

LABORATUVAR HAYVANLARININ KLİNİK ANATOMİSİ, FİZYOLOJİSİ VE ÜREME BİYOLOJİSİ

1 BÖLÜM

Caner BAKICI

Murat Onur YAZLIK

GİRİŞ

Günümüzde dünya çapında yılda yaklaşık 100 milyon, Avrupa'da ise 10.7 milyon omurgalı başta deneysel araştırmalar ve eğitimler olmak üzere birçok farklı amaç için kullanılmaktadır. Bahsedilen bu geniş sayının % 70'lik kısmı ilaç araştırmaları, aşı deneyleri, biyoloji ve kanser çalışmalarına temel oluştururken; % 30'luk kısım ise temel araştırmalar, tanı ve öğretim amacını kapsamaktadır ⁽¹⁾. Bu nedenle kullanılacak laboratuvar hayvanlarının anatomik ve fizyolojik özelliklerinin bilinmesi başarılı bir çalışma ve sonuca ulaşmada ön koşul olarak kabul edilmektedir. Dolayısıyla ancak yapılacak olan biyolojik araştırmaya uygun laboratuvar hayvanlarının seçimi ile doğru ve güvenilir sonuçların elde edilmesi mümkün olmaktadır. Bu bölümde deney hayvanı olarak araştırmalarda en sık kullanılan türlerden fare, sıçan ve tavşana ait temel anatomik fizyolojik ve reproduktif özelliklerin ve türler arasındaki benzerlik ve farklılıkların verilmesi amaçlanmıştır. Anatomik yapılara ait isimlendirme Nomina Anatomica Veterinaria'ya (2017) ⁽²⁾ uygun olarak derlenmiş, bu doğrultuda hayvan anatomisi için uygun olan temel anatomik eksenler, yönler ve düzlemler temel alınmıştır. Hayvanlarda insanlardan farklı olarak anatomik duruş ve dolayısıyla düzlemler fark-

lılık göstermektedir. Bu farklılığın temel sebebi hayvanlar dört ayakları üzerinde durmaktadır. Anterior, posterior, superior ve inferior terimleri bu nedenle insan anatomisinde kullanılmaktadır. Laboratuvar hayvanlarının kafa, boyun ya da gövde bölgesinde bulunan bir oluşumu tanımlamak için, ventralis (karına doğru) ve dorsalis (sırtı doğru) terimi kullanılmaktadır. Buna benzer olarak cranialis (kafaya doğru) ve caudalis (kuyruğa doğru) terimlerine yer verilmektedir. Cranium'da ön tarafta bulunan anatomik bir oluşum için rostralis veya oralis, arkadaki oluşumlar için caudalis terimi kullanılmaktadır. Bununla beraber cranium'da bulunan bazı oluşumlar için hayvanlarda superior ve inferior terimlerinin kullanıldığı da görülmektedir (palpebra superior). Proximalis ve distalis terimleri ise extremité'lerde kullanılmaktadır.

FARE

Taksonomik olarak, Kemirgenler (Rodentia) takımının Muridae ailesine bulunan fare; ucuz ve kolay temin edilebilir olması, bakım ve besleme şartlarının kolaylığı, hızlı üreme kabiliyetleri ve insanla oldukça benzer genetik özelliklerinden dolayı tüm dünyada deneysel araştırmalarda en sık kullanılan laboratuvar hayvanıdır. Başlıca genetik, immünoloji, farmakoloji-toksikoloji, diya-

rak anne tavşanların yavruları yediği kanibalizm davranışı gözlemlenmektedir ^(29,30,34).

Dişi hayvanlarda vücudun ventral'inde, regio pectoris ile regio abdominis arasına yayılmış olarak yer alan 4-5 çift meme lobu, lobuli glandulae mammae, bulunmaktadır ⁽²⁹⁾. Meme dokusundaki en hızlı gelişim gebeliğin son bir haftası içerisinde olmaktadır. Anneler yavrularıyla günde bir sefer ve genellikle sabah erken saatlerde birkaç dakikalığına ilgilenmektedir. Yavrular 3 haftalık yaştan itibaren kuru besinleri tüketmeye başlamakta ve süttan kesilme yaşları 5-8 haftalık yaşta olmaktadır ^(29,30,34).

Larynx kıkırdaklarından biri olan epiglottis, tavşanda nispeten büyük bir yapıya sahiptir. Bu sayede hava ağız boşluğuna girmeden doğrudan larynx ve trachea'ya geçmektedir ⁽²⁸⁾. Bu anatomik durum trachea entübasyonunda dikkat edilmesi ve unutulmaması gerekmektedir. Tavşanda 4 adet sağ (lobus cranialis, lobus medius, lobus caudalis ve lobus accessorius) ve 2 adet sol (lobus cranialis ve lobus caudalis) olmak üzere 6 adet akciğer lobu bulunmaktadır. Sola ait lobus cranialis küçük bir yarık ile pars cranialis ve pars caudalis olmak üzere iki parçaya ayrıldığı gözlenmektedir ⁽³³⁾.

Tavşanda dolaşım sistemi anatomisinde kalp üçüncü ve beşinci kaburgalar arasında yer almaktadır. Kalbin iletim sistemi memeli hayvanlar ile benzerlik göstermektedir. Tavşan kalbi valva tricuspidalis'e sahip değildir ^(10,28,30). Ostium atrioventriculare dextrum'da büyük bir kapak ve ikincil küçük bir kapak bulunmaktadır. Üçüncü bir kapak yer almamaktadır ⁽²⁹⁾. Kan almak için kulakta bulunan vena auricularis rostralis ve vena auricularis caudalis kullanılmaktadır.

KAYNAKLAR

1. Van Zutphen L.F.M. (2001). History of animal use. In Principles of laboratory animal science (L.F.M. Van Zutphen, V. Baumans & A.C. Beynen, eds). Elsevier, Amsterdam, 2-5.
2. Nomina Anatomica Veterinaria (2017). Prepared by the international committees on veterinary gross anatomical nomenclature and authorized by the general assembly of the world association of veterinary anat-

- mists. (Sixth edit). Hanover, Germany, Ghent, Belgium, Columbia, MO, Rio de Janeiro, Brazil: The Editorial Committee.
3. Lossi L, D'Angelo L, De Girolamo, et al. Anatomical features for an adequate choice of experimental animal model in biomedicine: II. Small laboratory rodents, rabbit, and pig. Ann Anat. 2016;204:11-28
4. Jacoby, R. O., Fox, G., G., Davisson, M. (2002) Biology and Diseases of Mice, Fox, J. G., Anderson L., C., Lowe, F. M., Quimby, F.W (Ed.) Laboratory animal medicine içinde (35-113). San Diego California: Elsevier.
5. Hedrich, H. (2004). The laboratory mouse. New York: Academic Press.
6. Singer, M. A. (2001). Of mice and men and elephants: metabolic rate sets glomerular filtration rate. American Journal of Kidney Diseases, 37(1), 164-178.
7. Jerome C., Hoch B., Carlson C. S. (2018). Skeletal System. Piper M. Treuting, Suzanne M. Dintzis and Kathleen S. Montine (Ed.), Comparative Anatomy and Histology: A Mouse, Rat, and Human Atlas (67-87). Academic Press, Elsevier: London, UK.
8. Silverman, S., Tell, L. A. (2005). Radiology of rodents, rabbits and ferrets, an atlas of normal anatomy and positioning. Elsevier Saunders. St. Louis, Missouri, USA.
9. Suckow, M. A., Danneman P., Brayton C. (2001). The laboratory mouse. CRC press. London.
10. Liebig, H. G., König, H. E. (2004): Veterinary Anatomy of Domestic Mammals Textbook and Colour Atlas. (Third edit). Schattauer, Stuttgart.
11. Treuting P. M., Morton Jr. T. H., Vogel P. (2018). Oral Cavity and Teeth. Piper M. Treuting, Suzanne M. Dintzis and Kathleen S. Montine (Ed.), Comparative Anatomy and Histology: A Mouse, Rat, and Human Atlas (67-87). Academic Press, Elsevier: London, UK.
12. Hukkanen R. R., Dintzis S. M., Treuting P. M. (2018). Salivary Glands. Piper M. Treuting, Suzanne M. Dintzis and Kathleen S. Montine (Ed.), Comparative Anatomy and Histology: A Mouse, Rat, and Human Atlas (67-87). Academic Press, Elsevier: London, UK.
13. Higashiyama H, Uemura M, Igarashi H, et al. Anatomy and development of the extrahepatic biliary system in mouse and rat: a perspective on the evolutionary loss of the gallbladder. J Anat. 2018;232(1):134-145.
14. Kruepunga N, Hakvoort TBM, Hiksloops JPJM, et al. Anatomy of rodent and human livers: What are the differences? Biochim Biophys Acta Mol Basis Dis. 2019;1865(5):869-878.
15. Delaney, M. A., Kowalewska, J., Trueting, P. M. (2018). Urinary System. Piper M. Treuting, Suzanne M. Dintzis and Kathleen S. Montine (Ed.), Comparative Anatomy and Histology: A Mouse, Rat, and Human Atlas (275-301). Academic Press, Elsevier: London, UK.
16. Boyd, K. L., Muehlenbachs, A., Rendi, M. H., Garcia, R. L., Gibson-Corley, K. N. (2018). Female Reproductive System. Piper M. Treuting, Suzanne M. Dintzis and Kathleen S. Montine (Ed.), Comparative Anatomy and Histology: A Mouse, Rat, and Human Atlas (303-334). Academic Press, Elsevier: London, UK.
17. Knoblaugh, S. E., True, L., Tretiakova, M., Hukkanen, R. R. (2018). Male Reproductive System. Piper M. Treuting, Suzanne M. Dintzis and Kathleen S. Montine

- (Ed.), *Comparative Anatomy and Histology: A Mouse, Rat, and Human Atlas* (335-355). Academic Press, Elsevier: London, UK.
18. Knoblaugh S. E., Randolph-Habecker J. (2018). Necropsy and Histology. Piper M. Treuting, Suzanne M. Dintzis and Kathleen S. Montine (Ed.), *Comparative Anatomy and Histology: A Mouse, Rat, and Human Atlas* (23-51). Academic Press, Elsevier: London, UK.
 19. Bronson, F. H., Dagg, C.P., and Snell, G. D. (1996). Reproduction. E. L. Green(Ed.), *Biology of the laboratory mouse* 2nd ed. İçinde (187-204). New York: McGraw-hill.
 20. Katz MG, Fargnoli AS, Gubara SM, et al. Surgical and physiological challenges in the development of left and right heart failure in rat models. *Heart Fail Rev*. 2019;24(5):759-777.
 21. Suckow, M. A., Hankenson, F. C., Wilson, R. P., Foley, P. L. (2019). *The laboratory rat*. San Diego California: Elsevier.
 22. Vdoviaková K, Petrovová E, Maloveská M, et al. Surgical Anatomy of the Gastrointestinal Tract and Its Vasculature in the Laboratory Rat. *Gastroenterology Research and Practice*. 2016;2632368
 23. Reis LO, Sopena JM, Fávoro WJ, et al. Anatomical features of the urethra and urinary bladder catheterization in female mice and rats. An essential translational tool. *Acta Cir Bras*. 2011;26 Suppl 2:106-110.
 24. Bertram CA, Klopffleisch R, Erickson NA, et al. Uterus duplex bicollis, Vagina simplex in laboratory Guinea pigs (*Cavia porcellus*), rats (*Rattus norvegicus* forma domestica) and mice (*Mus musculus* forma domestica). *Anat Histol Embryol*. 2019;48:388–393.
 25. Kohn, D. F., Clifford, C. (2002) *Biology and Diseases of Rats*. B. Fox, J. G., Anderson L., C., Lowe, F. M., Quimby, F.W(Ed.) *Laboratory animal medicine* içinde (121-158).San Diego California: Elsevier.
 26. Del Vecchio, Fr. (1992).Mohr, U., Dungworth, D. L., Capen, C. C. (Ed.), *Pathobiology of the aging rat*. içinde (331-336). Washington D.C.: ILSI Press.
 27. Olivares, PMR, Gil GJ. Lobulación pulmonar de la rata blanca (*Rattus norvegicus albinus*). *Int. J. Morphol*. 2016;34(3):901-903.
 28. Suckow, M. A., Stevens, K. A., Wilson, R. P. (2012). *The laboratory rabbit, guinea pig, hamster and other rodents*. Academic Press. London.
 29. Brewer NR. Biology of the Rabbit. *Journal of the American Association for Laboratory Animal Science* 2006;45(1):8-24.
 30. Suckow, M. A., Schroeder, V. (2012). *The laboratory rabbit*. CRC press. London.
 31. McLaughlin, C. A., Chiasson, R. B. (1979): *Laboratory Anatomy of the Rabbit*. (Second edit). Wm. C. Brown Publishers. Dubuque, Iowa.
 32. Smith HF, Fisher RE, Everett ML, et al. Comparative anatomy and phylogenetic distribution of the mammalian cecal appendix. *J Evol Biol*. 2009;22(10):1984-1999.
 33. Popesko P, Rajtova V, Horak J. (1992). *A colour atlas of the anatomy of small laboratory animals*. Wolfe Publishing Ltd. London.
 34. Weisbroth, S. H., Flatt, R. E., Kraus, A. L. (2013). *The biology of the laboratory rabbit*. New York: Academic press.