

A. Ü. Veteriner Fakültesi Histoloji ve Embriyoloji Kürsüsü
Prof. Dr. Osman Hasa

EVCİL MEMELİLERDE KARACİĞERİN LOBULER YAPISI VE KANDOLAŞIMI ÜZERİNDE MORFOLOJİK İNCELEMELER*

Attila Tanyolaç**

Morphologische Untersuchungen über den Lappchenbau und Blutkreislauf der Leber der Haussäugetiere

Zusammenfassung: In dieser Arbeit wurden der Lappchenbau und die Blutgefäße der Leber der Haussäugetiere, ebenso deren Beziehungen zueinander untersucht. Ferner wurde versucht, die Rolle der baulichen Besonderheiten der Lappchen und Blutgefäße bei dem intrahepatischen Blutkreislauf zu erklären.

Als Material wurden die Lebern der Haussäugetiere gebraucht.

Es war der Grund bei den Anwendungen der Methoden, das Blutgefäßsystem der Leber zu demonstrieren. Für diesen Zweck wurden das plastische Material (Tensol) und die Gelatine mit Tusche und Carmin injiziert. Ausserdem wurden histologische Präparate angefertigt.

Die Befunde wurden mit den vorhandenen Literaturangaben diskutiert und den nachstehenden Schlussfolgerungen gekommen:

1. Die Leberlappchen sind im wesentlichen auf die Zentralveneneinheit aufgebaut. Ausserdem gibt es auch die auf die Sammelvene aufgebauten Lappchen. Diese Lappchen fehlen bei den Hunde- und Schweinelebern.

2. Die Lappchen, die keine besondere Gestalt haben, sind meistens in Gruppen, nämlich zusammengesetzte Lappchen. Die Anderen, die durch die Zentralvenen unmittelbar in Verbindung mit den Lebervenen stehen, sind wie bei der klassischen Darstellung.

3. Die Lappchen bestehen aus einfachen Acini. Die auf die Zentralvene und Sammelvene aufgebauten Acini sind in der Abbildung 7 zu sehen.

* Prof. Dr. Osman Hasa, Prof. Dr. İlhan Kerse, Prof. Dr. Sâti Baran, Prof. Dr. Eşref Deniz ve Prof. Dr. Mahmut Sağlam'dan kurulu jüri tarafından 1971 yılında doçentlik tezi olarak kabul edilen çalışmadan özetlenmiştir. (Eine Zusammenfassung der Habilitationsarbeit des Verfassers).

** A. Ü. Veteriner Fakültesi Histoloji ve Embriyoloji Kürsüsü Doçenti, Ankara, Türkiye.

4. Die Sinusoiden in dem einfachen Acinus münden in die Zentralvene als ein Ast beim Hund als mehrere Äste bei den anderen Haussäugetieren ein.

5. Zwischen den benachbarten einfachen Acini in einem Läppchen besteht keine sinusoidale Verbindung.

6. Es wurden die Äste der Leberarterie gefunden, die das Läppchen durchpassieren. So mündeten diese Äste nicht in die Sinusoide innerhalb des Läppchens ein.

7. Die Verbindung zwischen der Leberarterie und der Pfortader waren meistens durch die Kapillare-Einmündung. Die einfachen arterio-venösen Anastomosen zwischen den beiden Gefäßen waren wesentlich weniger. Zwischen den anderen Blutgefäßen der Leber wurde keine Verbindung feststellen können.

8. Die morphologischen Regulationsmechanismen, die die intrahepatische Durchblutung beeinflussen, waren nur in den Lebervenen des Hundes in spiraler und sehr ausgeprägter Form zu sehen.

9. Wir sind der Meinung, dass die Funktion der Sphinkter der Lebervenen beim Hund im Zusammenhang mit dem Läppchenbau steht.

Özet: Bu çalışma ile evcil memelilerde karaciğerin lobuler yapısı, kandamarları ve bunların birbirleriyle ilişkileri incelendi. Ayrıca, lobuler duruma ve kandamarlarına ait yapısal özelliklerin, intrahepatik dolaşımdaki rolü belirtilmeye çalışıldı.

Materyal olarak evcil memelilerin karaciğeri kullanıldı.

Metod uygulamalarında, karaciğer damar sistemlerinin demonstrasyonu eşaş alındı ve bu amaçla plastik madde (tensol), çini mürekkebi ve carmin ile renklendirilmiş jelatin enjeksiyonları yapıldı. Ayrıca, histolojik preparatlar hazırlandı.

Literatür bilgisi ile bulgular tartışıldı ve şu sonuçlara ulaşıldı:

1. Karaciğerde lobulus, esas olarak V. centralis birliği üzerine kurulmuştur. Atipik olarak, toplayıcı vena'lar üzerine de kurulmuş lopçuklar vardır (köpek ve domuz hariç).

2. Biçimsel bir özelliği olmayan lopçuklar, çoğunlukla gruplar halindedir (bileşik lobuluslar-lopçuklar kompleksi). V. centralis'leri ile direkt olarak V. hepatica'lara bağlananlar ise klasik tanımlamaya uyan lobuluslardır ve daha az sayıdadır.

3. Lobuluslar, basit acinus'lardan oluşmuşlardır. Gerçek V. centralis, gerekse toplayıcı vena üzerine kurulan lobuluslarda bu basit acinus'lar, şekil 7'de görülen biçimdedir.

4. Basit acinus'ların bünyesindeki sinuzoidler birleşerek, köpekte tek bir kol halinde V. centralis'e açılmaktadır. Diğer evcil memelilerde bu açılma, birkaç kol halinde olmaktadır.

5. Aynı lobulusta, birbirine komşu olan basit acinus'lar arasında sinuzoidal ilişki yoktur.

6. A. hepatica'nın, lobulusu katedip geçen kolları tesbit edildi. Ancak, bu kolların lobulus içinde açılışına rastlanamadı.

7. A. hepatica ile V. portae birleşmesinin çoğunlukla kapilar düzeyinde olduğu, daha az da basit arterio-venöz anastomoz şeklindeki bağlantının bulunduğu görüldü. Diğer karaciğer damarları arasında ise bağlantı durumu tesbit edilemedi.

8. Intrahepatik dolaşımı etkileyen morfolojik oluşumlara, karaciğer damarlarından yalnız V. hepatica'larda rastlandı. Spiral durumdaki bu oluşumlar da sadece köpekte ve çok belirgin bir şekilde görüldü.

9. Köpek V. hepatica'larındaki spiral sfinkterlerin görevinin, karaciğerin lobuler yapısıyla ilgili olduğu zannedilmektedir.

Giriş

Karaciğerde, sorun olan konular yönünden, lobuluslar ve kan-damarları halen ilginç durumlarını sürdürmektedir. Mide-barsak yolundan ve dalaktan gelen kanı, işlemek üzere karaciğere getiren V. portae ve oksijenden zengin kanı taşıyan A. hepatica, karaciğerin afferent damarlarıdır. V. centralis'le başlayıp V. cava caudalis'e kadar uzanan V. hepatica'lar da efferent damarlardır. Afferent ve efferent damarlar arasında ise, V. centralis'lerin çevresinde radyer bir diziliş gösteren karaciğer kapılları (sinusoid'ler) bulunur. Çatısını bu damarların teşkil ettiği karaciğerde, morfolojik ünite lobulustur. Ancak, çeşitli araştırmacılar lobulusu değişik biçimlerde tanımlamıştır. V. centralis esas alınarak tanımlanan klasik lobulus ile portal saha üzerine kurulan portal lobulus, farklı ünitelerdir. Günümüze kadar ulaşan klasik görüşe göre, eksensel olan V. centralis etrafında radyer biçimde dizilmiş karaciğer hücre kordonlarının ve bu kordonlar arasında kalan karaciğer kapıllarının (sinusoid'lerin) meydana getirdiği ünite, lopçuk (lobulus)'tur. Belirsiz biçimli, uzunca cisimcikler halinde olan lopçukların enine kesitleri, ortasında V. centralis'i bulan değişik polygon'lar halindedir. V. centralis'in lobulusu terkettiği kısımlarda, lobulusların belirli sınırı yoktur. Bu şekilde birbirine bağlanmış olan tek tek lopçukların sayısına göre çift ya da dördü vs. lopçuktan sözedilir. İnsanda ve birçok evcil hayvanlarda çok sayıda lopçuklar bu şekilde birleşmiş ve büyük bir lopçuklar kompleksi (bileşik lopçuklar) teşkil etmiştir.

Elias ve Sokol'a¹³ göre klasik biçimdeki loplama sabit bir yapı değildir ve V. portae ile V. hepatica'lar arasındaki basınç farkına göre loplama biçimi değişmektedir. Rappaport^{30,31} insan karaciğerinde lobulusları, acinus'lar, kompleks acinus'lar ve acinar aglomerat'lar olarak ayırmıştır. Araştırmacıya göre yapısal ve görevsel karaciğer ünitesi portal lopçuk (acinus)'tur; V. centralis lopçuğu ise, portal lopçuğun birkaç basit acinus'undan oluşmuş sekonder bir yapısal ünite. Şekil 1'de bu durum şematik bir biçimde gösterilmiştir²⁹.

Karaciğerin çeşitli damarlarının birbirleriyle ve lobulusla ilişkisi üzerinde değişik görüşler öne sürülmüştür. Bunlar tartışma bölümünde daha geniş olarak ele alınmıştır.

A. hepatica ve özellikle V. portae vasıtasıyla gelen kanın karaciğer içine girebilmesi, karaciğer direncinin yenilmesine bağlıdır.

Bu direncin yenilmesine yardımcı olan ekstra- ve intrahepatik faktörler mevcuttur¹⁶. Ayrıca karaciğerde intrahepatik dolaşımı ayarlayan ve farklı morfolojik özellikler gösteren regülatorik mekanizma vardır. Ancak, bu mekanizmanın insan ve çeşitli hayvanlardaki durumuna ilişkin görüşler de farklıdır. Bunlar da ilgili bölümde tartışılmıştır.

Bu çalışma, evcil memelilerde karaciğerin görevsel ve yapısal birimini somut bir biçimde ortaya koyabilmek ve karaciğer damarlarının gerek birbirleriyle olan ilişkilerini, gerekse regülatorik mekanizma olarak vazife gören morfolojik oluşumlarını incelemek amacı ile yapıldı.

Materyal ve Metod

Materyal: Bu çalışmada 26 köpek, 13 kedi, 12 domuz, 10 koyun, 10 sığır, 9 eşek ve 3 at'tan alınan karaciğerler kullanıldı. Materyal için, cinsiyet durumu gözetilmeksizin, gelişimini tamamlamış hayvanlar seçildi. Koyun, sığır ve domuz karaciğerleri, mezbahada kesilen hayvanlardan alındı. Diğer hayvanların karaciğerleri ise, hayvanlar derin narkozda iken, kanları akıtılıp öldürülerek alındı.

Metod: Karaciğer damar sistemlerinin demonstrasyonu için a) plastik madde, b) renklendirilmiş jelatin ,c) renklendirilmiş % 10 formol ve d) radiopac madde ilâveli jelâtin enjeksiyonları yapıldı.

Ayrıca, histolojik preparatlar da hazırlandı.

a) Adaptasyon yönünden kolaylık sağlayabilmek ve görüş sahası derinliği içinde lobulusları ve damar sistemlerini izleme olanağını elde edebilmek için, plastik madde enjeksiyonlarından yararlanıldı. Plastik madde enjeksiyonunda kullanılan Tensol'un* hazırlanması ve özel boyalarla renklendirilmesi, Erençin ve arkadaşları'nın¹⁷ uygulamalarına göre yapıldı. Karaciğerin bütün damarlarına, değişik boyalarla renklendirilmiş tensol enjekte edildi. Ancak, enjeksiyon kitlesinin miktarı ya da enjeksiyon yapılacak damarların sırası, amaca uygun bir biçimde seçildi. Tensol enjeksiyonundan sonra karaciğerler, 24-48 saat 50-55°C deki etüvde maserasyona bırakıldı. Bunu takiben de % 30 luk potassium hydroxyd'e konarak korozyon preparatları elde edildi.

b) Enjeksiyonda kullanılan jelatin % 2 oranında hazırlandı. Bu eriyiçe, % 15 oranında çini mürekkebi**ya da doyma derecesine kadar

* Tensol cement (No: 7); Imperial chemical Indust. Ltd. Plastics Dv.

** Pelikan (No: 517) ve Rembrandt.

carmin* katılarak renklendirme yapıldı. Dar çaplı damar veya kapillerleri de belirgin bir kontrastlıkta inceleyebilmek için, renklendirici maddeler belirtilen oranlarda kullanıldı. Enjeksiyondan sonra tüm organ, soğutulmuş % 10 luk formolde tesbite alındı. Jelatinin iyice sertleşmesini takiben, karaciğer 0,5-1 cm kalınlıkta dilimlere ayrılıp 24-48 saat tekrar tesbit edildi. Daha sonra dondurma mikrotomu ile 150-200 mikron kalınlıkta seri kesitler alındı ve bu kesitler glycerin-gelatine ile kapatıldı.

c) Özellikle A. hepatica'nın seyrini ve sonlanma durumunu izleyebilmek için, bu damarın işaretlenmesine ihtiyaç duyuldu. Bu amaçla % 10 formol içine yukarıda belirtilen oranda çini mürekkebi katıldı. Damara yapılan enjeksiyonu takiben, önce tüm karaciğer ve birkaç saat sonra da dilimler haline getirilen karaciğer parçaları, tesbit edilmeye bırakıldı. Tesbitten sonra hem seri dondurma kesitleri, hem de parafin blokları hazırlanıp bunlardan seri parafin kesitleri elde edildi. Kesitlerin boyanmasında Kernechtrot çekirdek boyaması³³ ve üçlü boyama⁹ uygulandı.

d) Yine A. hepatica'nın seyrini, sonlanma durumunu ve özellikle de V. portae kolları ile birleştiği yerleri ortaya koyabilmek için, radiopac madde (jelatin eriyiği içinde) enjeksiyonundan sonra, bu damarın radiografik görünümünden yararlanılmak istendi. Bu amaçla kullandığımız jelatin % 5 lik olup, bu eriyiğe radiopac madde olarak % 60 lık Urografin** katıldı. Urografin'in son konsantrasyonu % 50 civarında idi. Karaciğer, soğukta sertleştirildikten sonra 2-3 mm kalınlıkta, birbirini izleyen parçalar halinde kesildi ve bu parçaların radyografisi yapıldı.

Materyal sağladığımız hayvanlarda, karaciğer lobuluslarının durumunu ve engelleyici mekanizma yönünden karaciğer damarlarındaki morfolojik oluşumları inceleyebilmek için de, histolojik preparatlar hazırlandı. Bu amaçla alınan karaciğer parçaları Susa, Bouin ve % 10 luk formolde tesbit edildikten sonra parafinde bloka alındı ve bu bloklardan seri kesitler yapıldı. Kesitler, Crossman'ın⁹ üçlü boyama metodu ile boyandı.

Bulgular

I- *Loşçuk (lobulus) ve bunun karaciğer damarları ile ilişkisi:*

Karaciğerin parenşim ünitesi olan lobulus, sivri uçları ile V. centralis'e dönük, piramit şeklindeki segmentlerden oluşmuştur. V.

* Carmin rubr. opt.; Grübler Co.

** Urografin 60 %; Schering A. G.

portae ve A. hepatica'ya renklendirilmiş jelatin eriyiğinin az ve kontrollu bir şekilde enjekte edilmesiyle, bu yapı belirgin bir biçimde ortaya konulabilmektedir (Şekil 2). Klasik anlamdaki lobulus ise, bu segmentlerden birkaçının biraraya gelmesiyle oluşmaktadır.

Lobulusun periferine gelen afferent damarların son kolları, segmentlerin dış yüzlerini ağ gibi sardıktan sonra sinuzoidlere açılmaktadır. Komşu segmentler arasında sinuzoidal bir bağlantı bulunmamaktadır.

Sinuzoidlerin V. centralis'e açılma durumu segmental yapıya bağlı bulunmakta ve bir segmentin tüm sinuzoidleri birleşerek V. centralis'e açılmaktadır. Ancak, bu birleşme durumunda hayvan türlerine göre bir özellik dikkati çekmektedir. Köpekte piramit şeklindeki ünitelerin sinuzoidleri birleşerekten tek bir kol halinde (şekil 3 ok'lar), incelediğimiz diğer hayvan türlerinde ise birkaç kol halinde V. centralis'e açılmaktadır (Şekil 4).

Lobulusların eksenini boyunca uzanan V. centralis'ler birbirleriyle birleşerekten toplayıcı vena'ya dönüşmekte ve bunlar da V. hepatica'ları oluşturmaktadır. Belirtilen görünümüleriyle bir ağaç dallanmasını andıran bu damarlar, çevrelerindeki parenşim kitlesiyle birlikte lopçuklar kompleksini (bileşik lobulusları) meydana getirmektedir. Bu durum ve incelediğimiz hayvan türlerinde lopçuk için karakteristik olan diğer özellikler, şekil 5'te şematik bir biçimde gösterilmiştir. Korozyon preparatlarında ve renklendirilmiş jelatin enjeksiyonu yapıp dondurma mikrotomuyla uygun düzlemde kesilerek hazırlanmış preparatlarda, bileşik lobuluslar kolaylıkla izlenebilmektedir. V. hepatica'lardan V. centralis'e kadar uzanan damar kolları, bileşik lobulusların çatısı durumundadır.

Bileşik lobuluslarda toplayıcı vena'lar çevresinde kalan yerler (şekil 5) ve V. hepatica'lar çevresindeki sahalar (şekil 6), klasik tanımlamaya uyan lobuluslar tarafından doldurulmuştur. Ancak, bunlardan V. hepatica'lar üzerine oturmuş olanlarında, lobulusun eksenini teşkil eden V. centralis, toplayıcı vena aracılığıyla değil, direkt olarak V. hepatica'ya açılmaktadır. Bu tip lopçuklara en sık domuzda rastlandı.

Bir kısım lobulusların, ortalarında V. centralis taşımadıkları dikkati çekti. Bazı hayvanlarda (sığır, koyun, at, eşek ve kedi) görülen bu tür lobuluslar, atipik olarak, toplayıcı vena çevresine yerleşmiş bir durumda bulunmaktadır. Bu lopçuklar da, şekil 7'de görüldüğü gibi bir takım segmentlerden oluşmuştur. Bunlarda sinuzoidler direkt olarak toplayıcı vena'ya açılmaktadır. Köpek ve domuzda ise böyle atipik lobuluslar ve buna bağlı olarak ta toplayıcı vena'lara direkt açılan sinuzoidler görülemedi.

A. hepatica, ya direkt olarak lobulusun periferinde sinuzoidlere açılmakta, ya da interstitium'da arteriyel kapıllarlar olarak son bulmaktadır. -A. hepatica'nın V. portae ile olan bağlantısına ise (II-a) paragrafında değinilmiştir.

Bazı durumlarda, A. hepatica bir lobulusu boydanboya katedip ya başka bir lobulusun periferinde sinuzoidlere açılmakta, ya da interlobuler alanda son bulmaktadır (Şekil 8, 9 ok'lar).

II- V. portae, A. hepatica ve V. hepatica'ların:

a) birbirleriyle olan ilişkileri:

V. portae ile A. hepatica arasında, incelediğimiz bütün hayvan türlerinde belirgin bir ilişki bulundu. A. hepatica'dan verilen enjeksiyon maddesi aynı zamanda kolaylıkla V. portae sistemi içine geçmektedir. Öyle ki, bu damarlardan verilen madde, V. portae'nin enjeksiyon yapılacak ucu açık bırakıldığında buradan dışarı çıkmaktadır. Bunun tersi olduğunda, yani önce V. portae'ye enjeksiyon yapıldığında ise, verilen maddenin A. hepatica'dan geri çıkması, ancak karaciğerin enjekte edilen madde ile tamamen dolmasından sonra mümkün olmaktadır. Gerek korozyon, gerekse renklendirilmiş jelatin enjeksiyonu yoluyla elde edilen preparatlarda, V. portae ile A. hepatica'nın birbirleriyle olan bağlantıları belirgin bir şekilde izlenebildiği halde, her iki damarın birleşme yerlerine, pek çok seri kesite rağmen, ancak bazı preparatlarda açıklıkla rastlanabildi. Bu iki damarın birleşme yerlerini görebilmek amacıyla, metod bölümünün (d) paragrafına göre yaptığımız radyolojik incelemelerden ise, hiç bir sonuç alamadık. Nadir olarak rastladığımız arterio-portal bağlantının şekli, basit arterio-venöz anastomoz durumunda idi (Şekil 10, ok'lar). Bunun dışında, daha çok kapıllar düzeyinde bir birleşme görüldü (Şekil 11 ok).

b) intrahepatik dolaşımı etkileyen morfolojik oluşumları:

Incelediğimiz hayvan türlerinden hiçbirisinde V. portae'nin spiral kapakçıklı durumuna rastlayamadık.

A. hepatica'da da polyp benzeri bir yastıkçık, ya da başka tür bir regülatorik mekanizma görülemedi.

V. hepatica'ların spiralli durumu ise sadece köpekte ve çok belirgin olarak görüldü (Şekil 12/c). Bu hayvanda toplayıcı vena'lar ve V. centralis'ler de aynı spiralli yapıya sahip bulunmaktadır (Şekil 12/b, ok'lar).

Tartışma

Lopçuk (lobulus): Klasik lobulus, V. centralis birliği üzerine kurulmuştur. Lobulus'u, sadece V. centralis'i temel alarak kurma, bulgularımıza uymamaktadır. Çünkü, toplayıcı vena üzerinde yer alan ve sinuzoidleri direkt olarak bu vena'ya açılan atipik lobuluslar da bulunmaktadır (Şekil 7). Nitekim Kaman²², bu durumdaki toplayıcı vena'ları görerek, bunları V. centralis communis olarak isimlendirmiştir. Kanımızca araştırmacı, V. centralis birliğine bağlı kalma çabası içinde böyle bir deyim kullanmış olabilir. Ancak, V. centralis esas alınarak kurulan lobulusu da, Rappaport'un²¹ belirttiği gibi, sekonder bir yapısal ünite olarak kabul etmek zordur. Çünkü şekil 2,3 ve 4'te görüldüğü gibi piramit biçimindeki üniteler, bağımsız birlikler halinde klasik lobulus bünyesinde bulunmaktadır. Eğer böyle olmasaydı, sık sık Rappaport'un portal lopçukları (acinus) ile karşılaşmamız gerekirdi. Oysa bu tip lopçukları, sadece lobuluslararası interstitium'un az olduğu yerlerde ve çok nadir olarıktan görebildik. Rappaport, piramit biçimindeki üniteyi "basit acinus" olarak adlandırmakta ve birçok basit acinus'un birleşmesiyle V. centralis lopçuğunun meydana geldiğini bildirmektedir (sekonder olarak). Rappaport, bir lobulusun yapısal olarak basit acinus'lardan oluştuğunu bildirmekle, klasik lobulus düzenine de daha bir açıklık kazandırmıştır. Bulgularımız bu yönüyle, sekonder oluş bir yana bırakılırsa, Rappaport'un bildirdiklerine uymaktadır. Bu noktadan itibaren de, piramit biçimindeki üniteyi, karışıklığı önlemek yönünden, Rappaport'un deyimıyla "basit acinus" olarak belirtmekte yarar görmekteyiz. Toplayıcı vena'lar üzerindeki atipik lobulusların da (Şekil 7/2), tipik lobuluslarda olduğu gibi (Şekil 7/1) basit acinus'lardan oluştuğunu belirtmiştik. Bu duruma değinen bir literatüre rastlayamadık.

Rappaport ve arkadaşlarının²⁹ portal lopçuk üzerinde ayırdığı 1., 2. ve 3. bölgeler, klasik lopçuğa da uymakta, lopçuğun periferinde 1. bölge ve lopçuğun derinlerine doğru 2. ve 3. bölgeler sıralanabilmektedir (Şekil 1).

Lobulusun biçimi üzerine Rappaport ve arkadaşlarının³², "canlı organda hexagonal lobulus bulunmadığı" yolundaki bildirimlerine, çeşitli yollarla elde ettiğimiz preparatlardan çıkardığımız sonuçlar da uymaktadır. Buna göre, değişik amaçlarla hazırlanmış karaciğer preparatlarında lobulus için belirli bir biçimden söz etmek mümkün değildir. Basit acinus'lardan oluşan lobulus düzeni, normal akım yolundan az ve kontrollü bir enjeksiyonla ortaya çıkarılmıştır. Fazla miktardaki enjeksiyon maddesi, normal akım yolundan dahi

verildiğinde, basit acinus tablosu gösteren bir lobulus düzeni elde edilememektedir. Enjeksiyon maddesinin miktar ve verilmiş hızı, lobulus düzenini etkilemektedir.

Bir lobulusu oluşturan komşu basit acinus'lar arasında, sinuzoidal ilişki bulunmamaktadır. Rappaport³¹, bu ilişkinin olmayışı nedeniyle, V. centralis lopçuğunun birçok basit acinus'tan meydana gelmesinin bir anlam taşımadığını ileri sürmektedir. Ancak, Rappaport'un portal lopçuğunu oluşturan basit acinus'ların birbirleriyle ilişkisi de, bu basit acinus'lara kan taşıyan kolların aynı afferent damara bağlı bulunmasından ibarettir. Özellikle interlobuler interstitium'u fazla olan karaciğerlerde kolaylıkla bu durum izlenebilmektedir (Şekil 2, 7).

Pfuhl²⁷, lobulus'un domuz karaciğerinde sayıca fazla, diğer hayvanlarda ve insanda ise seyrek bulunduğunu bildirmektedir. Biz de lobulus'lara en sık olarak domuzda rastladık. V. hepatica'lar çevresinde kalan yerleri doldurduğunu söylediğimiz lobulus'lar için (Şekil 6), Pfuhl tarafından da aynı lokalizasyon durumundan söz edilmektedir.

Bileşik lobuluslar (lopçuklar kompleksi) yönündeki bulgularımız, Pfuhl²⁷ tarafından bildirilenlere uymaktadır. Rappaport'un³⁰ kompleks acinus ve acinar aglomerat'ları tartışmaya sokulmamıştır. Çünkü, acinus kavramı üzerinde esasta ayrılık bulunduğunu belirtmiş ve bunu yukarıda tartışmıştık.

Lopçuk ünitesinin karaciğer damarlarıyla ilişkisi:

Bulgular bölümünde, sinuzoidlerin V. centralis'e açılma tarzının segmental yapıya bağlı bulunduğunu ve bir segmentin sinuzoidlerinin birleşerekten V. centralis'e açıldığını bildirmiştik (adı geçen segmental yapıdan, bu bölümde basit acinus olarak söz etmekteyiz). Kaman²², domuz karaciğeri üzerinde yaptığı çalışmada, sinuzoidal kapıların V. centralis'e açılmadan önce, toplayıcı venül olarak birleştiğini bildirmektedir. Kaman burada, basit acinus düzeni üzerine kurulmuş lobulustan söz etmemiş ve ayrıca, değindiği birleşme durumuna açıklık ta vermemiştir.

Lobulus içinde, hatta lobulusun merkezinde A. hepatica'ya rastladıklarını bildiren araştırmacılar^{14,15,35} yanında, lopçuğun 1. bölgesinde (periferinde) arteriyollerin bulunduğunu ileri sürenler^{29,32} vardır. Bazı araştırmacıların^{20,26} bildirdikleri ise, intralobuler olarak A. hepatica kollarının bulunmadığı yönündedir. A. hepatica'ya intralobuler olarak rastlamamız, birinci grup araştırmacıları haklı

çıkarmaktadır. Ancak, bu kollar, lobulustan geçen hiç bir düzlemde sinuzoidlere açılmamakta, lobulusu katetmektedir. Bu durum, bir ihtimali akla getirmektedir; o da: A. hepatica kollarının lobulus içinde açıldığını bildiren araştırmacıların, lobulusun muhtelif derinliklerinde bu damarın kesitine rastlamış olabilecekeridir. Ayrıca, lobulusun çeşitli derinliklerine A. hepatica kollarının açılması, Rappaport ve arkadaşlarının²⁹ ortaya koydukları, "lobulusun iç kısmında özellikle 3. bölgede karaciğer epitel hücrelerinin, oksijenden yeterince yararlanamayışları nedeniyle rezistanslarının azlığı" şeklindeki bulguya da ters düşmektedir.

Bazı araştırmacılar^{15,19,20}, ratlarda sinuzoidlerin direkt olarak V. hepatica'lara da açıldığını bildirmektedirler. Biz, incelediğimiz hayvan türlerinden hiçbirisinde bu durumu göremedik.

Karaciğer damarlarının birbirleriyle ilişkileri:

Bulgularımıza göre, V. portae ile A. hepatica arasındaki bağlantı şekli daha çok kapılar düzeyindedir. Nadir olarıktan, basit tipteki arterio-venöz anastomozun varlığından da söz etmiştik. Böylece, V. portae ile A. hepatica arasında anastomoz bulunmadığını bildiren araştırmacılara^{10,21,23,27} karşılık, bu iki damar arasında anastomoz olduğunu genel bir deyişle bildiren araştırmacıların^{2,3,14,20,24 32,35} görüşlerine katılmış olmaktadır. Ancak, A. hepatica'nın V. portae ile direkt bağlantı şeklini, çoğunlukla rastlanan bir durum olarak gösteren Mitra'ya²⁶ bu yönden katılmamaktayız. Çünkü, yukarıda da belirttiğimiz gibi, bu tip bağlantıya, belirgin bir biçimde seyrek olarak rastladık.

Amfibilerde³⁵, tavşan, kobay ve ratlarda¹ var olduğu bildirilen A. hepatica - Vv. hepaticae anastomozuna, incelediğimiz evcil memelilerin hiçbirisinde rastlayamadık.

V. portae ile V. hepatica'lar arasında bağlantı olduğunu bildiren araştırmacıların^{10,19,21} görüşleri, bu yöndeki bulgularımıza ters düşmektedir. Bu duruma göre, normal karaciğerde hiçbir şekilde bir porto-hepatik anastomoz bulunmadığını bildiren Elias ve Petty'ye¹² katılmaktayız.

Karaciğer damarlarındaki morfolojik oluşumlar:

Booz⁴, muhtelif kemiricilerin V. portae'sinde spiral kapakçıklar bulunduğunu bildirmektedir. Yine Booz'dan⁵, eski araştırmacılarından bir kısmının, bazı karnivor ve ruminant türlerinde spiral kapakçıklı V. portae'den söz etmiş olduklarını öğrenmekteyiz. İncele-

diğimiz evcil memelilerden hiçbirisinde spiral kapakçıklı V. portae koluna rastlayamadık.

Pfuhl'un²⁷, A. hepatica'nın büyük kollarında, sirküler kas tabakası ile endothel arasına, tek taraflı olarak yerleştiğini söylediği longitudinal seyirli kas demetlerine yalnız köpekte değil, diğer evcil memelilerde de rastlayamadık. Freerksen'in¹⁸ yastıkçıklı arter'ini, Coronini'nin⁸ epitheloid hücreli ve Conti'nin⁷ "polypoid polster'li" intrahepatik A. hepatica kollarını da tesbit edemedik.

Köpeğin V. hepatica'larında görülen spiral kapakçık şeklindeki oluşumlar, Pfuhl'un da²⁷ belirttiği gibi, kendine özgü bir biçimde bulunmaktadır. Tischendorf'un³⁴ V. hepatica'larda, regülatorik mekanizma yönünden rol oynayan morfolojik oluşumları sınıflandırmada sözünü ettiği klasik tip (prototip), köpeklerde görülen spiral kapakçıklardır. Bu spiral kapakçıkların kedide de bulunduğunu bildiren Mall'e²⁵, Popper²⁸ ve Tischendorf³⁴ karşı çıkmışlardır. Bulgularımız, bu araştırmacıların görüşüne uymaktadır. Köpekte bu damarlardaki spiral kasların ya da sfinkterlerin, V. centralis'ten V. hepatica'ların en büyük kollarına kadar uzandığını bildiren Elias'a¹⁵, aynı yöndeki bulguyla katılmaktayız. Köpeklerdeki bu spiral kapakçıklar, gerçekten de Ehrenbrand'ın¹¹ belirttiği gibi, ince dizisi biçiminde periyodik boğumlar görünüşündedir. Ancak biz, araştırmacının belirttiği başka çeşit kombinasyonlara rastlayamadık.

Elias'a¹⁵ göre, köpek ve birçok karnivor türünde, cetacea'larda, rhodent'lerde, bir kaplumbağa cinsinde ve sazanda görülen bu spiral kaslar ya da sfinkterler, gelişmenin arızı acayiplikleri durumunda bulunan ve taşıyana hiçbir faydası olmayan teşekküllerdir. Görüşümüze göre, köpeklerin V. hepatica'larındaki (efferent damarların başlangıç kısımlarındakiler de dahil) spiral sfinkterler, lobuler yapıyla ilgilidir.

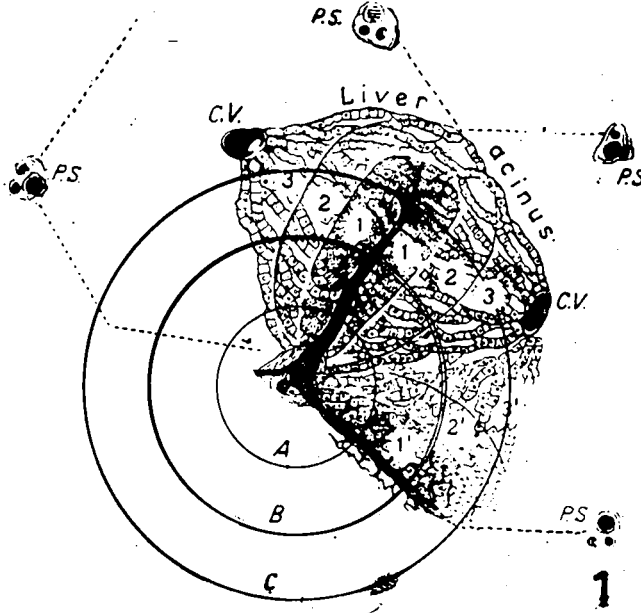
Literatür

- 1- **Andrews, W. H. H., B. G. Maegraith** (1953): *Anatomical and physiological evidence of anastomosis of the hepatic artery and hepatic vein within the mammalian liver*. Nature 171: 222. Cit.: Clara, M. (1956).
- 2- **Becker, V.** (1956): *Leberstruktur und Blutkreislauf*. Ärztl. Wschr. 11: 829-835.
- 3- **Bloch, E. H.** (1955): *The in vivo microscopic vascular anatomy and physiology of the liver as determined with the quartz rod method of transillumination*. Angiology 6: 340-349.

- 4- **Booz, K. H.** (1963): *Experimentelle Untersuchungen zum Problem der kontraktile aktiven V. portae des Meerschweinchens.* Anat. Anz. 113: 68-80.
- 5- **Booz, K. H.** (1964): *Struktur und funktionelle Bedeutung einer "Spiralklappe" in der V. portae verschiedener Nager.* Morphologisches Jahrbuch 106: 275-320.
- 6- **Clara, M.** (1956): *Die arterio-venösen Anastomosen.* 2. Auflage, Springer Verlag, Wien.
- 7- **Conti, G.** (1953): *Über das Vorkommen von Sperrvorrichtungen in Arterien mit spezieller Berücksichtigung der "Gestielten Polster".* Acta anat. 18: 234-255.
- 8- **Coronini, C.** (1944): *Über das gefäßregulatorischen Einrichtungen im Periportalfeld der Leber.* Zbl. allg. Path. path. Anat. 82: 241-248.
- 9- **Crossman, G.** (1937): *A modification of Mallory's connective tissue stain with a discussion of the principles involved.* Anat. Record 69: 33-38.
- 10- **Demling, L.** (1963): *Über die Durchblutung der Leber.* Deutsch. Med. Wschr. 88: 847-852.
- 11- **Ehrenbrand, F.** (1963): *Morphologische Regulationsmechanismen der Leberdurchblutung.* Fortschritte der Medizin 81: 105-110.
- 12- **Elias, H., D. Petty** (1951): *Die Anordnung der grösseren Blutbahnen in der Leber des Menschen.* Anat. Anz. 98: 123-130.
- 13- **Elias, H., A. Sokol** (1953): *Dependence of the lobular architecture of the liver on the porto-hepatic blood pressure gradient.* Anat. Record 115: 71-85.
- 14- **Elias, H., D. Petty** (1953): *Terminal distribution of the hepatic artery.* Anat. Record 116: 9-17.
- 15- **Elias, H.** (1955): *Liver morphology.* Biol. Rev. 30: 263-310.
- 16- **Erençin, Z.** (1952): *Beitrag zur Leberzirkulation.* Acta anat. XV: 143-156.
- 17- **Erençin, Z., O. Hasa, M. Sağlam, A. Evren** (1967): *Enjeksiyon yoluyla damar ve kanal sistemleri için plastik demonstrasyon metodlarının geliştirilmesi.* A. Ü. Vet. Fak. Dergisi XIV: 444-459.
- 18- **Freerksen, E.** (1943): *Sondereinrichtungen am Organkreislauf der Leber.* Klin. Wschr. 22: 733-735.
- 19- **Gershbein, L. L., H. Elias** (1954): *Observations on the anatomy of the rat liver.* Anat. Record 120: 85-98.

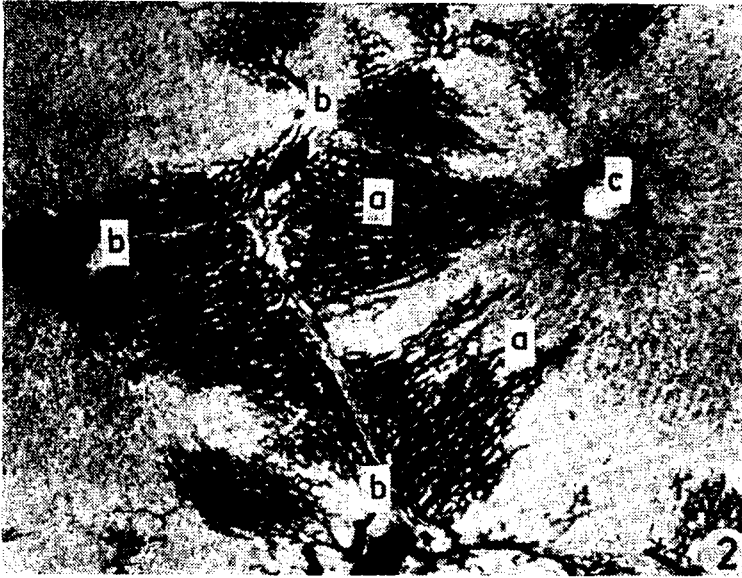
- 20- **Hase, T., J. Brim** (1966): *Observation on the microcirculatory architecture of the rat liver*. Anat. Record 156: 157-173.
- 21- **Henning, N., L. Demling** (1961): *Blood flow in the liver*. Prog. Liver Dis. 1: 162-173.
- 22- **Kaman, J.** (1966): *Die Mikroarchitektonik des venösen Kreislaufes der Schweineleber*. Anat. Anz. 118: 142-156.
- 23- **Kaman, J.** (1967): *A contribution to the problem of biological activity of the intrahepatic portal bed in the pig*. Acta anat. 67: 172-200.
- 24- **Kratochvil, M., J. Payer, J. Riedel** (1957): *Das System der Leberarterie und ihr Verhältnis zum Pfortadersystem in der Leber des Hundes*. Acta anat. 31: 246-260.
- 25- **Mall, F. P.** (1906): Amer. J. Anat. 5: 227-308. Cit.: Tischendorf, F. (1939).
- 26- **Mitra, S. K.** (1966): *The terminal distribution of the hepatic artery with special reference to arterio-portal anastomosis*. J. Anat. 100: 651-663.
- 27- **Pfuhl, W.** (1932): *Die Leber*. In: Handbuch der mikroskopischen Anatomie des Menschen, herausgeg. von W. v. Möllendorff, Bd. V, Teil 2. Berlin: Springer.
- 28- **Popper, H.** (1931): *Über Drosselvorrichtungen an Lebervenen*. Klin. Wschr. 10: 2129-2131.
- 29- **Rappaport, A. M., Z. J. Borowy, W. M. Lougheed, W. N. Lotto** (1954): *Subdivision of hexagonal liver lobules into a structural and functional unit*. Anat. Record 119: 11-33.
- 30- **Rappaport, A. M.** (1958): *The structural and functional unit in the human liver (liver acinus)*. Anat. Record 130: 673-689.
- 31- **Rappaport, A. M.** (1960): *Betrachtungen zur Pathophysiologie der Leberstruktur*. Klin. Wschr. 38: 561-577.
- 32- **Rappaport, A. M., R. G. Black, C. C. Lucas, J. H. Ridout, C. H. Best** (1966): *Normal and pathologic microcirculation of the living mammalian liver*. Rev. Int. Hepat. 16: 813-828.
- 33- **Romeis, B.** (1968): *Mikroskopische Technik*. R. Oldenbourg Verlag, München-Wien.
- 34- **Tischendorf, F.** (1939): *Histologische Beiträge zur Kenntnis der venösen Lebersperre*. Z. mikr.- anat. Forsch. 45: 266-290.
- 35- **Wakim, K. G., F. C. Mann** (1942): *The intrahepatic circulation of blood*. Anat. Record 82: 233-253.

Yazı "Dergi Yazı Kuruluna" 18. Ekim 1972 günü gelmiştir.

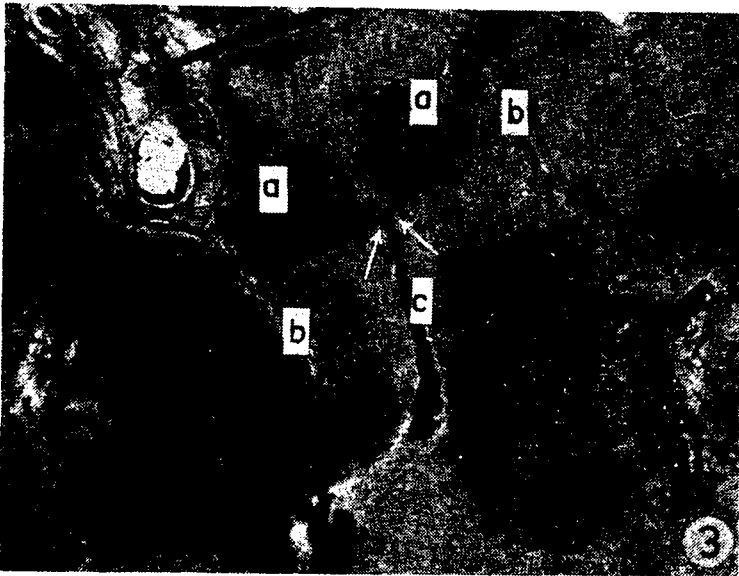


Şekil 1. Aciner karaciğer birliğinin kanla kayırılması. Karaciğer acinus'u, komşu hexagonal alanların yanyana duran bölümlerini içine almaktadır. 1, 2, 3) Oksijen ve besin maddelerinden yararlanma durumuna göre, kanla kayırılma kalitesini gösteren bölgeler; 1' 2' 3') bitişik bir aciner birliğin bir bölümündeki benzeri yerleri gösteren bölgeler; 1 ve 1' bölgelerinde afferent vasculer kollar sinuzoidlere açılır; A, B, C) küçük bir portal alan etrafında karaciğer parenşiminin konsentrik bantlarını gösteren bölümler; CV) V. centralis, PS) portal alan. (Rappaport ve arkadaşları, 1954).

Abb. 1. Die Blutversorgung der acinären Lebercinheit. Der Leberacinus nimmt die anliegenden Sektoren der benachbarten hexagonalen Felder ein. Zone 1, 2 und 3 stellen Gebiete dar, die entsprechend mit Blut von erster, zweiter und dritter Qualität versorgt werden, im Hinblick auf ihre Sauerstoff- und Nahrungsmittelversorgung. Zone 1', 2', 3' bezeichnen korrespondierende Gebiete in einem Teil einer anliegenden acinären Einheit. In Zone 1 und 1' münden die afferenten vasculären Zweige in die Sinusoide. Die Kreise A, B und C begrenzen konzentrische Bänder von Leberparenchym um ein kleines portales Feld. CV) Zentralvenen, PS) Portalfelder (Rappaport und Mitarbeiter, 1954).

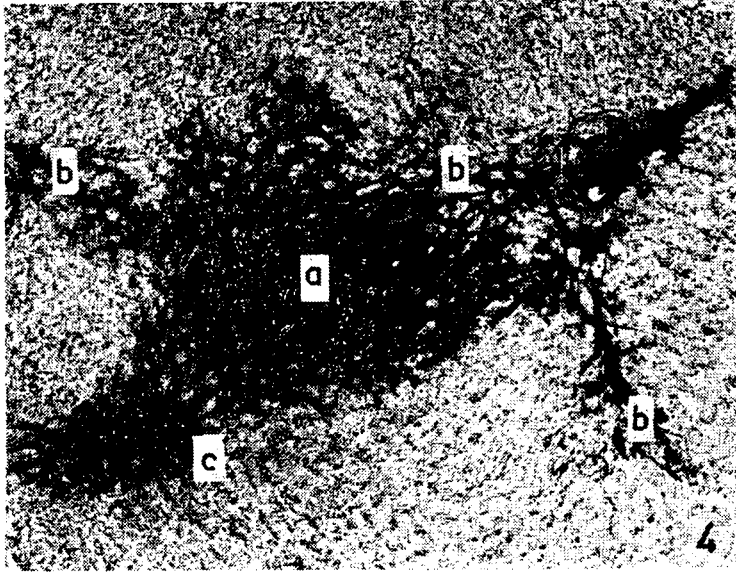


Şekil 2. Piramidale segmentler (basit acinus'lar). a) basit acinus, b) interlobuler interstitium c) V. centralis. A. hepatica'dan az ve kontrollu çini mürekkebi enjeksiyonu; domuz, $\times 64$.
 Abb. 2. Pyramidale Segmente (einfache Acini). a) einfache Acini, b) interlobuläre Interstitium, c) Zentralvene. Injektion einer geringen Menge von Tusche durch Leberarterie; Schwein, $\times 64$.



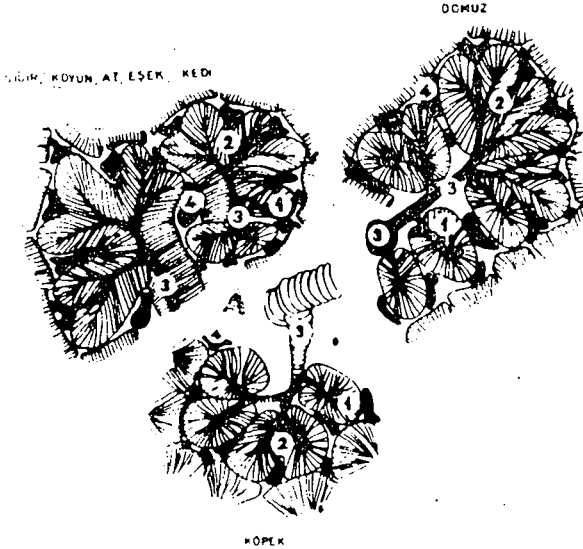
Şekil 3. Basit acinus'ların tek kol halinde V. centralis'e açılışı. a) basit acinus, b) interlobuler interstitium, c) V. centralis, ok'lar) tek kol halinde V. centralis'e açılış.

A. hepatica'dan az ve kontrollu çini mürekkebi enjeksiyonu; köpek, $\times 64$.
 Abb. 3. Die Sinusoiden im einfachen Acinus münden in die Zentralvene als ein Ast ein. a) einfache Acini, b) interlobuläre Interstitium, c) Zentralvene, Pfeile) Die Einmündung der Sinusoiden in die Zentralvene als ein Ast. Injektion einer geringen Menge von Tusche durch Leberarterie; Hund, $\times 64$.



Şekil 4. Basit acinus'ların birkaç kol halinde V. centralis'e açılışı (köpek hariç diğer evcil memelilerde). a) basit acinus, b) interlobuler interstitium, c) V. centralis. *A. hepatica*'dan az ve kontrollü çini mürekkebi enjeksiyonu; koyun, $\times 113$.

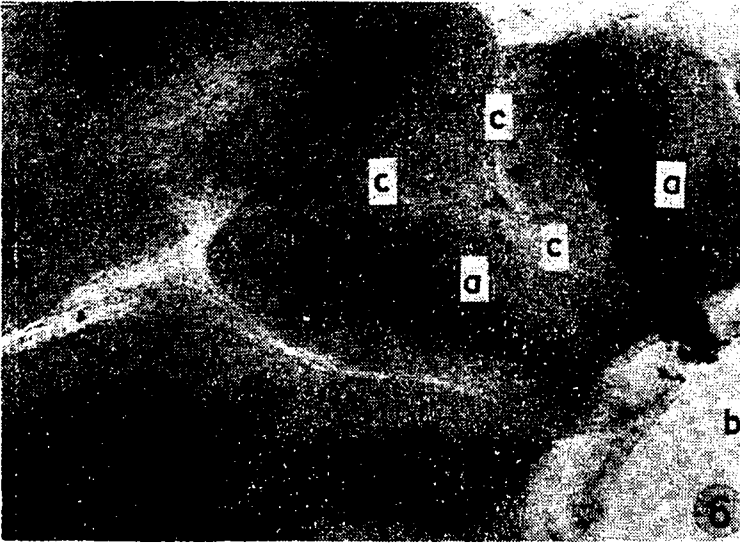
Abb. 4. Die Sinusoiden im einfachen Acinus münden in die Zentralvene als mehrere Äste ein (bei den Haussäugetieren mit Ausnahme vom Hund). a) einfacher Acinus, b) interlobuläre Interstitium, c) Zentralvene. Injektion einer geringen Menge von Tusche durch Leberarterie; Schaf, $\times 113$.



5

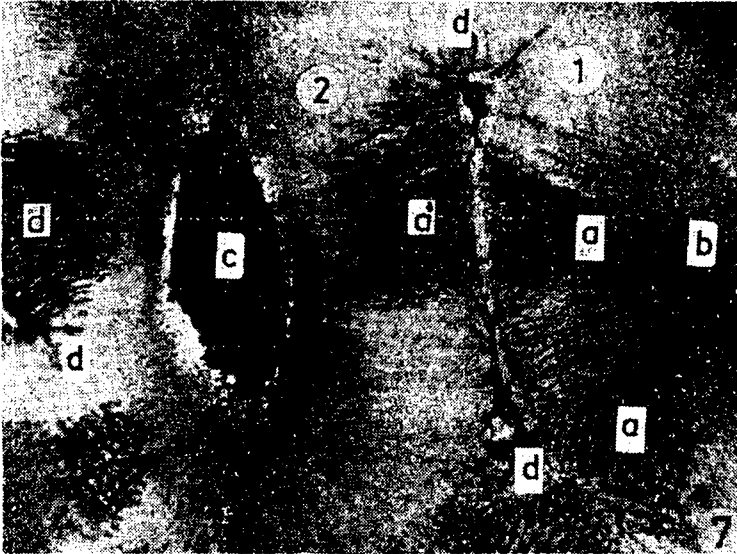
Şekil 5. Lopaşma düzenini ve lopçukla ilgili diğer karakteristik özellikleri gösterir şema. 1) lobulus, 2) bileşik lobulus, 3) toplayıcı vena, 4) interlobuler interstitium.

Abb. 5. Schematische Darstellung der Lappchenbildung und der anderen charakteristischen Eigenschaften der Lappchen. 1) Lappchen, 2) zusammengesetzte Lappchen, 3) Sammelvene, 4) interlobuläre Interstitium.



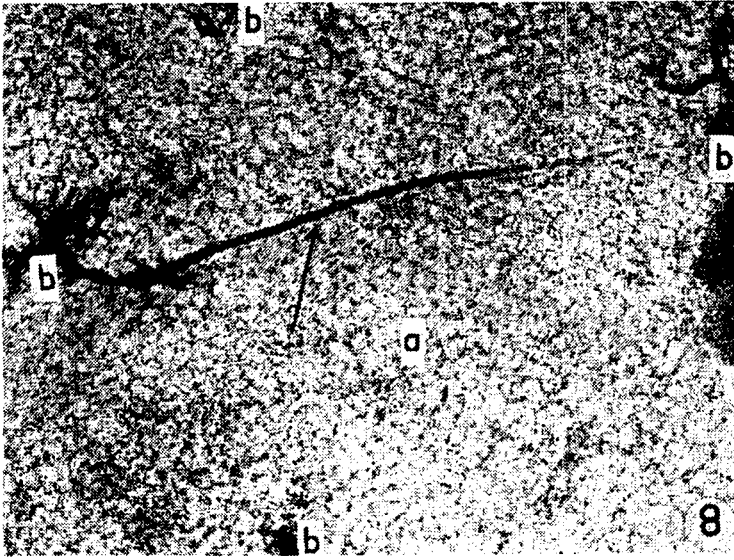
Şekil 6. V. hepatica üzerinde kurulan loççuklar. a) V. centralis, b) V. hepatica, c) interlobuler interstitium. V. hepatica'dan çini mürekkebi enjeksiyonu; at, $\times 53$.

Abb. 6. Die auf die Lebervene aufgebauten Lämpchen. a) Zentralvene, b) Lebervene, c) interlobuläre Interstitium. Injektion von Tusche durch die Lebervenen.

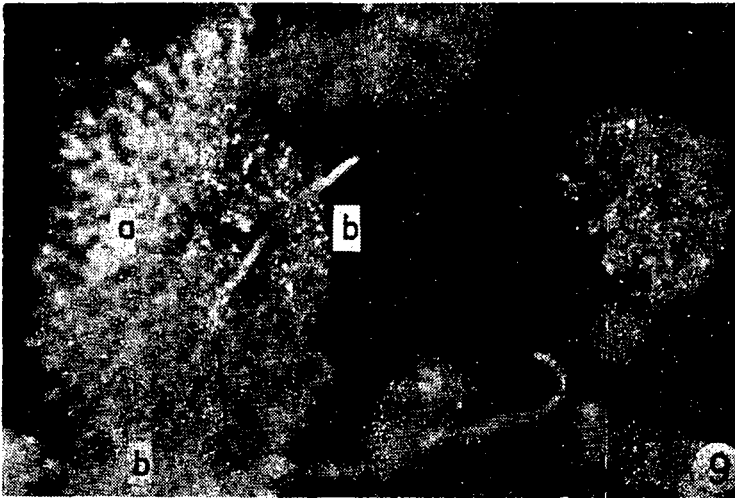


Şekil 7. Tipik ve atipik loççuklar ile bunları oluşturan basit acinus'ların biçimsel yapıları. 1) tipik lobulus, 2) atipik lobulus, a) basit acinus, b) V. centralis, c) toplayıcı vena, d) interlobuler interstitium. V. portac ve V. hepatica'lardan çini mürekkebi ve carmin enjeksiyonu; eşek, $\times 48$.

Abb. 7. Die aus den einfachen Acini bestehenden typischen und atypischen Lämpchen. 1) typische Lämpchen, 2) atypische Lämpchen, a) einfache Acini, b) Zentralvene, c) Sammelvene, d) interlobuläre Interstitium. Injektion von Tusche und Carmin durch Pfortader und Lebervenen; Esel, $\times 48$.

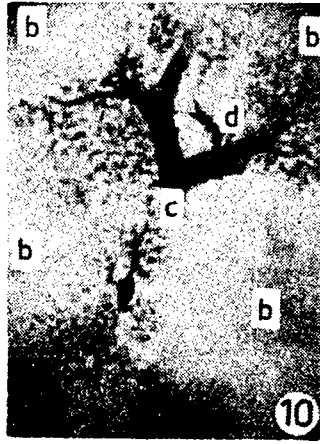


Şekil 8. Lobulusu katedip geçen A. hepatica. a) lobulus, b) interlobuler interstitium, ok) A. hepatica kolu. A. hepatica'dan az ve kontrollü çini mürckkebi enjeksiyonu; kedi, $\times 120$.
 Abb. 8. Der das Läppchen durchpassierte Ast der Leberarterie (Pfeil). a) Läppchen, b) interlobuläre Interstitium. Injektion einer geringen Menge von Tusche durch Leberarterie; Katze, $\times 120$.



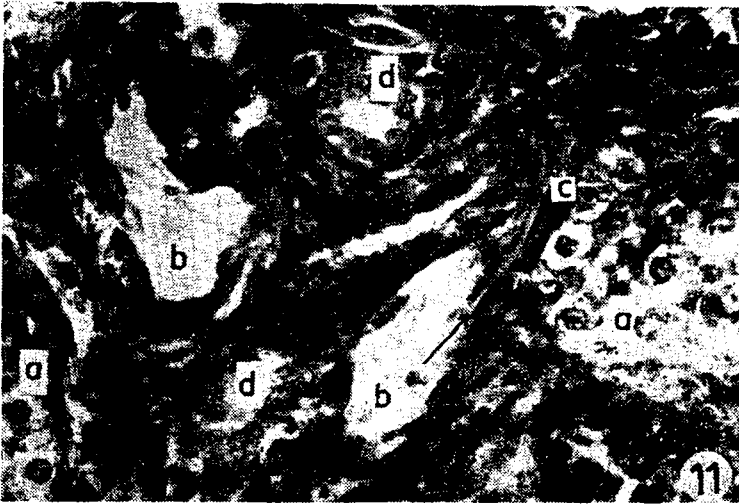
Şekil 9. Lobulusu katedip geçen A. hepatica (lobulusun on yarıını koparılarak, damar meydana ıkarılmıştır). a) lobulus, b) interlobuler interstitium, ok) A. hepatica kolu. Korozyon preparatı; V. portae, A. hepatica ve V. hepatica'lardan tensol (3 ayrı renkte) enjeksiyonu; kedi, $\times 64$.

Abb. 9. Der das Läppchen durchpassierte Ast der Leberarterie (die Ader wird sichtbar, indem ein Teil des Läppchens zerrissen wird). a) Läppchen, b) interlobuläre Interstitium, Pfeil) Leberarterie. Korrosionspreparat; Injektion von Tensol (in drei verschiedenen Farben) durch Pfortader, Leberarterie und Lebervenen; Katze, $\times 64$.



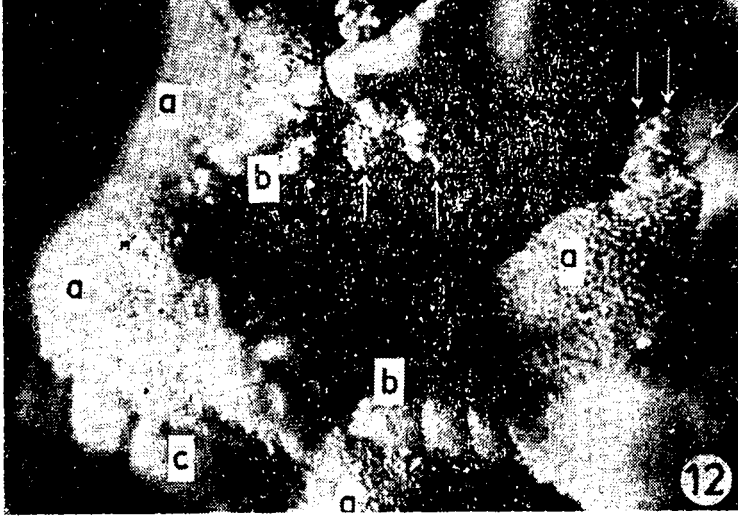
Şekil 10. V. portae ile A. hepatica arasındaki basit arterio-venöz anastomoz. b) lobulus, c) V. portae venülü, d) arteriyol, ok'lar) basit arterio-venöz anastomoz. V. portae ve A. hepatica'dan çini mürekkebi ve carmin enjeksiyonu; köpek, $\times 64$.

Abb. 10. Die einfachen arterio-venösen Anastomosen zwischen der Pfortader und der Leberarterie. b) Läppchen, c) der kleinste Ast der Pfortader, d) der kleinste Ast der Leberarterie, Pfeile) einfache arterio-venösen Anastomosen. Injektion von Tusche und Carmin durch Pfortader und Leberarterie; Hund, $\times 64$.



Şekil 11. V. portae ile A. hepatica arasında kapilar düzeyindeki birleşme. a) lobulus, b) V. portae venülü, c) arteriyel kapillar, d) ductus biliferi, ok) kapilların venüle ağızlanması. Histolojik kesit, Crossman'ın üçlü boyaması; domuz, $\times 560$.

Abb. 11. Die Kapillare-Einmündung zwischen der Pfortader und der Leberarterie. a) Läppchen, b) Venule der Pfortader, c) arterielle Kapillare, d) Gallengang, Pfeil) Die Einmündung der Kapillare in die Venule. Histologische Schnitt, dreifach Färbung von Crossman; Schwein, $\times 560$.



Şekil 12. Köpekte V. centralis'ten itibaren afferent damarların spiralli durumu. a) lobulus, b) toplayıcı vena, c) V. hepatica, ok'lar) V. centralis. Korozyon preparatı; V. portae ve V. hepatica'lardan tensol (2 ayrı renkte) enjeksiyonu; köpek, $\times 66$.

Abb. 12. Spiralanordnung der afferenten Blutgefäße beim Hund. a) Lappchen, b) Sammelvene, c) Lebervene, Pfeile) Zentralvenen. Korrosionspräparat; Injektion von Tensol (in zwei verschiedenen Farben) durch Pfortader und Lebervenen; Hund, $\times 66$.