

Körfarelerde (*Spalax leucodon*) Hepar'ın Makro ve Mikro-Anatomik Yapısı Üzerinde İncelemeler √

Ramazan İLGÜN* , Z.Ender ÖZKAN**

* Cumhuriyet Üniversitesi Veteriner Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı, Sivas.

** Fırat Üniversitesi Veteriner Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı, Elazığ.

Özet

Bu çalışmada, körfarelerde hepar'ın makro ve mikro-anatomik yapısı incelenmiştir. Bu amaçla 5 adet erişkin (8-14 haftalık) körfare kullanıldı. Körfarelerde hepar'ın lobus hepatis dexter'i lateral ve medial olmak üzere 2 parça halindeyken, lobus hepatis sinister'i cavumthoracis'i kaplamış ve tek parçadan oluşmuştur. Hepar'ın facies parietalis'i diaphragma'nın cupula diaphragmatis'i ile, facies visceralis'i gaster'e temas eder vaziyette bulunmaktaydı. Körfarelerde hepar lobuler bir yapıya sahip, tüm kenarları keskin ve ince olarak gözlemlendi. Hepar'ı lopçuklara ayıran incisurae interlobares derin olup, ventral kenardan dorsal kenara kadar uzandığı tespit edildi.

Lobus quadratus derin bir çentikle iki parçaya ayrılmıştı. Lobus caudatus hepar'ın en küçük lobu olup, iki uzantıya sahipti. Vesica fellea'nın varlığı gözlemlendi. Hepar'da hepatositler ve sinüzoid duvarında Kupffer hücreleri görüldü. Hepar'ın lopçuklarının çevrelerinde ince bağdoku bölmeleri (interlobuler interstisyum) dikkati çekti. Hepar'ın morfolojik üniteleri olan lobuli hepatis, poligonal şekilli paranşimal hücreler şeklinde, çift çekirdekli ve çekirdekçikleri çok sayıda olduğu gözlemlenmiştir. Hepatosit remark kordonları arasında çok sayıda sinüzoidal aralıklar gözlemlenmiştir. Poligonal lobcuklar arasında vena centralis yer almaktadır.

Sonuç olarak, körfare hepar'ının hem anatomik hem de histolojik temel özellikleri incelenmiş, körfare ile diğer rodentalar arasındaki bazı benzerlik ve farklılıklar saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Hepar, Körfare (*Spalax leucodon*), Makro-anatomi.

Investigations on the Macro and Micro Anatomical Structures of Liver in Mole Rats (*Spalax leucodon*).

Abstract

The aim of this study was to investigate the macro and micro-anatomical structures of liver in mole-rats (*Spalax leucodon*). For this purpose, five adult mole-rats were used. The right lobe (lobus hepatis dexter) was divided into lateral and medial lobules. The left lobe was located at the cavum thoracis and it was not divided. Facies parietalis and visceralis of hepar contact with cupula diaphragmatis of diaphragma and gaster, respectively. Hepar in mole-rats had lobular structure, all the edges were sharp and thin. Incisura interlobares, separating hepar compartments was deep and extended from ventral to dorsal edge.

The quadrate lobe was divided into two components by a deep notch. Gall bladder was present. Polygonal hepatic lobules were the morphological units of the liver. Hepatocytes and Kupffer cells were observed in the walls of sinusoids in the liver. Many sinusoidal spaces were observed between the cords among the hepatocytes. Polygonal lobules is located in the v. centralis.

In conclusion, both anatomical and histological fundamental features of the liver of the mole rats were investigated and, additionally the main features, some of the similarities and differences were detected between mole rat and the rodentia.

Keywords: Hepar, Macro-anatomy, *Spalax Leucodon*.

√ Bu çalışma ‘Körfarelerde (*SpalaxLeucodon*) Canalis Alimentarius, Hepar ve Pancreas'ın Makro ve Mikro Anatomisi Üzerinde İncelemeler ‘adlı doktora tezinin bir kısmından özetlenmiştir.

Giriş

Körfareler (*Spalax leucodon*) ile ilgili Araştırmacılar (6, 9, 12) Rodentia takımının *Spalacidae* familyasından köken aldıklarını, morfolojik olarak gövdelerinin silindirik şeklinde ve ayaklarında zayıf ve ince tırnaklar bulunmakta olduğunu, kuyruklarının gelişmemiş, burun yapıları uzun ve keratinli bir yapıda, gözleri körelmiş, deri altında kalmış işlevini yitirmiş, kulaklarında yalnız kıkırdak şeklinde bir dış kanal mevcut olduğunu ve ağız boşluğundan dışarı uzanan kesici dişler toprağı kazarak yuva yapmak, besin toplama amacıyla kullandıklarını bildirmişlerdir.

Bazı Araştırmacılar (1,4, 18, 20) yakalanması biraz zor olan ve deney hayvanı olarak laboratuvar ortamında üretilebilme imkanları sınırlı olan körfarelerin yaşamı, biyolojisi ve belirgin dış yapıları üzerinde kısıtlı olarak çalışmalar yapmışlar, özellikle ülkemizde bölgesel olarak karyotip, kromozom, sitogenetiği, bazı morfolojik özellikleri, beslenme biyolojisi incelenmiş ve farklı alt türleri üzerinde çalışmalar yapılmaya devam edilmektedir.

Jungueira ve ark.(10) Hepar'ın, cavum abdominis'te bulunan en büyük salgı bezi fonksiyonu dışında yaşamla ilgili çok çeşitli görevleri yerine getirmekte olduğunu bildirmişlerdir. Hepar, kollagen ve elastik iplik içeren bağdokulu bir kapsülle sarıdır. Bağdoku organın içine girerek organı loplara ve lopçuklara ayırır. Loplanma durumu deve ve domuz gibi hayvanlarda belirginlik gösterir. Hekzagonal şekilli olan klasik lopçukların aralarında bulunan bağdoku alanı Kiernan aralığı adını aldığını bildirmektedir (9).

Araştırmacılar tarafından (11, 13, 14, 15) memeli türlerinde hepar'ın makro ve mikro anatomik yapısını tanımlayan çok sayıda çalışma bildirmişlerdir. Fakat körfare hepar'ının yapısıyla ilgili herhangi bir bilgiye rastlanılmamıştır.

Bu çalışma, körfarelerde hepar'ın makro-anatomik ve ışık mikroskopik yapısının incelenerek, bu konudaki bilgi birikimine katkıda bulunulması ve gelecekte körfare hepar'ı üzerine yapılacak çalışmalara ışık tutması amacıyla planlanmıştır.

Materyal ve Metot

Çalışmada; Elazığ ilinde köylüler tarafından yakalanan 5 adet (8-14 haftalık) körfare kullanıldı. Deneysel çalışma etik kurallara uygun bir şekilde yapıldı.

Hayvanlar eter inhalasyonu ile anestezi edilerek usulüne uygun bir şekilde diseke edildi. Hepar'dan alınan 0.5-1 cm'lik doku örnekleri %10'luk formaldehit solüsyonunda tespit

edildikten sonra bilinen histolojik yöntemlerle yıkama, dehidrasyon ve parlatma işlemlerini takiben parafinde bloklandı. Hazırlanan bloklardan 5-7 µm kalınlığında kesitler alınarak, Mayer'in hematoksilin-eozin boyaması (Luna, 1968) ile boyandı. Işık mikroskopunda incelemeler yapılarak önemli yapıların fotoğrafları alınmıştır. Anatomik yapıların isimlendirilmelerinde Nomina Anatomica Veterinaria (2012) esas olarak alındı (17).

Bulgular

Körfarelerde hepar, cavum thoracis ve cavum abdominis'i tamamen kaplamış olmakla beraber cavum thoracis'i intratorakal karın organı olarak sağ ve sol tarafta son costaların caudal kenarlarını kısmen aşmış durumda bulunduğu tespit edildi (Şekil 1, Şekil 2).

Hepar'ın facies parietalis'i diaphragma'nın içbükey caudal yüzüne, facies visceralis'i ise gaster'e temas eder vaziyette olduğu görüldü. Körfarelerde hepar loblu bir yapıya sahip, tüm kenarları keskin ve ince olarak gözlemlendi. Hepar'ı lopçuklara ayıran incisurae interlobares'ler derin olup, ventral kenardan dorsal kenara kadar uzandığı tespit edildi.

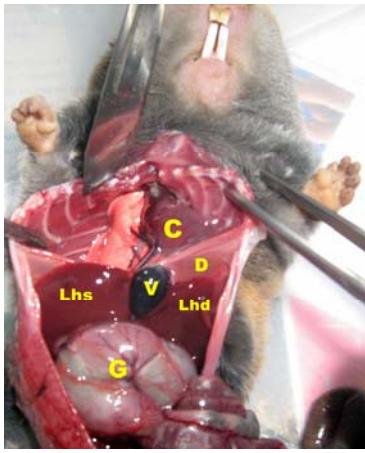
Körfare hepar'ında lobus hepatis dexter, lobus hepatis sinister, lobus caudatus, lobus quadratus olmak üzere 4 ana lop görüldü. Lobus hepatis dexter, lateral ve medial olmak üzere 2 parça olduğu, Lobus hepatis dexter lateralis, lobus hepatisdexter medialis'ten daha büyük ve geniş olduğu tespit edildi. Lobus hepatis sinister hepar'ın en büyük lobu olarak karın boşluğunun ön bölümünü tamamen kapladığı görüldü. Lobus hepatis dexter lobunun ventral ucu ve tek parça lop olan lobus hepatis sinister'in ventral ucu cecum'un corpus ceci kısmına temas ettiği belirlendi. Lobus quadratus'un diğer loplardan daha ventralde yer aldığı ve oldukça derin olan incisura interlobaris tarafından biri büyük, diğer küçük iki loba ayrıldığı ve lobları arasında vesica fellea'nın yer aldığı tespit edildi. Vesica fellea, collum ve corpus olarak iki anatomik kısımda olduğu ve hepar'ın ventral kenarlarını aşmamış vaziyette yer aldığı gözlemlendi (Şekil 1, Şekil 2).

Lobus caudatus, hepar'ın en küçük lobu olup, iki uzantıya sahip olduğu, bunlardan proc.caudatus'un, lobus hepatis dexter lateralis ve medialis arasına uzandığı, daha küçük olan proc.papillaris'in ise sola doğru uzanan küçük bir çıkıntı halinde olduğu tespit edildi.

Hepar histolojik olarak ışık mikroskopunda poligonallı lopçuklardan oluştuğu görüldü. Lopçukların çevrelerinde ince bağdoku bölmelerinin (interlobuler interstisyum) varlığı tespit edildi. Poligonallı

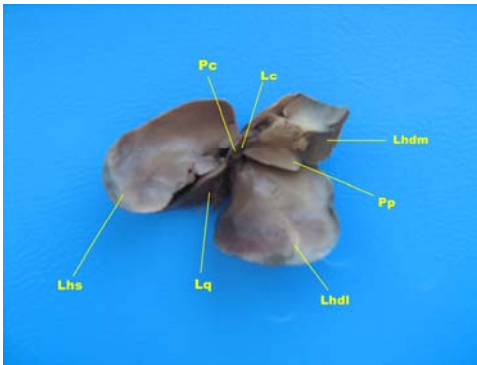
şekilli olan paranşimal çok kenarlı hücreler şeklinde, çekirdek ve çekirdekçikleri çok sayıda olduğu, çekirdekleri yuvarlak, bazı hepatositler ise çift çekirdekli olduğu görüldü. Hepatositlerin aralarındaki remark kordonları arasında çok sayıda sinüzoidal aralıklar bulunmaktaydı.

Macrophagocytus stellatus (Kupffer'in yıldız hücresi) endotel hücreleri arasında görülen tipik yerleşik makrofajlar ise çok sayıda olduğu görüldü. Hepatositler poligonol şekilli olup, birbirine komşu olan lopçuklar arasındaki sinüzoid aralıklarda bol miktarda kan hücreleri tespit edildi. Bu kısımda vena centralis bulunmaktaydı (Şekil 3, Şekil 4, Şekil 5).



Şekil 1. Körfare sindirim sistemi genel görünümü. C-Kalp, G-Gaster, V-Vesicae fellae, D- Diaphragma, Lhd-Lobuli hepatis dexter, Lhs- Lobuli hepatis sinister.

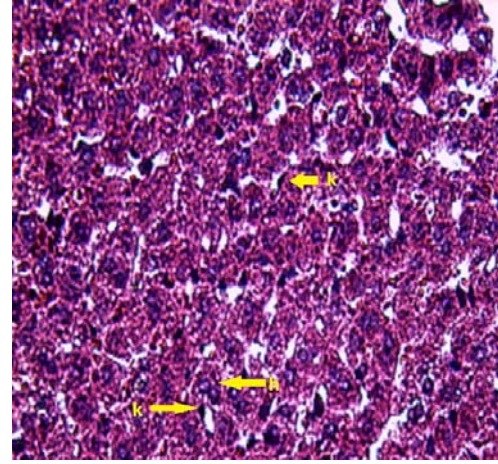
Figure 1. Mole rat in the general appearance of the digestive system. C-Kalp, G-Gaster, V-Vesicae fellae, D-Diaphragma, Lhd-Lobus hepatis dexter, Lhs- Lobus hepatis sinister.



Şekil 2. Körfare hepar'ının visceral'den görünüşü. Lc-Lobus caudatus, Pc-Processus papillaris,

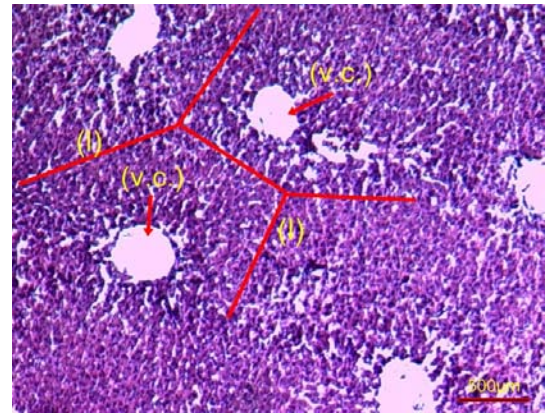
caudatus, Pc-Processus papillaris, Lhdm-Lobus hepatis dexter medialis, LhdL-Lobus hepatis dexter lateralis, Lq-Lobus quadratus, Lhs-Lobus hepatis sinister.

Figure 2. Mole rat in the visceral appearance of the hepar. Lc-Lobus caudatus, Pc-Processus caudatus, Pc-Processus papillaris, Lhdm-Lobus hepatis dexter medialis, LhdL-Lobus hepatis dexter lateralis, Lq-Lobus quadratus, Lhs-Lobus hepatis sinister,



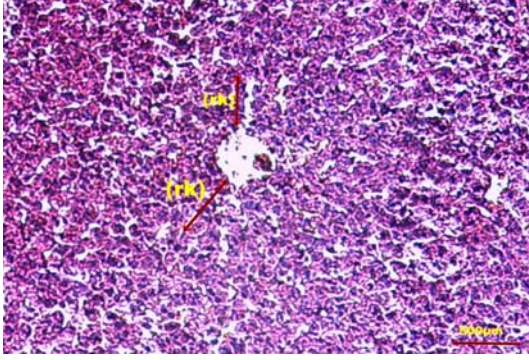
Şekil 3. Çift çekirdeğe sahip hepatositler (h), Kupffer hücreleri (k) H.E., X40.Bar 500µm.

Figure 3. Binuclear hepatocytes (h), Kupffer cells (k).H.E.,X40.Bar 500µm.



Şekil 4. Vena centralis (vc), lobuluslar (l) H.E., X40. Bar 500µm

Figure 4.Vena centralis (vc), lobules (l).H.E., X40. Bar 500µm



Şekil 5. Remark kordonları (rk). H.E., X40.Bar 500µm

Figure 5. Remark cords (rk). H.E., X40.Bar 500µm

Tartışma ve Sonuç

Bazı araştırmacılar (5, 21) laboratuvar hayvanlarında, Cooper ve ark. (3), kobaylarda hepar'ın cavum abdominis'in cranial kısmında ve diaphragma'nın caudal'inde yer almakta olduğunu bildirmiştir. Araştırma da bildirimlere paralel olarak hepar intrathoracal karın organı olarak cavum abdominis'te yer aldığı görülmektedir. Araştırmacılar (2, 8, 19) rat ve sıçan hepar'ında vesica fellea bulunmadığını, McLaughlin ve ark. (16) tavşan hepar'ında vesica fellea bulunduğunu bildirmişlerdir. Yapılan çalışmada, körfarelerde vesica fellea'nın bulunduğu gözlenmiştir.

Mc Laughlin ve ark. (16) tavşan hepar'ında lobus hepatis dexter'in lateral, medial ve caudal olmak üzere 3 parça halinde bulunduğunu, lobus hepatis sinister'in ise medial ve lateral olmak üzere 2 kısımdan oluştuğunu bildirmişlerdir. Bazı araştırmacılar (11, 23) ratlarda, Cooper ve ark. (3) ise kobaylarda lobus hepatis dexter'in iki parçadan oluştuğunu, lobus hepatis sinister'in tek parça halinde olduğunu, Evans ve ark. (7) köpeklerde, hem lobus hepatis dexter'in hem de lobus hepatis sinister'in lateral ve medial olmak üzere 2'ye ayrıldığını bildirmişlerdir. Çalışmada körfare hepar'ının loplama yönünden kobay ve ratlara benzerlik gösterdiği tespit edilmiştir.

Greene (8), rat hepar'ında, Cooper ve ark. (3) ise kobay hepar'ında lobus quadratus'un bir çentikle medial ve lateral olmak üzere eşit 2 lopçuğa ayrıldığını tespit etmişlerdir. Araştırmada ise lobus quadratus'un eşit olmayan 2 lopçuğa ayrıldığı görülmüştür.

Cooper ve ark. (3) kobay, Martins ve ark. (15) rat karaciğerinde en büyük lobun lobus quadratus olduğunu, Evans ve ark. (7) ise köpeklerde en büyük lobun lobus hepatis

sinister lateralis olduğunu bildirmişlerdir. Körfarelerde lobus hepatis sinister tek lop halinde hepar'ın en büyük lobu olarak yer almaktaydı.

Cooper ve ark. (3), kobaylarda lobus hepatis dexter'in daha uzun medial bir alt lop ile daha küçük lateral bir alt loba ayrıldığını bildirmiştir. Yapılan incelemede körfarelerde lateral lobun daha uzun ve büyük olduğu saptanmıştır.

Bazı araştırmacılar (10, 24) domuz ve deve karaciğerinde lopçukların interlobüler interstisyum ile iyi bir şekilde sınırlandığını, insan ve primatlarda ise bu interstisyumun belirgin olmadığını bildirmişlerdir. Yapılan çalışmada körfarelerde interlobüler interstisyumun belirgin olmadığı, diğer hayvanlarda olduğu gibi poligonal lobcukların merkezinde vena centralis'in yer aldığı gözlenmiştir.

Rotsch ve ark. (22) kupffer hücrelerinin tipik makrofaj yapısında olduğunu, sinuzoidlere yerleştiğini ve endotel hücrelerinin lümenine bakan yüzeyinde bulunduğunu bildirmiştir. Yapılan histolojik incelemeler bu bulgularla paralellik göstermekte ve çift çekirdekli hepatositler, remark kordonları yer almakta olduğu gözlemlendi.

Sonuç olarak; yapılan incelemelerde, körfare hepar'ının makro-anatomik özelliklerinin bazı yönlerden diğer rodentlere benzerlik göstermekle birlikte kendine ait bir takım spesifik özelliklerinin de olduğu; histolojik yapısının ise diğer memelilere benzerlik gösterdiği kanısına varılmıştır. Laboratuvar ortamında çoğaltılabilmek için geliştirilebilirse üzerinde birçok araştırma yapılabilecek alternatif bir deney hayvanı olduğu kanısına varılmıştır.

Kaynaklar

1. Aytekin Y, Solakoğlu S (1993). Temel histoloji. 7. baskı, Barış Kitap Evi, İstanbul.
2. Baker J, Lindsey RJ, Weisbroth SH (1979). The Laboratory Rat. Volume I, Biology and Disease. Academic Press, inc. 83.
3. Cooper G, Schiller AL (1975). The Digestive System In Anatomy of the Guinea Pig. Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts.
4. Coşkun Y (1990). Türkiye Spalax'larının Taksonomik Durumu. XII. Ulusal Biyoloji Kongresi, 06-08 Temmuz 1994, Edirne-Türkiye.
5. Çalışlar T (1987). Laboratuvar Hayvanları Anatomisi. İstanbul Üniversitesi Tıp Yayınları Gençlik Basımevi. İstanbul.
6. Demirsoy A (1998). Yaşamın Temel Kuralları. Meteksan Anonim Şirketi. Ankara.

7. Evans HE, Christensen GC (1979). Miller's Anatomy of the Dog. W.B. Saunders Comp., Philadelphia.
8. Greene EC (1968). The Anatomy of the Rat. Vol. 27, p: 90. Transactions of the American Philosophical Society Held at Philadelphia.
9. Gülmez N (2010). Sindirim Sistemi I. (Alınmıştır) Veteriner Özel Histoloji. A Özer (editör). Baskı 2. Nobel Yayın, Ankara.
10. Junqueira CL, Carneiro J, Kelley OR (1988). Basic Histology Eight Edition. Barış Kitapçılık, İstanbul.
11. Kogure K, Ishizaki M, Nemoto M, Kuwano H and Makuuchi M (1999). A Comparative Study of The Anatomy Rat and Human Livers. Journal Hepatobiliary Pancreat. Surg., 6, 171-175.
12. Kuru M (1999). Omurgalı Hayvanlar Palme Yayıncılık, Feryal Matbaacılık San. Ltd. Şti., Ankara.
13. Lorente L, Aller MA, Rodriguez J, Duran MC, Duran HJ, Alonso S (1995). Surgical Anatomy of the Liver in Wistarrats. Surg. Res. Commun., 17, 113-21.
14. Luna LG (1968). Manuel of Histologic Staining Methods of the Armed Forces Institute of Pathology. Third Ed. Mc. Graw-Hill BookCompany. Toronto, London.
15. Martins PNA, Neuhaus P, (2007). Surgical anatomy of the liver, hepatic vasculature and bile ducts in therat. Liver International, 27, 384-392.
16. Mc Laughlin CA, Chiasson RB (1990). Laboratory Anatomy of the Rabbit. Third edition, p:64.
17. Nomina Anatomica Veterinaria (2012): 5th ed. Copyright by the World Association of Veterinary Anatomists.s.54-55.
18. Öktem FG (2008). Kuzey Ankara Spalax'larının (körfare) karyotip, nükleolus organizatör bölge ve c-bant özellikleri. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, s.42-54, Ankara.
19. Saraydın S (2001). Total Gastrektominin Sıçan Sindirim Kanalı Morfolojisi Üzerine Etkisi. Doktora Tezi, Cumhuriyet Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Sivas.
20. Sözen M (2005). Türkiye Spalax Guldenstaedt, 1770 (mammalia: rodentia)'lar Üzerine Biyolojik bir Araştırma. Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, 18(2), 167-181.
21. Svendsen P Hau J (1994). Handbook of Laboratory Animal Science. Volume I, 49-388, CRC Press, London.
22. Rotsch C, Braet F, Wisse E, Radmacher M, (1997). AFM imaging and elasticity measurements on living rat liver macrophages. Cell Biol. Int., s:21, 685-696.
23. Wells TAG, (1964). The Rat, A Practical Guide. Dover Publications, Inc., New York.
24. Young B. and Heath W (2000). Wheater's Functional Histology. A Text and Colour Atlas. , p: 202-204. Fourth Edition, Toronto.

Yazışma Adresi:

Yrd. Doç. Dr. Ramazan İlgün

**Cumhuriyet Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Anatomi A.D. Sivas**

e-posta: rilgun1980@hotmail.com