarak hava kesecikleri olan alveollerde sonlanır.

Trakeadan terminal bronşiyollere kadarki hava yolları alveol içmez, bu nedenle gaz değişimine katılmazlar. Trakeanın seyri bize trakeanın boyun ve

göğüs boşluğunda seyreden iki parçasını verir. Bunlar; pars cervicalis ve pars thoracica'dır (Küçüker, 1993).



Şekil 5: Trachea'nın görünümü (Rice, 2022).

1.5. Pulmones (Akciğerler)

Solunum sisteminin en önemli organı olan akciğerler, sağ ve sol olmak üzere iki adettir (Yıldırım, 2004). Elastik ve süngersi bir yapıya sahip olan akciğerler göğüs boşluğu (cavum pectoris) içinde yer alır. Akciğerlerin rengi hayvanın yaşı ve kan miktarına bağlı olarak değişkenlik gösterir. Akciğerlerin ağırlığı, atta ağırlığının %1,5'u, carnivorlar ve sığırdan ise %1'i kadardır. Sağ akciğerin (pulmo dexter) ağırlığı sol akciğerden (pulmo sinister) daha fazladır.

Akciğerlerin dış yüzünde parlak, seröz bir zar bulunur. Dış yüzde lobuli pulmonis adı verilen ince ve parlak çizgilerin kesişmesinden oluşan sahalardan oluşur. Sığır, domuz ve keçinin lobuli pulmonis'i varken at, koyun ve etçillerde lobuli pulmonis görülmez (Dursun, 2008).

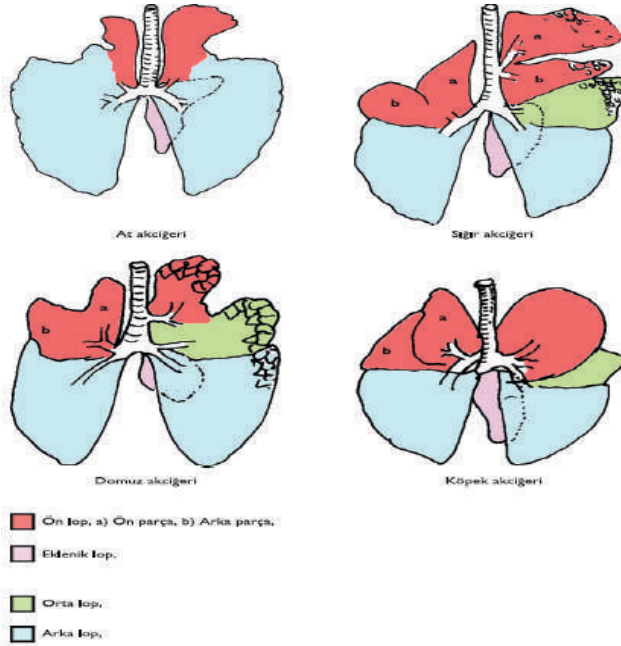
Bir akciğer basis pulmonis (taban), apex pulmonis (tepe), facies costalis-facies medialis-facies diaphragmatica-facies interlobares (dört tane yüz) ve margo dorsalis-margo acutus (iki kenar) 'dan oluşur. Basis pulmonis akciğerin diaphragmatica'ya bakan yüzüdür. Apex pulmonis, akciğerin cavum pectoris girişine bakan kısmıdır. Facies costalis, akciğerin dış yüzüdür. Facies medialis, dikey görünümlü bir yüzüdür. Facies diaphragmatica, basis

pulmonis ile aynı yeri paylaşır. Akciğerlerin diafragma bakan yüzüdür. Facies interlobaris, loplar arasında yer alan yarığa bakan yüzüdür. Margo dorsalis (obtus), facies costalis ile facies medialis'i birbirinden ayıran küt kenardır. Margo acutus, aşağı ve dışa dönük olan yüzüdür (Hazıroğlu ve Çakır, 2017).

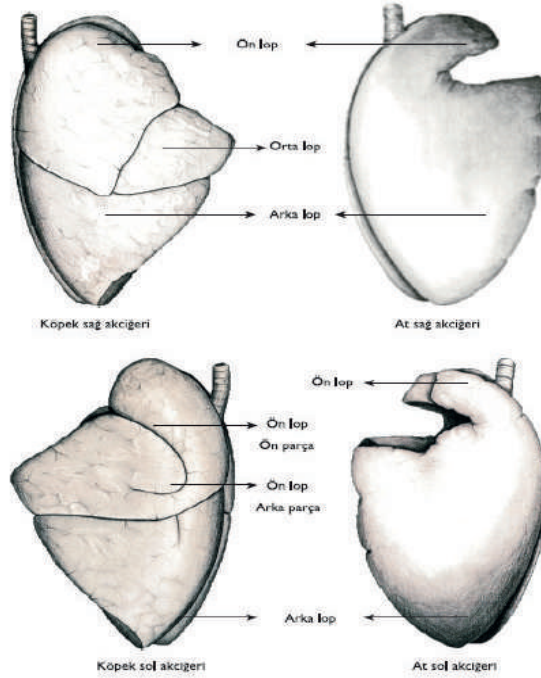
Akciğerler, hayvan türlerine göre çeşitli derinlikteki yarıklar ile loplara ayrılır. Akciğerlerde en basit loplanma durumu atta görülür.

Sağ akciğer (pulmo dexter), dört lopdan meydana gelir. Ön lop (lobus cranialis), ön parça (pars cranialis) ve arka parçadan (pars caudalis) oluşur iken arka lop (lobus caudalis), eklenik lop (lobus accessorius) ve orta lop (lobus medius) tek parçadan oluşur.

Sol akciğer (pulmo sinister), ön lop (lobus cranialis) ve arka lopdan (lobus caudalis) oluşur (Dursun, 2008).



Şekil 6: Türlerle göre akciğerler ve lopları (Hazıroğlu ve arkadaşları, 2019).



Şekil 7: Köpek ve atın akciğer loplanması (Hazıroğlu ve arkadaşları, 2019).

1.5.1. Cavum Thoracis (Göğüs Boşluğu)

Cavum thoracis, üst tarafta sırt omurları, yan taraflarda kaburgalar, alt tarafta ise göğüs kemiği tarafından oluşturulur. Göğüs boşluğunun ön ve arka olmak üzere iki deliği vardır. Ön taraftaki deliğinden soluk borusu, yemek borusu, damarlar ve sinirler geçerken göğüs boşluğunun arka tarafı diyaframa ile kapalıdır. Bu yüzden arka taraf diyaframa üzerindeki delikler ile bağlantı halindedir, damarlar ve yemek borusu karın boşluğuna geçer (Çalışlar, Kahvecioğlu ve Mutus, 1996).

1.5.2. Pleura

Pleura, göğüs boşluğu içinde yer alan tüm organların ve göğüs boşluğu duvarının iç yüzünü örten seröz, zar görünümlü örtüdür. Pleuranın organların üzerini örten kısmına pleura parietalis, duvar iç yüzünü örten kısmına ise pleura visceralis denir. Göğüs duvarını örten pleura, göğüs omurları hizasından aşağıya doğru inerek akciğer loplarnı da saracak şekilde iki tane kese oluşturur. Bu keseler arasında yer alan aralığa mediastinum denir.

Mediastinum'da, göğüs boşluğunda yer alan tüm yapılar (akciğerler ve pleura hariç) bulunur. Kalp, a. carotis communis'ler, a. subclavia, v. cava cranialis, trachea (soluk borusu), oesophagus (yemek borusu), n. vagus, n. phrenicus ve mediasten lenf yumrularını içerir (Dyce, Sack ve Wensing, 2010).

KAYNAKÇA

- Çalışlar, T., Kahvecioglu, O., Mutus, R. (1996). Veteriner Topografik Anatomi. Ankara: 1. Baskı, Medisan Yayınevi.
- Dursun, N. (2008). Veteriner Anatomi II. Ankara: Medisan Yayın Serisi:12.
- Dyce K.M., Sack W.O., Wensing C.J.G. (2010). Textbook of Veterinary Anatomy, 4th. Edn., Saunders Elsevier.
- Hazıroğlu, R.M., Çakır, A. (2017). Veteriner Anatomi. Ankara: Elsevier, Güneş Tıp Kitabevi.
- Hazıroğlu, R.M., Çakır, A., Yıldız, B., Yıldız, H., Oto, Ç., Orhan, İ.Ö., Ekim, O. (2019). Temel Veteriner Anatomi. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Basımevi.
- Küçükler, N. (1993). Hayvan Anatomisi ve Fizyolojisi. Adana: Çukurova Üniversitesi Yayınlar.
- Millî Eğitim Bakanlığı. (2015). Hayvan Yetiştiriciliği ve Sağlığı. Ankara: Millî Eğitim Bakanlığı.
- Nomina Anatomica Veterinaria Fifth Edition (Revised Version). (2012). Published by the Editorial Committee Hannover (Germany), Columbia, Mo (U.S.A.), Ghent (Belgium), Sapporo (Japan), 73.
- Popesco P. (1979). Atlas der Topographischen Anatomie Der Haustiere. Stuttgart: Ferdinand Enke Verlag.
- Rice L. Trachea anatomy with carina. [PDF belgesi]. Online Web Site: 10 Mart 2024 tarihinde <https://tr.pinterest.com/pin/19562579618938299/> adresinden erişildi.
- Yıldırım, M. (2004). İnsan Anatomisi. İstanbul: Nobel Tıp Kitapevleri Ltd. Şti.

Sinir Sistemi – 1

Gülşah Koltaş¹

Özet

Sinir sistemi iç ve dış uyarıları kavrayan, değerlendirilip gerekli cevabı vermek üzere organizmayı yöneten sistemdir. Sinir sisteminin temel fonksiyonel birimi olan ve nöron olarak isimlendirilen sinir hücreleri gövde ve bu gövdeden çıkan çok sayıda kısa ve uzun uzantılardan oluşur. Sinir sistemi anatomik olarak çevresel ve merkezi sinir sistemi şeklinde iki kısımdan oluşur. Merkezi sinir sistemi, kafatası içine yerleşmiş olan beyin ile omurga kanalına yerleşmiş olan omurilikten oluşur. Beyin ve omurilik, beyni dıştan saran zarlar ile aralarında boşluklar bulunan üç tabakadan oluşmuştur. Dıştan içe doğru bu zarlar sert zar, örümceksi zar ve iç zar şeklinde adlandırılmaktadır. Bu zarlar organları koruyarak, BOS sıvısının salgılanmasını ve bu sıvının absorbe edilerek venöz dolaşımına katılmasında görevlidir. Beyin, sinir sistemindeki en üst merkezdir. Beyin üç kısma ayrılır. Bunlar; rhombencephalon, mesencephalon, prosencephalon'dur. Medulla oblongata merkezi sinir sisteminin ikinci parçasıdır. Omurilik, beyin ile periferde yer alan yapılar arasında iletişimi sağlayan, spinal reflexleri kontrol eden birimdir. Çevresel sinir sistemi, vücuttaki diğer tüm yapılar ile beyin ve omurilik arasındaki iletişimi sağlayan sistemdir.

1.Giriş

Sinir sistemi kas ve organların işleyişini düzenler. Çevre ve vücudun içiyle iletişime geçer. Yaşanılanların ve deneyimlerin depolanması (bellek), düşünme, duygular gibi karmaşık fonksiyonları yerine getirerek organizmanın değişen çevresel ve vücut içi koşullara hızla uyum sağlamasına yarar (Pawlina W, Ross MH. 2018).

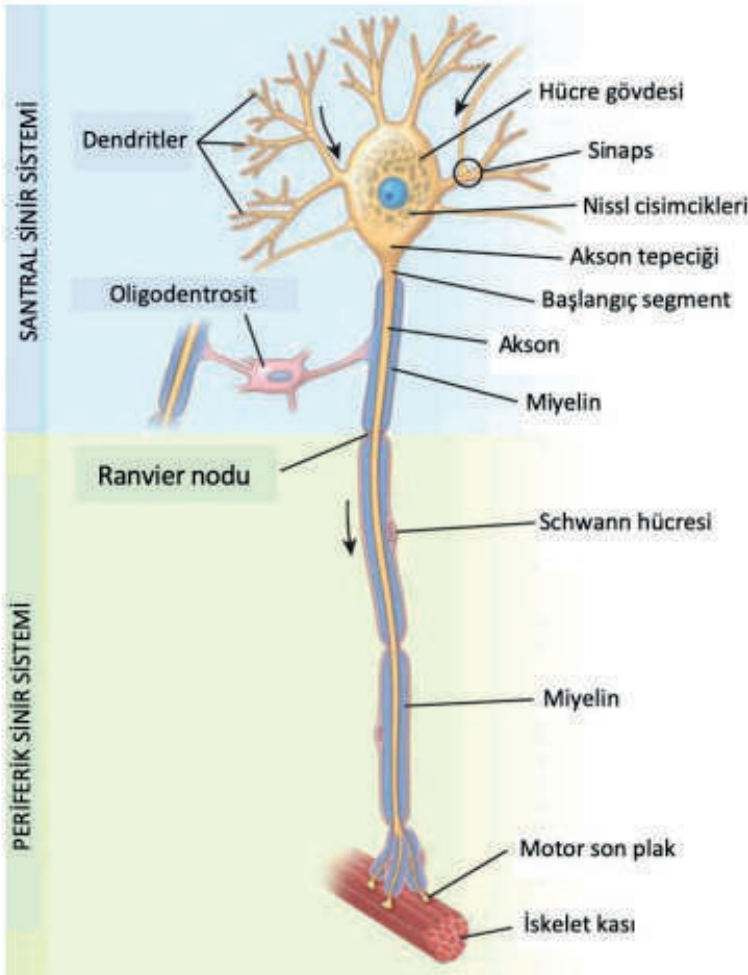
Sinir sistemi, birbirleri ile ağ oluşturacak şekilde birleşmiş, impulsları ileten, uyarılan hücrelerden oluşur. Sinir hücreleri elektriksel, kimyasal, mekanik uyarılara yanıt verirler (Arnold ve ark., 2016).

1 Hemşire, SBÜ Van Eğitim ve Araştırma Hastanesi, gulshahkoltas13@gmail.com

2. NÖRONLAR

Sinir hücreleri ya da nöronlar, karmaşık yapısal özellik gösteren bağımsız anatomik ve işlevsel birimlerdir. Bir nöron hücrecini meydana getiren yapılar;

Hücre gövdesi (corpus neurale,soma), nucleus ve perikaryon (sitoplazma), akson, miyelin kılıf, dendrit, sinaptik terminaller, sinaps, sinir impuls'dan meydana gelir (Pawlina W, Ross MH. 2018).Dendritler, uyarıyı almak üzere özelleşmiş yapılardır. Hücre gövdesi tüm hücrenin beslenmesini sağlayan merkez yapıdır. Akson ise sinir uyarısını iletmek üzere özelleşmiş tek bir uzantıdır (Pawlina W, Ross MH. 2018).



Şekil 1. Nöronun yapısı (Pawlina W, Ross MH. Histology: a text and atlas)

Nöron'un yapı ve uzantı şekillerine göre 3 çeşit nöron bulunmaktadır. Bunlar; Unipolar nöronlar, Bipolar nöronlar, Multipolar nöronlardır (Pawlina W, Ross MH. 2018).

2.1. Unipolar nöronlar;

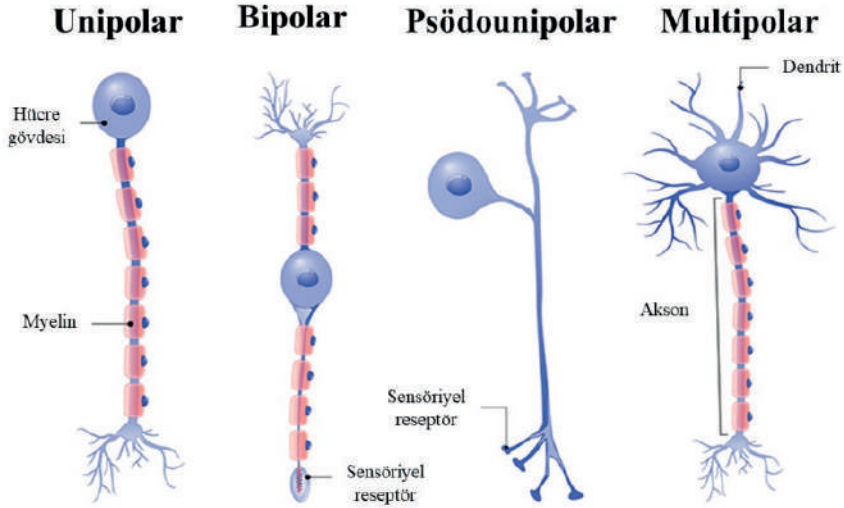
Hücre gövdesinden uzanan dendritleri yoktur. Tek çıkıntı dallanarak bir akson ve çok sayıda dentrit oluşur ve otonom sinir sistemine ait bazı ganglionlarda bulunur. Otonom sinir sistemi (Vejetatif, visseral sinir sistemi) bu sistem iç organların faaliyetinden sorumludur ve büyük oranda istemsizdir.

2.2. Bipolar nöronlar;

İki uzantısı vardır. Periferdeki uzantılar dentrit olup, hücre gövdesine impuls taşır. Santral uzantı akson olup merkezi sinir sistemine gelen uyarıları iletir. Duyu nöronlarında (retina, regio olfactoria'daki neuronlar) bulunur.

2.3. Multipolar nöronlar;

Bir akson ve hücre gövdesinden çıkan çok sayıda dentrit vardır.



Şekil 2. Başlıca nöron tipleri (Junqueira L ve Mescher A, 2013)

3. NÖRONLARIN FONKSİYONEL SINIFLAMASI

3.1. DUYU NÖRONLARI

Duyu organlarından veya diğer organlardan gelen koku, tat, ses, basınç, ağrı gibi uyarıları dendritleriyle alarak merkezi sinir sistemine (beyin veya omurilik) taşır.

Duyu nöronları; somatik duyu, özel duyu, visseral duyu nöronu olmak üzere 3 bölüme ayrılır.

Somatik duyu nöronları; deriden ağrı oluşumunda, dokunma, basıç yapma, yüksek ısı aldığı anda kısacası kas, tendon, facialardaki hareketle ilgili duylardan, iskelet kaslarının inversiyonu, duyların bilinçli şekilde algılanması çevre ile iletişimde ortaya çıkmaktadır.

Özel duyu nöronları; işitme, tat alma görme, koku duylarında ortaya çıkmaktadır.

Visseral duyu nöronları; salgı bezlerinden, damarlardan, organlardan ortaya çıkan nöronlardır (Arnold ve ark., 2016).

3.2. MOTOR NÖRONLAR

Merkezi sinir sisteminden aldıkları cevabı tepki verilecek organa (kas, salgı bezleri vb.) ileten götürücü nöronlardır.

Motor nöronlar; somatik motor, visseral motor nöron olmak üzere ikiye ayrılır.

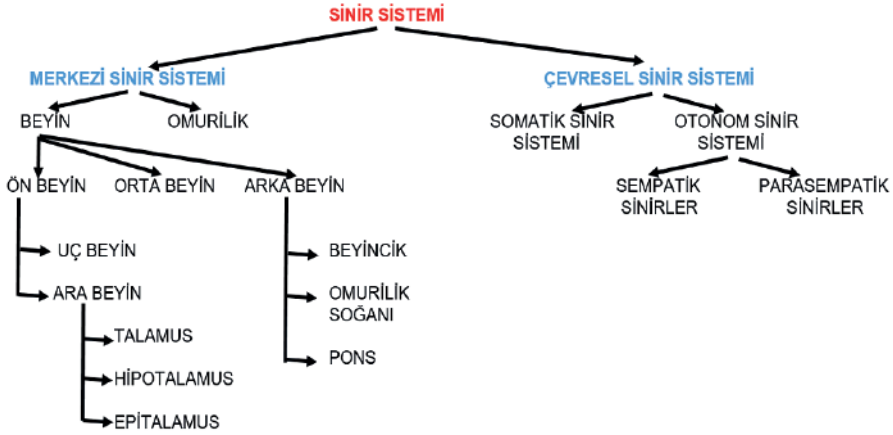
Somatik motor nöronları; kas liflerinde bulunur

Visseral motor nöronları; nöroendokrin, hücrelerde, organlar, bezler ve damarlarda bulunur.

3.3. İTERNÖRONLAR

Merkezi sinir sistemine ait hücrelerdir. Duyu nöronlarından gelen uyarıları alır ve değerlendirir. Değerlendirme sonucu oluşturdukları cevabı da motor nöronlara iletir. İternöron (internuncial nöron, röle nöron, birleştiren nöron, bağlayıcı nöron, ara nöron veya yerel devre nöron) insan vücudunda bulunan geniş bir nöron sınıfıdır. İternöronlar sinirsel devreleri oluşturur, duysal ya da motor nöronlar ve merkezi sinir sistemi (MSS) arasındaki iletişimi sağlar (Arnold ve ark., 2016)..

4. SİNİR SİSTEMİ BÖLÜMLERİ



Şekil 3.Sinir sistemi bölümleri (Anonim 1)

Sinir sistemi morfolojik olarak bir bütündür.Ancak, bazı anatomik ve fonksiyonel alt bölümlere ayrılarak incelenir.

Anatomik olarak Merkezi sinir sistemi (MSS) systema nervosum centrale ve çevresel sinir sistemi (ÇSS) systema nervosum periphericum olarak 2'ye ayrılır. Fonksiyonel olarak somatik(cerebrospinal) sinir sistemi ve otonom sinir sistemi olarak 2'ye ayrılır.

4.1. MERKEZİ SİNİR SİSTEMİ (MSS)

Beyin ve omurilikten oluşur. Sinir sisteminin en büyük bölümüdür. Cranium ve columna vertebralis'den oluşan kemiksel korumanın içerisinde bulunur.Encephalon (beyin), prosencephalon; telencephalon (beyin hemisferleri),diencephalon (epithalamus, thalamus, hypothalamus), mesencephalon, rhombencephalon, metencephalon (pons ve cerebellum), myelencephalon (medulla oblangata), medulla sipinalis (omurilik) yapılarından oluşur (Arnold ve ark., 2016)

4.2. ÇEVRESEL SİNİR SİSTEMİ

Çevresel sinir sisteminin ana işlevi MSS ile organ ve uzuvlar arasındaki iletişimi sağlamaktır.Cranium ve columna vertebralis'den oluşan kemiksel muhafazanın dışında bulunur. 48 çift periferik sinir bulunmaktadır. Bunlardan 12 çift cranial (nevi craniales), 36 çift spinal (nevi spinales), çok sayıda ganglion (mikroskobik ve makroskobik) cranial sinirlerdespinal sinirlerde

bulunmaktadır. Otonomik ganglionlarda Vertebral ganglionlar (sempatik), Preavertebral ganglionlar (parasempatik) olarak adlandırılır. Çevresel sinir sistemi Otonom sinir sistemi ve somatik sinir sistemi olarak 2'ye ayrılır.

4.2.1. Otonom sinir sistemi (vejetatif, visseral sinir sistemi)

İç organların faaliyetinden sorumludur. Büyük oranda istemsiz çalışır. Canlılığın kendi vücudunda olan ve dışı aksetmeyen olayları yönetir. Vucutta yalnız üç bölümü hedef alır. Kalp kası, düz kaslar, bezler (Arnold ve ark., 2016). Otonom sinir sistemi sempatik ve parasempatik olarak 2'ye ayrılır;

4.2.1.1. Sempatik sinir sistemi

Faaliyet ve acil durumlarda vücudu mobilize eder. Temel görevleri şunlardır; Stresli bir durum yada tehlike algılandığında vücudun bu duruma karşı tedbir almasını sağlar. Tehlike anında hızlı tepki vermeyi sağlar. Göz bebeklerin büyümesini sağlayarak görüş alanını artırır. Vücuda daha hızlı oksijen dağıtılması için kalp hızını artırır. Böylece organ ve dokulara daha fazla kan gitmesini sağlar. Akciğerin daha fazla oksijenlenmesi için solunum yolu kasların gevşemesini sağlar. Sempatik sinir sistemi vücudun ter sistemini arttırarak vücudun sıcaklık düzeyini ayarlar. Vücuda enerji için glikoz düzeyini arttırır. Sempatik sinir sistemi bağırsak hareketlerini azaltarak vücudun ihtiyacı olan bölgeye enerjiyi yönlendirir.

Sempatik sinir sistemi, hızlı düşünme, hızlı hareket etme ve stresle başa çıkma gibi durumlarda vücuda yardımcı olur. Ayrıca, egzersiz veya hastalık gibi vücudun zorlandığı zamanlarda da aktive olabilir. Bu etkiler, bağışıklık sisteminin güçlendirilmesi ve yaralanma durumunda hızlı iyileşme süreçlerine katkıda bulunabilir (Arnold ve ark., 2016).

4.2.1.2. Parasempatik sinir sistemi

Besinlerin alımı ve işlenmesinin yanı sıra cinsel uyarılmayı sağlar. Sempatik sinir sisteminin antagonistidir. Vücut hareketsiz olduğu zamanlarda devreye girer. Vücut olaylarında vücudu sakinleştirme yavaşlatma etkisine sahiptir. Göz bebeklerini küçültür. Kalp hızını yavaşlatır. Kan şekerini düşürür. Akciğerin alveollerini daraltır. Bağırsak hareketlerini arttırır. Tükürük salgısını arttırır (Arnold ve ark., 2016).

4.2.2. Somatik sinir sistemi

Çevresel sinir sisteminin bir bölümüdür. İskelet kaslarının inervasyonunda, duyuvarın bilinçli şekilde algılanmasında, çevre ile etkileşim halindedir. Sinir sisteminin yanısıra endokrin sistemde organizmanın kontrolüne katılır.

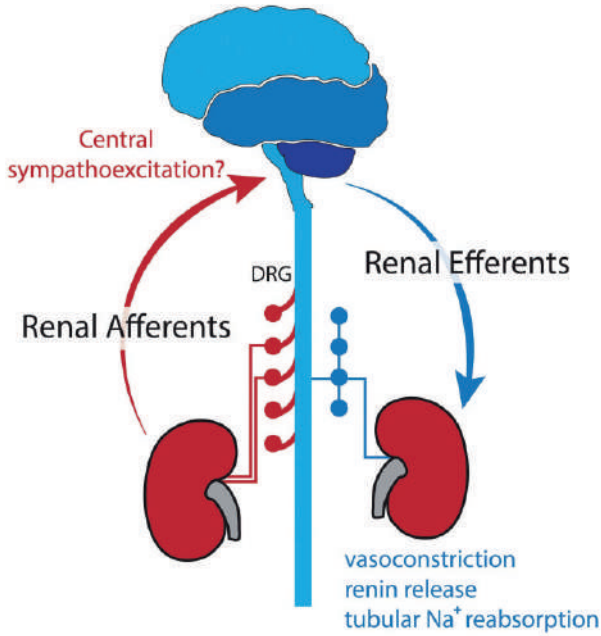
Çizgili kas vasıtası ile vücut hareketlerinin istemli hareketini sağlar .Motor sinir lifinden oluşmaktadır böylece kas kasılmalarını sağlamaktadır. Somatik sinir sistemi motor ve duyu sinirlerinden oluşmaktadır. Somatik sinir sistemi bilinç dahilinde yapılmaktadır.Bu sinirlerin hücre gövdeleri beyin ve omurilikte bulunmaktadır. Aksonlar ile iskelet kaslarına gitmektedir. Koşmak, yazı yazmak, resim yapmak ve şarkı söylemek gibi beynin kontrolünde olan hareket ve davranışlar bu sistemle sağlanır. Somatik sinir sistemi duysal (afferent) ve motor (efferent) bölümlerden oluşmaktadır (Arnold ve ark., 2016).

4.2.2.1. *Duyusal (afferent) nöronlar*

Reseptörlerden aldıkları duyuları merkezi sinir sistemine iletirler. Kas , eklem,tendonlardan aldıkları uyarıları değerlendirmesi için merkezi sinir sistemine götüren nöronlardır. Somatik afferent şuura ulaşan duyulardır. Deride algılanan ağrı, sıcak, soğuk duyuları, kas ve eklemlerden gelen hareket ile ilgili duyuları değerlendirilmek üzere merkezi sinir sistemine ulaştırırlar. Özel somatik afferent sinirler işitme, görme, ve denge duyularıdır. Visseral afferent sinirlerde; otonom sinir sistemi tarafından kontrol edilen organ ve yapılardan gelen ve şuura ulaşmayan duyulardır ancak iç organlarda oluşan düz kas spazmı ve oluşan gerilmeler şuura ulaşır. Özel visseral afferent sinirler koku ve tat duyusudur (Arnold ve ark., 2016).

4.2.2.2. *Motor (efferent) nöronlar*

Merkezi sinir sistemindeki motor nöronlardan gelen sinyalleri kaslara iletir. Somatik efferent sinirler çizgili kaslara gider ve motor son plakta sonlanır. Visseral efferent nöronlar;kalp kası (cardiomotor),organlardaki düz kaslar (visceromotor), damar duvarındaki düz kaslar (vasomotor), kıl köklerindeki düz kaslar (pilomotor), sindirim sistemi bezleri (secretomotor), ter bezleri (sudomotor) kısımlarında bulunmaktadır (Arnold ve ark., 2016)



Şekil 4. Sempatik efferent ve duyuşal afferent böbrek sinirleri (Booth ve ark., 2015)

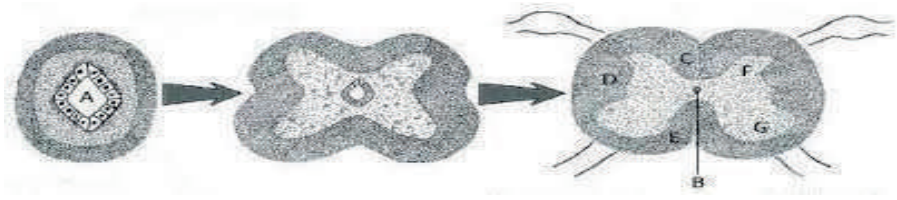
5. SYSTEMA NERVOSUM CENTRALE (Merkezi sinir sistemi)

5.1. MEDULLA SPINALIS (OMURİLİK)

Canalis vertebralis içinde bulunan medulla spinalis fonksiyonel işlevi olarak MMS'nin alt bölümüdür. Lokalizasyon olarak caudal parçasıdır. Yapısal olarak ortada gri cevher (substantia), çevresinde beyaz cevher (substantia alba)'dan meydana gelmiştir. Tam orta kısmında canalis centralis bulunur. Medulla spinalis, ön kısımdan beyin kökünden (medulla spinalisten) başlar. Foramen magnum düzeyinde, belirli sınır göstermeden medulla oblongata (bulbus)'nın arkasından başlar, sakrumun orta düzeyine kadar uzanır. Bu nedenle canalis vertebra'sın uzunluğundan kısadır. Medulla spinalisin arka ucu daralır, aynı zamanda inceler ve bu sebeple konik uçla sonlanır. Buna conus medullaris adı verilir. Medulla spinaliscaudale uzanır ve conus medullaris ile kidede S3 kısmında, köpekte L5-L7 kısmında, atta ve geniş getiren hayvanların S2 hizasında sonlanmaktadır. Medulla spinalis birbirini takip eden segmentlerden oluşmaktadır; 8 Servikal, 13 Torakal (atta 18), 6 lumbal (köpekte 7), 5 sacral (köpekte 3, koyunda 4), 5 kaudal, metamer, dermatom yapılarından oluşmaktadır (Dursun, 2000).

Medulla spinalis'in uzunluğu boyunca kalınlığı aynı değildir. Extremitelerin innervasyonu için gerekli ek sinirsel unsurlar için iki kısımda kalınlaşma mevcuttur. Birinci kalınlaşma *Intumescencia cervicalis* (C5 –T2), bu bölümden ön extremiteler ile göğsün ön yan duvarını innerve eden sinirler başlangıç alırlar. İkinci kalınlaşma *intumescencia lumbalis* (L4-15), bu kısımdan arka extremitelerin innervasyonu sağlayan sinirler başlangıç alır (Dursun, 2000).

Medulla spinalis ile canalis vertebralis'in büyüme hızı aynı değildir. Bu sebepten dolayı spinal sinirler kendi segmenti ile uyumlu vertebral deliklerden çıkmak için vertebral canal içerisinde caudale doğru uzanır. Bu durum conus medullaris'te daha belirgindir ve cauda equina olarak adlandırılır. Medulla spinalis'in her yan bölgelerinden spinal sinirler çıkmaktadır. Spinal sinirler çıkış yerlerine göre adlandırılmaktadırlar. Boyun bölgesinden çıkan kısımlara pars cervicalis, göğüs bölümden çıkan kısımlara pars thoracalis, bel bölgesinden çıkan kısımlara pars lumbalis, sakral bölgeden çıkan kısımlara pars sacralis, ve son olarak kuyruk kısmı pars caudalis olmak üzere 5 kısma ayrılmaktadır.



Şekil 5. Medulla spinalis'in gelişiminin enine kesitsel görünüşü (Frandsen ve ark., 2009).

Medulla spinalis nispeten dorsoventral bölgeden basık olduğundan alt ve üst iki yüzü vardır. Alt kısmında tam orta bölümünde uzunlamasına bir yarık bulunmaktadır. Bu bölüme *fissura mediana* adı verilir. Bu yarığın iki yan taraflarında ve ona paralel iki oluk *sulcus lateralis ventralis* bulunmaktadır. Bu kanallardan spinal sinirlerin ventral kökleri bunlar motor kökenlidir. Üst yüzeyinde tam ortada uzunluğu boyunca seyreden bir oluk *sulcus medianus dorsalis* bulunmaktadır. Bu oluğa iki paralel *sulcus lateralis dorsalis* bulunmaktadır. Bu kanallardan spinal sinirlerin dorsal kökleri bunlar duyu kökenlidir. Aldıkları iletiyi medulla spinalise götürür. *Sulcus medianus dorsalis* ile *sulcus lateralis dorsalis* arasında üçüncü ve daha az belirgin bir oluk olan *sulcus intermedius dorsalis* bulunmaktadır. Omur ilik bu kanallar aracılığı ile üç kordona ayrılmaktadır. Bu kordona *funiculus medullae spinalis* denir. Üst kordona *funiculus dorsalis*, ortada kalan kordona *funiculus lateralis*, alt

kordona funiculus ventralis oluşumu bulunmaktadır. Medulla spinalisten alınan tüm kesitlerde iki renkte olduğu görülmüştür. Bunlardan ilki medulla spinalisintam merkezinde H harfine benzer gri cevher katmanı substantia grisea bulunur. Beyaz cevher (substantia alba) ile tamamen kaplanmıştır. Miyelinli liflerin fazla olması sebebiyle beyaz renkte görülür. Miyelinsiz sinir lifleri kan damarları sinir hücrelerini kapsar. Enine yapının alt bölümündeki iki çıkıntıya cornu ventrale, üst kısmındaki sağ sol çıkıntıya cornu dorsale denir. Cornu dorsaller uzun ve dar iken, cornu ventraller kısa ve geniştir. Ventral boynuzların başlangıç kısmından yanlara doğru uzanan çıkıntıya cornu laterale denir. Gri cevherin tam merkezinde canalis centralis bulunur. Canalis centralis medulla spinalisin tüm uzunluğu boyunca mevcuttur.

6. ENCEPHALON (BEYİN)

Encephalon Cavum cranii içinde yer alan ve santral sinir sistemini oluşturan organdır. Üç kesecikteki en öndeki prosencephalon, orta kısımdaki mesencephalon, arka kısımdaki bölümü ise rhombencephalon olarak isimlendirilir. Öndeki kesecikte olan prosencephalon iki kısma ayrılmaktadır. Bunlar; telencephalon ve diencephalon'dur. Rhombencephalon da iki kısma ayrılmaktadır. Bunlar; metencephalon, myelencephalon'dur. Ve toplamda beş kesecikten oluşmaktadır. Ayrıca telencephalon'dan hemisferler, corpus striatum, rhinencephalon meydana gelmektedir. Diencephalon'da; thalamus, epithalamus, hypothalamus olmak üzere üç kısma ayrılır. Mesencephalon alt kısımlara ayrılmaz. Fakat ön bölümünde pedunculus cerebri, arka bölümünde tectum mesencephali gelişir. Rhombencephalon'un birinci kısmı olan metencephalon bölümünde pons ve cerebellum gelişir. İkinci kısmı olan myelencephalon'dan ise medulla oblongata gelişir.

7. MEDULLA OBLANGATA (BULBUS)

Medulla oblongata rhombencephalon'un alt bölümlerinde bulunan yapıdır. Ventral ve dorsal iki yüzü bulunmaktadır. Medulla oblongata'nın ventral yüzü dış bükeydir. Orta noktasında fissura mediana denilen bir yarık bulunur. Fissura mediana her iki yan tarafında pek belli olmayan oluk görülür. Bu yapıya sulcus lateralis ventralis denir. Fissura mediana ventralis ile sulcus lateralis ventralis arasında her iki yan tarafta tractus pyramidalis liflerinin olduğu birer kabartı pyramis (medulla oblongata) yer alır. Tractus pyramidalis beyin korteksindeki hücrelerden başlangıç alarak capsula interna'nın crus caudalesinden, pedunculus cerebri'den, ponsun ventral yüzünden ve medulla oblongatanın pyramisinden geçerek medulla spinalise ulaşan yoldur. Pyramisi oluşturan liflerin çoğu fissura mediananın biraz geri kesimlerinde canalis centralisin derin kısımlarında çaprazlaşır. Bunun

sonucunda decussatio pyramidum oluşur. Çaprazlaşma seviyesi bütün türlerde aynı değildir (Dursun, 2000)

Medulla oblangatanın ventral yüzünde pons ile olan sınırı düzeyinden n.abducens orjin alır. Ponsa komşu olan ucu üzerinde enlemesine kordon şeklinde bir kabartı bulunmaktadır. N. Vestibulocochlearis işitme ile ilgili çekirdeklerden nucleus cochlearis dorsalis ve nucleus cochlearis ventralisten orjin alan lifler ile nucleus trapezoideum'dan gelen liflerden oluşan kabarık yapıya corpus trapezoideum denir. Medulla oblangata'nın ventrolateral'inden ön kısımdan arka kısma doğru beyin sinirleri çıkmaktadır. Bunlar 7. Sinir (nervus facialis), 8. Sinir (nervus vestibulocochlearis), 9. Sinir (nervus glossopharyngeus), 10. Sinir (nervus vagus), 11. Sinir (nervus accessorius), 12. Sinir (nervus hypoglossus)'tur (Dursun, 2000).

Medulla oblangatanın dorsal yüzü çukurdur. Ayrıca beynin dördüncü ventricülünün tabanını oluşturan çukursal yapıya fossa rhomboidea denir. Bu çukur eşkenar dörtgen şeklindedir. Bu çukurun ön üçgeni ponsa arka üçgeni medulla oblangataya aittir. Arka üçgenin tam ortasında önden arkaya doğru derinleşerek uzanan bir oluk bulunmaktadır. Bu oluğa sulcus medianus (dorsalis) denir. Sulcus medianus (dorsalis) ile onun dış yanında yer alan ve öne doğru açılarak yönelen sulcus intermedius dorsalis bulunur. Ayrıca bu iki yapının bir sütun bulunur. Bu sütuna fasciculus cuneatus denir. Bu sütunların ön kısımda oluşturdukları tümsek yapılara tuberculum nuclei gracilis ve tuberculum nuclei cuneati denir. Bu tüberküllerin içinde derin duyuları alan (proprioetiv) lifler, 2. Nöronları olan nucleus gracilis ve nucleus cuneatus medialis bulunur. Bu liflerin 1. Nöronları ganglion spinaldeki ünipolar nöronlardır. 1. Nöronların periferik uzantıları duyusunu aldığı kemik, ligament, eklem, tendo ve kaslarda bulunur. Funiculus dorsalis içinde 2. nörona kadar uzanırlar. 2. Nöronları olan nucleus gracilis ve nucleus cuneatus medialis'ten başlayan liflerin bütününe fibrae arcuatae profundae denir. Bu iplikler median düzlemde birbirine yaklaşıp çaprazlaşırlar. Bu çaprazlaşma olayına decussatio lemniscorum medialis denir. Çapraz yapan liflere lemniscus medialis adı verilir. Bu lifler 3. nöronların bulunduğu thalamus'asonrasında 4. nöronların bulunduğu gyrus postcruciatu'a geçer parietal lop korteksinde sonlanır (Dursun, 2000).

Fossa rhomboidea'nın arka üçgeninin iki tarafında nervus hypoglossus'un motor çekirdeği olan nucleus prepositus n. hypoglossi bulunur. Bu çekirdekten başlayan motor lifler tüm dil kaslarına gider. (m. Palataglossus hariç). Motor çekirdek olan Nucleus ambiguus, n. Vagi, n. Glossopharyngei'nin arka arkaya sıralanmasından oluşmaktadır. Nucleus ambiguus ile hemen yapışık olan nucleus motorius n. Accessorii bulunur. N.

Accessorius'un motor lifleri n. Vagus'a katılarak farinksin kontraksiyon kasına gider. Nervus vagus motor lifleri farinksin kaslarında, larinksin iç kaslarında görevlidir. Ayrıca nucleus motorius n. Facialis'ten başlayan motor lifleri tüm yüz mimik kaslarına dağılır. Nucleus motorius n.abducentis'ten başlayan motor lifleri m. Rectus lateralis'te sonlanır. N. Motorius n. Trigeminden çıkan motor iplikler çiğneme kaslarına gider. Ayrıca nucleus ambiguus'un hemen yakınında n. Vagus, n. Glossopharynx ve n. facialisin parasempatik çekirdekleri bulunur. Bunlar; nucleus parasympathicus nervus vagi, nucleus parasympathicus nervus glossopharyngeus ve nucleus parasympathicus nervus facialis yer alır. Bu parasempatik lifler trakea, bronşlar, mide, ince bağırsak, kalp, esofagus, kalın bağırsakların bir bölümüne dağılır. Nucleus parasympathicus n. glossopharyngeus'den başlayan lifler yanak bezlerine, dil kökü mukozasına, farinks mukozasındaki bezlere gider (Dursun, 2000)

Nucleus parasympathicus n. vagi'nin yanında biraz arka bölümde nucleus tractus solitarius bulunur. Bu çekirdeğe n.facialis, n. glossopharyngeus ve n. vagus aracılığı ile dil ve damak tat duyusunu alan lifler, yutak, yemek borusu, sindirim sisteminin karın bölümünün duyusunu taşıyan lifler gelir (Dursun, 2000)

8. PONS (METENCEPHALON)

Pons medulla oblongata'nın hemen önünde enlemesine yer alan kabarık bir yapıdır. Pons'un ventral ve dorsal iki yüzü bulunmaktadır. Pars ventralis pontis'in tam orta kısmında arka taraftan ön tarafa doğru bir kanal bulunur. Bu kanala sulcus basilaris denir. Bu kanal içinde beyni besleyen ana arterlerden biri olan a. basilaris bulunur. Pons yanlara doğru biraz daralmaktadır. Hemde nispeten kıvrılarak cerebelluma giden brachium pontis'ü oluşturur (Dursun, 2000). Pons'un dorsal yüzü (pars dorsalis pontis) fossa rhomboidea'nın ön üçgenini kapsamaktadır. Bu üçgen tabanının her iki yanında n.vestibulocochlearis'in denge bölümünden gelen dört vestibular çekirdek bulunur. Bunlar bulundukları konuma göre; nucleus vestibularis rostralis, nucleus vestibularis medialis, nucleus vestibularis medialis, nucleus vestibularis lateralis, nucleus vestibularis caudalis'tir (Dursun, 2000).

Fossa rhomboidea'nın orta çizginin lateralinde n. abducens'in motor çekirdeği olan nucleus motorius n. abducentis ile nucleus motorius n. facialis bulunur. Aynı çukurun derin kısımlarında nucleus motorius n. trigemini yer alır. Nucleus motorius n. facialis yüzün bir bölümünü, kafa derisi kaslarını innerve eden liflerin nöronları bulunur (Dursun, 2000). Nucleus motorius n. trigemini'den çıkan lifler ise çiğneme kaslarını innerve eder. Nucleus vestibularis lateralisin alt ve biraz arka bölümünde nucleus spinalis trigemini

yer alır. Bu kısım ağrı ve ısı duyusunu alan liflerin bulunduğu yerdir (Dursun, 2000).

9. CEREBELLUM (BEYİNCİK)

Cerebellum rhombencephalon'un en büyük bölümüdür. Medulla oblongata ve pons'un üst tarafında bulunur. Cerebellum her iki yan tarafta yer alan hemispherium cerebelli ile bu iki beyincik hemisferini ortada birleştiren vermis'ten meydana gelmiştir. Cerebellum'un dış yüzey kısmında enlemesine sulci cerebelli denilen derin kanalları bu kanallar arasında kalan folia cerebelli denilen kabartılar bulunur. Cerebellum fissura uvulonodularis aracılığı ile ikiye ayrılır. Bunlar, lobus flocculonodularis ve corpus cerebellidir. Beyinciğin dış yüzünü örten ince tabakaya cortex cerebelli denir. Beyinciğin tam orta bölümünde corpus medullare bulunur. Corpus medullare'de median çizginin her bir yanında substantia grisea'dan oluşmuş çekirdekler bulunur. Cerebellum zıt fonksiyonlar gösteren kasların koordineli bir şekilde çalışmasında rol oynayan bir yapıdır (Dursun, 2000).

10. MESENCEPHALON

Mesencephalon pons'un önünde, prosencephalon'un arkasında yer alan küçük beyin parçasıdır. Ön kısımdan arka kısma doğru iki parçaya ayrılır. Bunlar, pedunculus cerebri, tectum mesencephali'dir. Pedunculus cerebri iki kısma ayrılır; crus cerebri, tegmentum cerebri'dir (Dursun, 2000).

11. PEDUNCULUS CEREBRİ

Tectum mesencephali bölümü hariç bir yarım bölümü ifade eder. Pedunculus cerebri iki bölüme ayrılır. Crus Cerebri: Her biri beyin yarımküresindeki kortikal merkezlerden başlangıç olarak daha aşağıdaki merkezlere giden myelinli sinir liflerinin oluşturduğu sütundur. Tegmentum Mesencephali: Pedunculus cerebri'nin dorsal parçasıdır. İki yan yarıma ait tegmentum mesencephali birleşmiş olduğundan tek parçadır (Dursun, 2000).

12. TECTUM MESENCEPHALI

Mesencephalon'un dorsalinde bulunmaktadır. Tegmentum mesencephali üzerinde, thalamus'un arkasında yer alan dört yuvarlak kabartıdır. Bu yumrular simetrik, orta çizginin iki yanında, birbirini arkasında bulunur. Bunlardan her birine colliculus adı verilir. Arkadakilere nazaran hem daha büyük hem de açık renkli olan ön kısımda biri sağ tarafta biri sol tarafta olan iki kabartıya colliculi rostrales bulunur. Colliculi rostrales görme ile ilgili reflex merkezidir. Daha koyu renkli olan arka bölgede olan biri sağda biri

solda olan kabartıya colliculi caudales denir. Colliculus caudalesler işitme reflex merkezidir (Dursun, 2000)

13. PROSENCEPHALON

Prosencephalon diencephalon ve telencephalon diye iki bölüme ayrılır.

13.1. DIENCEPHALON

Prosencephalo'nun bir bölümüdür. Simetrik iki yarım olduğundan bu bölüme ait oluşumlar simetrik olarak orta çizginin iki yanında yer alır. Diencephalon yarımı da dorsal ve ventral olarak iki bölüme ayrılır. Dorsal parçadathalamus, metathalamus, epithalamus bulunur. Ventral parçada hypothalamus ile subthalamus bulunmaktadır (Dursun, 2000)

13.1.1. Thalamus

Diencephalon'un dorsal kısmını oluşturur. Önde nucleus caudatus, arkada tectum mesencephali, üstte columnae fornicis ile komşudur. Thalamus'un üst yüzü düz yapıda değildir. İç taraftan yan kenara doğru giderek fazlalaşan bir yükselti oluşmaktadır. Thalamus'tan bir kesit incelendiğinde substantia grisea'dan oluştuğu, üst yüzünün stratum zonale ile örtülü olduğu, lateral ve ventralde intralaminar olmak üzere büyük çekirdek gruplarına sahip olduğu görülür (Dursun, 2000).

13.1.2. Metathalamus

Thalamus'un üst yüzeyindeki corpus geniculatum laterale ve corpus geniculatum mediale'den oluşur. Corpus geniculatum laterale thalamus'un üst yüzünün arka dış köşesi üzerinde yer alan pek belirgin olmayan bir çıkıntıdır. Corpus geniculatum laterale tractus opticus'un sonlanma yeridir. Buradan başlayan efferent lifler radiatio optica denilen görme ile ilgili alana gider. Corpus geniculatum mediale thalamus'un arka ucunda corpus geniculatum laterale'nin medial'inde bulunur. Brachium colliculi caudalis denilen yolla colliculus caudalis'e tutunur. İşitme ile ilgili reflex oluşumdur. İçinde nucleus geniculatus medialis vardır. Bu çekirdekten başlayan efferent lifler işitme ile ilgili alana gider (Dursun, 2000).

13.1.3. Epithalamus

Glandula pinealis, habenula, commissura habenularum ve stria habenularis thalami denilen yapılardan oluşur. Glandula pinealis, thalamus ile colliculus rostralis'ler arasında median çöküntü içinde yer alır. Equide keski ağzı, carnivorlarda lanset şekline benzemektedir. Ruminantlarda ise

buğday tanesi büyüklüğündedir. Kıvamı köpekte yumuşak diğer türlerde serttir. Rengi equide ve ruminantlarda esmer, carnivorlarda gri beyazdır.

Habenula, ince ve kısa birer beyin şerididir. Nuclei habenularis'ten başlangıç alarak geriye doğru uzanırlar. Orta hat üzerinde birleşir, tek bir şerit halinde corpus pinealis'e bağlanarak sonlanır. Stria habenularis, thalamus'un üst yüzünün medial üst yüzey geçidinde, geride corpus pineale'nin kaidesine kadar uzanarak miyelinli sinir ipliklerinden oluşmuş şeritlerdir (Dursun, 2000).

13.1.4. Hypothalamus

Diencephalon'un en alt kesiminde yer alan oluşumdur. Bu bölüme corpus mamillare, tuber cinereum, hypophysis, chiasma opticum ve tractus opticus dahildir. Corpus mamillare, fossa interpeduncularis içinde yer alan insan ve köpekte iki adet yuvarlak yapıdır. Tuber cinereum, corpus mamillare ile chiasma opticum arasında yer alır. Kül rengi oluşuyla diğer kesimlerden ayrılır. Hypophysis, küçük oval, gri renkte basık bir bezdir. Chiasma opticum, her bir gözün retinasından gelen n. opticus'un kafatasına girdikten sonra infundibulum'un önünde gerçekleştirdikleri, beynin bazal yüzüne yapışık olmayan çaprazdır. Daha sonra corpus geniculatum lateralde birleşir (Dursun, 2000).

13.2. TELENCEPHALON

Telencephalon; hemispherium cerebri, rhinencephalon, corpus callosum, fornix, corpus striatum, ventriculus lateralis denilen anatomik yapılardan oluşmaktadır. En önemli bölümü beyin yarımküreleri yani hemispherium cerebri'dir.

13.2.1. Hemispherium Cerebri yada beyin yarım küresi dışta gri cevher tabakasından oluşan cortex cerebri, içte beyaz cevherden yapılmış corona radiata ve subkortikal çekirdeklerden oluşur. İki beyin yarım küresi ortada uzunlamasına derin yarık fissura longitudinalis cerebri ile önde ve arkada tam, ortada ise kısmen birbirinden ayrılır. İki yarım küreyi orta kısımda birbirine birleştiren beyaz cevherden yapılmış yapıya ise corpus callosum adı verilir. İki yarım küre geri de fissura transversa cerebri denilen enine yarık ile cerebellum'dan ayrılır. Bir beyin yarımküresinin üç yüzü bulunmaktadır. Ayrıca bir kenarı, ve iki ucu vardır. Hemispherium'un dış yüzünde gyri cerebri denilen kabartılar görülür. Bu kabartıları bir birinden ayıran sulci cerebri olukları vardır. Sayıları ve şekilleri genellikle değişik olmakla beraber bazı oluklar türlerin çoğunda şekillerini korudukları, hatta türler arasında benzerlik gösterir (Dursun, 2000).

13.2.2. Rhinencephalon

Rhinencephalon telencephalon'u oluşturan yapıların bir bölümüdür. Bu bölümün tamamen koku fonksiyonu ile ilişkili olmadığı anlaşılmış olmasına rağmen basal telencephalon, hippocampus bununla ilişkili uygun terimdir. Hatta bu bölgenin kokudan başka önemli fonksiyonlarının olduğu bilindiğinden rhinencephalon terimi yerine limbik sistem kullanımı uygun görülmüştür (Dursun, 2000).

13.2.3. Corpus callosum

Corpus callosum ventricularis lateralis'in tavanında yer alan beyin yarımkürelerini ortalarından horizontal olarak bir birine bağlayan kemer şeklinde bir oluşumdur. Biri ön, diğeri arka iki ucu, bu iki uç arasında kalan bir orta kısım vardır. Corpus callosum'un orta kısmını truncus corporis callosi'dir. Ön tarafta genu corporis callosi, geride splenium corporis callosi ile devam eder. Üst yüzü indusium griseum ile örtülüdür. Corpus callosum'un lifleri beyaz cevher içinden korteks bölümlerine doğru ışınal bir yayılma gösterir. Buna radiatio corporis callosi adı verilir. Bu durum iki hemisfer arasındaki bağlantıyı mümkün kılar (Dursun, 2000).

13.2.4. Corpus striatum

Corpus striatum extrapiramidal sisteme ait üst merkezleri içeren gri cevher kümesidir. Capsula interna ile İki kısma ayrılır; nucleus caudatus, nucleus lentiformis'e ayrılır. Nucleus caudatus ventriculus lateralis'in tabanında ve ön kısmında yer alır. Thalamus opticus'un ön kısmında ve dış yan tarafında bulunur. Üç kısma ayrılır; caput, corpus, cauda bölümlerine ayrılmaktadır.

13.2.5. Ventriculus lateralis

Bütün beyin yarımküresi içinde bulunan ependim tabakası ile sarılı bir boşluktur. Yarımolarak birbirinden ayrılmaktadır. Ventriculus lateralis üç kısımdan oluşmaktadır. Birincisi fornix yakınında orta bulunan aynı zamanda foramen interventriculare'yi kapsayan kısım, pars centralis, ikincisi pars centralisin dış yan kısmı cornu temporale, üçüncü cornu rostrale'dir.

14. MENİNGES (BEYİNİ VE MEDULLA SPİNALİS'İ SARAN ZARLAR)

Beyin ve omurilik üç zar ile sarılmıştır. Bunlar dıştan içe doğru; dura mater, arachnoidea, pia mater'dir.

14.1. DURA MATER

Ağırlıklı olarak gergin, kollojen lifler içeren bağ dokusundan oluşan yapıdır. Damar bakımından fakirdir. Bu nedenle MSS'nin organ kapsülüdür. Encephalon'u örten kısmına dura mater encephali'dir. Cranium kemiklerinin periostuyla kaynaşmıştır. Dura mater ile kemikler arasında fizyolojik boşluk bulunmaz. Dura mater kafatası içine doğru falx cerebri ve tentorium cerebelli membranaceum iki uzantısı vardır. Omuriliği örten kısmına dura mater spinalis'dir. Foramen magnum ile os sacrum yapışmaları hariç kemik kanala kaynaşmamış hortum biçimi bir kılıftır (Arnold ve ark., 2016).

14.1.2. ARACHNOİDEA

Dura mater'in altında yer alan damardan yoksun ikinci katmandır (Dursun, 2000). Arachnoidea mater, cranium'un içinde ve canalis vertebralis'e dura mater'in lamia internasina geniş alanlı olarak bitişiktir. Bu nedenden dolayı dura ile arachnoidea arasında fizyolojik boşluk bulunmazken, arachnoidea pia mater arasında boşluk vardır (Arnold ve ark., 2016). Arachnoidea encephali, beyni gevşek olarak saran kısımdır. Dura mater encephali'nin alt kısmında pia mater'in üstünde beynin dış yüzünde ince ve şeffaf bir katman olarak bulunur. Arachnoidea spinalis, arka kısımda cauda equina'yı sararak ikinci sacral düzeyine kadar uzanır (Dursun, 2000).

14.1.3. PİA MATER

Pia mater encephali, beynin tüm yüzünü sıkıca sararak örten yumuşak, ince bağ dokusu zarıdır. Pia mater spinalis, medulla spinalis'in bütün girinti çıkıntılarını örten bölümdür. Pia mater encephali'den daha az damarlı ve kalın katmalıdır (Dursun, 2000)

15. BEYİN LOBLARI

Beyin başlıca dört lob'dan oluşmaktadır. Bunlar;

Lobus frontalis:Lateralis cerebri'nin ön kısmında bulunan beyin bölümüdür.

Lobus occipitalis:Cerebellum ile komşuluk yapan beyin bölümüdür.

Lobus parietalis:Lobus frontalis ile lobus occipitalis arasında kalan beyin bölümünün dorsal üst kısmıdır.

Lobus temporalis:Lobus occipitalis ile lobus frontalis arasında beyin bölümünün ventral kesimindeki alt bölümüdür.

Lobus olfactorius:Koku ile ilgili beyin bölümünü içeren kısımdır (Dursun, 2000).

16. BEYİN AĞIRLIĞI

Beyin ağırlığı kedide 25-35 g. , Atta yaklaşık olarak 600-750 g. ,domuzda 80-150 g. , köpekte 40-180 g. , koyun ve keçilerde 100-110 g kadardır (Dursun, 2000).

KAYNAKLAR

- Anonim:(internet) [https://www.biyolojihikayesi.com/konu-ayrintisi/insan-da-sinir Sistemi](https://www.biyolojihikayesi.com/konu-ayrintisi/insan-da-sinir-Sistemi)
- Arnold ve ark., et al Sobotta Anatomi Atlası;2016
- Booth LC, May CN, Yao ST. The role of the renal aferent and eferent nerve fbers in heart failure. Front Physiol;2015
- Dursun N. Veteriner anatomi: Medisan Yayıncılık, Ankara.; 2000
- Eşrefoğlu M. Genel ve özel histoloji: renkli resimli: Pelikan Yayıncılık; 2004
- İşler Y.S. Özel Başlangıç Koşulları Altında Lincer LIF Nöron Modelinin Analizive Çözüm Metodu. *Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Der*, 2023;6(3),1785-1795.
- Junqueira L, Mescher A. Junqueira's basic histology: text and atlas. New York: Mc Graw Hill, 2013.
- Nomina Anatomica Veterinaria: Fourth Edition. Gent (Belgium); 1992.
- Pawlina W, Ross MH. Histology: a text and atlas: with correlated cell and molecular biology: Lippincott Williams & Wilkins; 2018
- Urban, Fischer ,Friedrich Paulsen,Jens Waschke Sobotta Atlası; 2016.

