

T.C.  
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ  
TIP FAKÜLTESİ  
ANATOMİ BİLİM DALI

EVCİL TAVŞANDA (*Oryctolagus cuniculus*)  
ARTERIA RENALIS'İN VASKÜLER DAĞILIMI,  
İNSANINKİ İLE KARŞILAŞTIRILMASI  
VE CORROSION CAST TEKNİĞİ

DOKTORA TEZİ

T507/1-1

Muzaffer SİNDEL

ANTALYA - 1988

87.01.0122.02 no`lu bu proje Akdeniz Üniversitesi Araştırma fonu tarafından desteklenmiştir.

Tez: 507

## G İ R İ Ő

İnsanlarda vasküler dağılımlın ortaya koyulması ve değerlendirilmesi amacıyla, çeşitli yöntemler kullanılarak bir çok araştırmalar yapılmıştır. Bu yöntemlerin günümüz tekniğine uygun olarak gelişmesi nedeniyle, organizmada daha detaylı bilgiler ortaya konulmakta ve hekimlikte tanı değerini yükseltmektedir.

Vasküler dağılım ve lümen içeren oluşumlarda Corrosion Cast tekniği ile çalışmalar yapıldığı bilinmektedir. Corrosion Cast tekniğinin tanımlanmasının ilk olarak Tompsett (26) tarafından yapıldığı belirtilmektedir (8). Corrosion Cast tekniği uygulanarak, insan böbreğinde arterial segmentasyon üzerinde çalışmalar yapılmıştır (3,6,9,11,15,16,41,42).

Çalışmamızda, laboratuvar hayvanı olarak gerek hekimlik gerekse diğer biyoloji dallarında çok kullanılan evcil tavşanın renal arterial dağılımını Corrosion Cast tekniği ile ince-

ledik. Çalışmamızdaki amacımız tavşanda renal arterial dağılımı incelemek ve bu dağılımın değerlendirilmesinde Corrosion Cast tekniğinin kalıp elde etmede verimliliğini saptayarak, deneysel araştırma yapanlara yardımcı olmak, bu konuda yapılacak klinik ve deneysel çalışmalara ışık tutmaktır.

## GENEL BİLGİLER

Böbrekler, vücut sıvısının fazlasını ve metabolizma artıklarını kontrol ederek atan ve homeostazisi ayarlayan, bu arada kan basıncı üzerine de etkili bir çift organdır (41).

İnsanda, böbrekler karın boşluğunun arka bölümünde, columna vertebralisin iki yanında birer tane olmak üzere retroperitoneal olarak yerleşim gösterirler (5,10,27). İskelette göre, böbrekler yatar durumda 12. thoracal vertebra ile 3. lumbal vertebra corpusları arasında, dik durumda ise 1. ve 3. lumbal vertebralar arasında yer almaktadır. Sol böbrek sağa oranla 8-12 mm. daha yukarıda ve orta çizgiye daha yakın bulunmaktadır. Ortalama ağırlığı 250 g. olan bir erişkin insan böbreğinin uzunluğu 12 cm., genişliği 6 cm., kalınlığı 3 cm. kadardır (2,3,5,10,27,33,37,43). Şekil bakımından fasulyeye benzeyen böbreğin öne ve dışa bakan ön yüzü (facies anterior), arkaya ve içe bakan arka yüzü (facies posterior), iç ve dış ke-

narı (margo medialis ve lateralis), üst ve alt iki ucu (extremitas superior ve inferior) vardır (37).

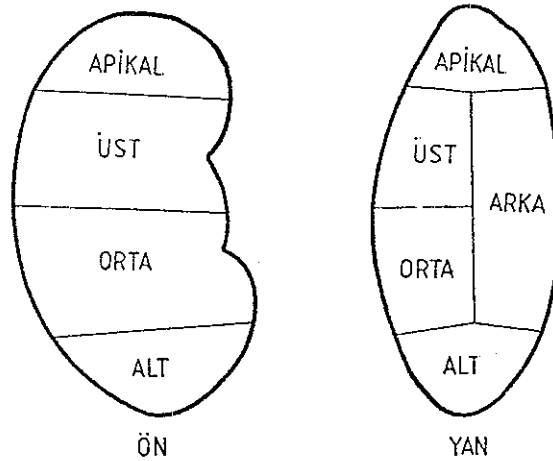
Evcil tavşanlarda böbreklerin retroperitoneal olarak columna vertebralisin her iki yanında yer aldığı, sağ böbreğin sola göre daha üst seviyede (cranial) yerleşim gösterdiği (7,21) sağdakinin genellikle karın boşluğunun intrathoracal, soldakinin ise karın boşluğunun ekstrathoracal kısmında bulunduğu belirtilmektedir (21). Dış yüzü düz bir fasulye görünümünde olan tavşan böbreğinin margo lateralis ve medialis olarak iki kenarı, facies dorsalis ve ventralis olarak iki yüzü bulunduğu bildirilmektedir (21,23). Sağ böbreğin extremitas cranialis 1. lumbal vertebra, extremitas caudalis 3. lumbal vertebra; sol böbreğin extremitas cranialis 2. lumbal vertebra, extremitas caudalis 4. lumbal vertebra seviyesinde bulunur ve sağdakinin caudal, soldakinin cranial ucu daha sivridir (7,21). Böbreklerin ortalama ağırlıkları, sağ  $4.8 \pm 0.5$  g/kg, sol  $3.6 \pm 0.7$  g/kg dır (44).

Böbreklerin dış yüzleri adipoz ve fibröz kapsül ile kaplıdır. Capsula fibrosa hilum renalisten böbreğin içerisine girerek pelvis renalisin dış yüzünü sarar. Böbreklerin medial kenarlarında bulunan hilum renalisler, böbrek içerisine doğru ilerleyerek sinus renalis denilen boşluğu oluştururlar. Hilum renalisten böbreğe arter, ven, lenfa ve otonom sinir ağlarının giriş ve çıkışları sağlanmaktadır. Böbreklerde dışta koyu renkli cortex renis, içte açık renkli medulla renis yer almaktadır. Medulla renis toplayıcı kanallar ve henle kulplarının bulunduğu böbrek pyramidlerinden oluşur. Her bir pyramidin ucu pelvise bakan papillaları oluşturmaktadır. Bu papillaların

üzerinde toplayıcı kanalların açıldığı küçük delikler bulunmaktadır. Bu delikler kadeh biçimindeki Calices renalis'lere, Calices renalis'lerde Pelvis renalis'e açılmaktadır (4,7,12,14,43).

Böbreklerde Brödel tarafından böbreği üst-alt kutup arasında ön ve arka yüz olarak ikiye bölen bir hattın tanımlandığı, bu hattın araştırmacıya göre böbreklerin en az damarlanma gösteren, hatta avasküler sahasını oluşturduğu belirtilmektedir (40,41).

1949'da Semb ve 1954'de Graves insan böbrek anatomisinin daha iyi kavranması, cerrahi operasyonlarda damarlanmanın daha iyi değerlendirilebilmesi amacıyla böbreklerde segmentasyon fikrini ortaya atmışlardır. Buna göre böbrekler ön ve arka yüzde toplam 5 segmente ayrılmaktadır. Bunlar 1-Apikal (Üst kutup), 2-Üst, 3-Orta, 4-Alt, 5-Arka segmentlerdir. Bu beş segmentten apikal ve alt segment, ön ve arka yüzde iki taraflı yer işgal ederken, ön yüzde üst ve orta segmentler, arka yüzde arka segment bulunmaktadır (16,28,31,35,41). Böbreklerde bu segmentasyonda oriyantasyonu kolaylaştırmak amacıyla Meschan (31)'dan almış olduğumuz aşağıdaki şekli vermeyi uygun bulduk.



BÖBREK SEGMENTLERİ  
(Meschan'dan)

Daha sonra 1959'da Chacon, 1961'de Didio, 1962'de Fal-ler ve Unguary, 1967'de Rozhna segmentasyon üzerine çok çeşitli çalışmalarda bulunmuşlardır (3,11,28,41).

İnsanlarda A.renalis'ler normalde her iki tarafta 1. ve 2. lumbal vertebralar arasında, A.mesenterica superior'un hemen altından doğrudan Aorta abdominalis'ten çıkarlar. Sağ renal arter sola oranla biraz daha aşağıdan çıkmaktadır. Böbrek arterleri ait oldukları organlara oranla çok kalın olup, aynı zaman-da çok kısadırlar (10,37,38,41).

Evcil tavşanlarda sağ renal arter 1. lumbal vertebra cor-pusunun caudal kenarı seviyesinde, sol renal arter ise 1. - 2. lumbal intervertebral aralık seviyesinde Aorta'dan, A.mesente-rica cranialis'in hemen caudalinden iki taraflı çıkarlar. Bu ar-terler oldukça uzun bir trase gösterirler (7,21).

İnsanda renal arterler Aorta ile Hilum renale arasında bir yerde ve genellikle hiluma yakın seviyede, çoğunlukla iki ana dala ayrılırlar. Bu iki ana dal Sinus renalis'ten geçerek böbreklerin ön ve arka yüzleri içerisinde segmentasyona uğraya-rak dağılırlar. Bunların böbrek içindeki dağılırarak verdikleri dallar loblar arasında ilerler. Bunlara A.interlobaris'ler de-nir. A.interlobarisler cortex ve medulla sınırında yan dağı-lıma uğrayarak kavisli dallar oluştururlar. Bunlara Arteria arcuata adı verilir. Bu dallar insanda ilk kez 1951 Yılında Mo-re ve Duff tarafından tanımlanmıştır. A.arcuata'lardan cortex içerisine bir çok ince dallar uzanır. Bunlara A.interlobulares denir.A.interlobulares'ten esas süzme işleminin gerçekleştiği Vas afferentia ve efferentia meydana gelmektedir. Medullayı

besleyen Arteriolae rectae ise A.arcuata ve A.interlobulares'-den çıkmaktadır (15,37,41,42).

Tavşanlarda da renal arterlerin Hilum renale seviyesinde dallanma göstererek böbrek içerisinde dağılıma uğradıkları bildirilmiştir (13).

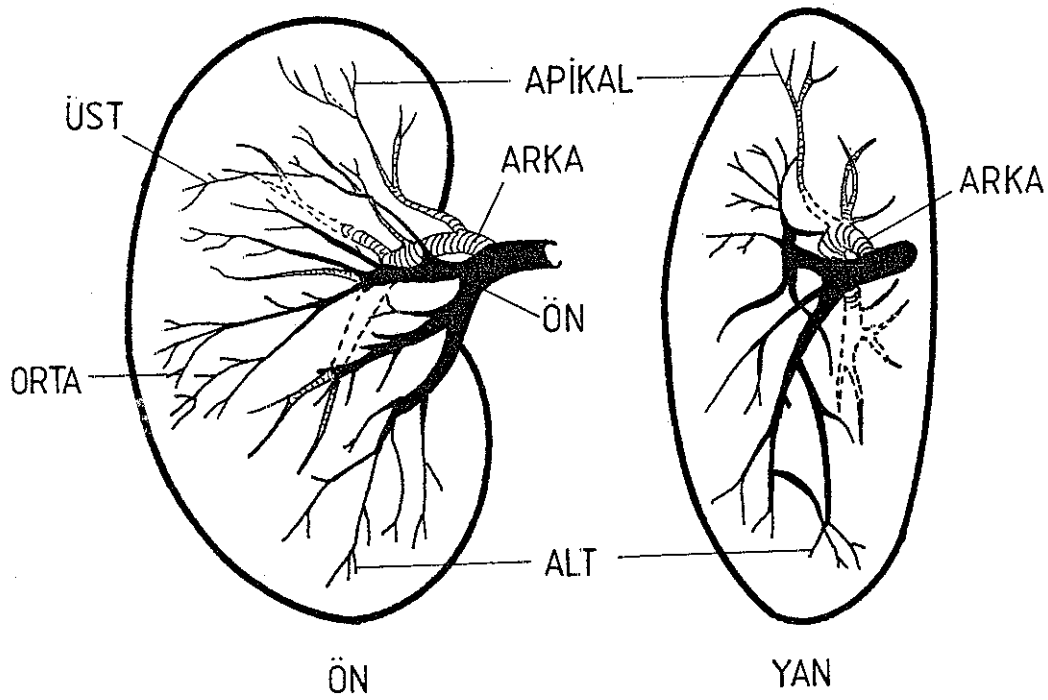
İnsanda renal arterler böbrek içi dağılıma uğramadan önce, üreter üst bölümüne, adipoz kapsüle ve böbreklerin üst kutupları üzerinde lokalize olan Glandula suprarenalis'lere giden küçük dallar verir (37).

Tavşanda ise üreter üst bölümüne ve adipoz kapsüle renal arterden giden dallar tanımlanmışken, A.renalis'lerin Aorta abdominalis'ten ayrılma kısımları üzerinde lokalize olan Glandula suprarenalis'lerin farklı yerlerden dallar aldıkları belirtilmiştir (7,21).

İnsanda böbreğin segmentasyon fikrinin ortaya çıkışı ile birlikte doğal olarak segmentlere uygun damarlanma üzerinde geniş çalışmalar yapılmıştır. 1954'de Graves'in renal arterlerin, segmentasyonu oluşturacak biçimde dağılımını gösteren çalışmalarından sonra çok fazla araştırmacı bu konuda çeşitli yayınlar yapmışlardır. Graves'e göre (16) renal arterlerin iki ana dalından biri olan ön dal, üst segment, orta segment, alt segment ve bazende apikal segmentte dağılırken; arka dal, arka segment, apikal ve alt segmentlerde dağılım göstermektedir. Araştırmacılar segmentasyon fikrini daha ileri götürerek, segmentlere giden renal arter dallarını bu segmentlerin ismi ile ( apikal segment arteri, üst segment arteri, orta segment arteri, alt



segment arteri, arka segment arteri) adlandırmışlar ve İnsan böbrek arterinin hiç anastomoz yapmayan terminal arterler olduklarını tesbit etmişlerdir (16,31,37,39), Böbreklerde renal arter ve segmental dağılımda oriyantasyonu kolaylaştırmak amacı ile Meschan (31)'den almış olduğumuz aşağıdaki şekli vermeyi uygun bulduk.



ARTERIA RENALIS ve SEGMENTAL DALLARI  
(Meschan'dan)

Renal arterlerin yumuşak dokudan meydana gelmeleri ve direk Röntgen ışınları ile gösterilememeleri bu yapıların değişik yöntemlerle incelenmesini gerekli kılmıştır. Canlılarda bu amaçla geliştirilen radyokontrast ve radyoizotop maddelerin çeşitli yollarla renal arterler içerisine verilmesi ve radyolojik, gama kamera aygıtlarla tetkik edilebilmeleri tıp alanında önemli gelişim sağlamıştır. Son yıllarda gelişen bilgisayarlı tomografi

tetkiki ile çeşitli boyutlarda böbreklerin incelendiği bilinmektedir. Longia et al (29), gelişmiş tüm bu tetkiklere rağmen Corrosion Cast tekniğinin, böbreğin arterial dağılımında daha somut netice veren bir yöntem olduğunu belirtmişlerdir. İnsan kadavraları veya insan sağlığına hizmet eden hayvan kadavralarında çeşitli lümen yapılarının çok açık biçimde diğer tüm yumuşak dokulardan arındırılmış olarak incelenebilmesi düşüncesi ile özel tetkikler geliştirilmiştir. Bu amaçla lümen içerisine özel maddeler gönderilerek, bunların sistem içerisinde donarak kalıplaşması temin edilmekte ve daha sonra yumuşak doku kısımlarının maserasyonu ile bu kalıpların ortaya çıkarılması sağlanmaktadır. Lümen içeren çeşitli oluşumlarda 1935 de Schummer'in plastoidi, 1936 da Narat et al'in vinylate'ı, 1939 da Watson ve Gambie'nin neoprene latex'i, 1956 da Tompsett'in sentetik resine'i, Wolfe'nin justilite'i, 1977 de Gupta et al'in butylbutyrate'i ve 1978 de Ohtani, Murakami ve Anderson'un methylnmethacrylate'ı bu amaçla kullandıkları bildirilmektedir (19).

Çalışmamızın esasını oluşturan Corrosion Cast tekniğinin lümenli tüm anatomik yapılarda kullanılabilen, basit ve objektif bir yöntem olduğu belirtilmektedir (8,19,22,25,26,32).

Corrosion Cast tekniğinde kullanılan enjeksiyon kalıp maddelerinin vinyl bileşikleri (vinyl acetate, vinyl chloride vinyl benzene), acryl plasticleri (methylnmethacrylate) ve polyester olmak üzere üç ana grup oluşturduğu, monomer ve polimer yapıda olan bu maddelerin eksojen bir reaksiyonla polimerize oldukları ve bu sayede kalıplar elde edildiği, yöntemin ana unsurunu oluşturan kalıp maddelerinin iyi şekillenmesi

için aşağıdaki şartların sağlanmasının gerekli olduğu belirtilmektedir (8).

- 1- Yöntemin uygulanacağı sahanın tam temizliği sağlanmalıdır.
- 2- Madde viskozitesi en küçük dallara girebilecek kapasitede olmalıdır.
- 3- Maddenin viskozitesi uygulama süresince değişime uğramamalıdır.
- 4- Madde lümen duvarlarını doyurmalı ve su ile karışmamalıdır.
- 5- Kalıp elde edilmesi sırasındaki fire minimum seviyede olmalıdır.
- 6- Kalıp uygun esnekliğe sahip olmalıdır.
- 7- Madde kolay uygulanabilir ve normal korozyon ajanlarına karşı dirençli olmalıdır.
- 8- Uygulama süresince basınç sabit kalmalıdır.
- 9- Her maddenin polimerizasyonuna uygun ısı ortamı sağlanmalıdır.

## G E R E Ç V E Y Ö N T E M

Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Bilim dalında yapılan bu çalışmamızda Arteria renalis'in dağılımının incelenmesi amacıyla, ergin 19 erkek, 16 dişi olmak üzere toplam 35 evcil tavşan (*Oryctolagus cuniculus*) kullanılmıştır. Evcil tavşanların renal arter dağılımının insan renal arter dağılımı ile karşılaştırılması amacıyla da 6 insan kadavra böbreği prepare edilerek incelenmiştir.

Evcil tavşanların tamamında Arteria renalis'in dağılımının değerlendirilmesi için Corrosion Cast tekniği uygulanmıştır.

Tavşanların 30 tanesinde (17 erkek, 13 dişi) tekniğe uygun olarak Aorta abdominalis'ten itibaren tüm arteria renalis'in kalıpları elde edilmiş, ancak 5 tanesinde çeşitli nedenlerle başarısız kalınmış ve bu 5 tavşan değerlendirme dışı bırakılmıştır.

Bu çalışmada evcil tavşanların ve insan kadavra böbreğinin diseksiyonuna uygun basit, küçük cerrahi seti, 2mm. çaplı polietilen katater, enjektör, ağırlık ölçümleri için 0.05 mg. duyarlığında Sartorius marka terazi, uzunluk ölçümleri için 0.05 mm. duyarlığında kumpas kullanılmıştır. Ayrıca tavşanın anestezisi amacıyla nembutal (sodium-pentobarbital), damar lümen yapılarının temizliği ve kan pıhtılarını uzaklaştırmak için izotonik NaCl (%0.9), antikoagülan olarak liquemin, kalıp maddenin iyi şekillenmesi için aseton, renklendirici olarak organik çözücülerde çözünen renkli yağlı boyalar, maserasyon için % 20'lik HCl kullanılmıştır.

Kalıp oluşturmak için methyilmethacrylate grubundan seçilen Technovit, Bone cement, Takilon olmak üzere üç ayrı madde tavşanlara uygulanmıştır. Her üç madde toz polymethylmethacrylate ve bu tozun polimerizasyonuna uygun sıvı bileşiminden (monomethylmethacrylate) oluşmuştur.

Değerlendirmeye alınan insan böbrekleri % 10 luk formalinde saklanmış kadavralardan temin edilmişlerdir. Bu böbrekler Arteria renalislerin dağılımlarının ve segmentasyonlarının değerlendirilmesi için, prepare edilmişlerdir. Preparasyon sonucu elde edilen veriler daha önce yapılmış olan çalışmalara ait veriler ile birlikte evcil tavşanlarda elde edilen verilerle tartışma amacıyla kullanılmıştır.

Anestezi amacıyla tavşanlara kulak veninden 25 mg/kg nembutal (sodium-pentobarbital) ve heparin karışımı enjekte edildi. Median hat boyunca karın ön duvarı açıldı. Böbreklerin görünür hale gelmesi için barsaklar saha dışına alındı.

Aorta abdominalis ve Vena cava caudalis tesbit edildikten sonra, Aorta abdominalis üzerinde, Arteria renalis sinistra'nın Aorta abdominalis'ten çıkış seviyesinin 2 cm. altından, küçük bir kesi yapılarak polietilen kateter Aorta lümenine kanüle edilmiştir. Kateter, enjeksiyon basıncı ile dışarı çıkmaması için, Aorta ve çevre dokuya tesbit edilmiş ve Aorta abdominalis, Arteria renalis dextra'nın çıkış seviyesinin hemen üzerinden, klempe edilmiştir. Vena cava caudalis'ten bir kesi yapılarak kanın ve enjeksiyon materyalinin dışarı çıkış yolu sağlanmıştır.

Damarlardan kanın uzaklaştırılması için antikoagulanlı izotonik NaCl, sabit basınç altında (dakikada 10cc. gidecek şekilde) enjektörle kateterden verilmiş, Vena cava caudalis'den yapmış olduğumuz kesiden dışarı çıkan maddenin tamamen berraklaşmasına kadar bu işleme devam edilmiştir.

Enjeksiyon kalıp maddesinin su ile temasında hemen katılaşmaması ve düzgün kalıpların elde edilmesi için damarlar, aynı kateter aracılığı ile, asetonla yıkanmıştır. Aseton enjeksiyonu devam ederken diğer tarafta kalıp maddesi (Toz-likid % 20) hazırlanmıştır. Hazırlanan kalıp maddesi, asetonun hemen arkasından, 60 sn. müddetle, mümkün olduğu kadar düşük ve sabit basınç altında aynı kateterden enjekte edilmiştir. Kalıp madde miktarı böbreklerin tahmini ağırlıklarına uygun dozda kullanılmakla birlikte, enjeksiyona, böbreklerin iyice dolgunlaşıp, palpasyonda sertleştiği zamana kadar devam edilmiştir. Bunun takiben kateter Aorta lümeninden geriye çekilmiş, bu seviyede Aorta ve daha önce klempe edilen tüm noktalar bağlanmış-

tır. Kalıbın daha çabuk polimerizasyonunun temini için tavşanın karın bölümü en az iki saat su içerisinde bekletilmiştir. Daha sonra kalıbın olduğu tüm yapılar dikkatli bir biçimde diseke edilerek tavşandan çıkarılmıştır.

Diseksiyon materyali birleşik halde iki böbrek ve Aorta abdominalis'in ilgili bölümünden oluşmaktaydı. Böbreklerin masserasyon öncesi ağırlıklarını tesbit etmek için materyal, her iki renal arterin böbreklere yakın seviyesinden kesilerek, 3 parçaya ayrılmış ve böbrek+kalıp ağırlığı saptanmıştır.

Materyaller, kalıp dışı dokuların masserasyonu için % 20 oranında dilüe edilmiş konsantre HCl karışımı içerisinde 24 saat tutuldu. Musluk suyu altında, kalan organik dokulardan temizlendi, açık havada kurutuldu. Elde edilen kalıpların ağırlıkları tartıldı. Masserasyon öncesi ve masserasyon sonrası tartım farkından böbreklerin ağırlıkları bulundu.

Elde ettiğimiz kalıplarda her iki tarafın A. renalis'lerinin uzunluk ve çapları ölçüldü, böbrekte dağılımları incelendi. Renal arterlerin uzunlukları, Aorta abdominalis'ten çıkış noktaları ile Hilum renalis'e giriş noktaları arasında, çapları ise uzunluğun 1/2 kısmında ölçüldü.

Ayrıca, elde edilen kalıplarda her üç maddenin kalıp özellikleri değerlendirildi.

## B U L G U L A R

Tavşanlarda sağ böbrek sol böbreğe oranla daha cranialde yer almaktadır (Resim 1).

Çalışmamızda kullandığımız 35 tavşandan 5 tanesinde istenilen kalıp elde edilememiştir. Bu 5 olgudan birinde dağınık çok sayıda renal taş nedeni ile sol böbreğin ileri de-recede deforme olduğu görüldü (Resim 2). Bir diğerinde ise sağ böbrek hipoplazik olup, solda aşırı kompanzatriis hipertrofi mevcuttu (Resim 3). Bu nedenle bu iki olgumuzda kalıp elde edilemedi. Diğer 3 olguda ise teknik nedenlerle sonuç alınamadı. Bu nedenle çalışmamızı 30 tavşan üzerinde gerçekleştirebildik.

Tavşanların total vücut ağırlıkları, böbrek ağırlıkları, Arteria renalislerin çap ve uzunlukları ile enjekte edilen kalıp maddesi tablo 1'de gösterilmiştir. Bu tablodaki



(Tablo 1) verilerin istatistiksel değerleri tablo 2'de belirtilmiştir.

Tavşanların ortalama vucut ağırlıkları  $2828 \pm 72$  g. olarak bulunmuştur. Ortalama böbrek ağırlıkları ise, sağda  $8.64 \pm 0.12$  g., solda  $8.38 \pm 0.11$  g. dır. Ortalama vucut ağırlıklarına göre sağ böbrek  $3.06$ g/kg., sol böbrek  $2.96$ g/kg. bulunmuş olup, her iki böbreğin toplam ağırlığı total vucut ağırlığının  $1/166$ 'sını oluşturmaktadır. Sağ böbrek arteri ortalama uzunluğu  $20.10 \pm 0.58$  mm., çapı  $1.72 \pm 0.01$  mm.; sol böbrek arteri ortalama uzunluğu  $30.25 \pm 0.71$  mm., çapı  $1.68 \pm 0.01$ mm. dir.

19 tavşanda (% 63.3) sağ böbrek, 10 tavşanda (% 33.3) sol böbrek diğer taraftakinden daha ağır bulunmuştur. Yanlız bir olguda (% 3.3) sağ ve sol böbrek ağırlıkları eşittir. Böbrek ağırlıkları ile Arteria renalis'lerin çapları arasında büyük oranda uyum izlenmektedir. Sağ Arteria renalis'in çapı 19 olguda (% 63.3), sol Arteria renalis çapından daha büyük ölçülmüştür. 7 olguda sağ ve sol Arteria renalis'lerin çapları eşit bulunmuştur (% 23.3). Tüm olgularımızda sol renal arter uzunlukları sağ renal arter uzunluklarından büyüktür (% 100). 2 olgumuzda solda ift Arteria renalis anomalisi saptadık (Resim 11 c, c'). Her iki olguda da A.renalis'ler Aorta abdominalis'ten çıkmaktaydı. Çift Arteria renalis'e sahip 2 olgumuzda da aksesuar görünümlü olan arterleri, böbreğin alt segmentinde dağılmaktadır.

Çalışmamızda kalıp maddesi olarak 17 olguda takilon, 7 olguda bone cement, 6 olguda technovit kullanılmış olup bunların miktarları tablo 4, istatistiksel değerleri tablo 5'te

verilmiştir. Evcil tavşanlara ait elde edilen kalıplarda Arteria renalis'i ve dağılımlarını incelemek için segmental arterlerin dağılım alanlarını ve orijinlerini ayrı ayrı değerlendirdik. Tavşanlarda renal arterlerin terminal arter yapısında olup anastomoz göstermediklerini saptadık.

Arteria renalis :

Bütün olgularımızda Arteria renalis'ler iki taraflı tam ve trasesine uygun şekilde kalıplanmışlardır. Sağ Arteria renalis sola göre daha ön seviyeden Aorta abdominalis'ten ayrılmaktadır. 2 olguda sol tarafta çift Arteria renalis anomalisi görülmüş olup diğerlerinde renal arter tektir. Aorta abdominalis'ten sağa göre daha caudal'den ayrılan sol Arteria renalis'ler tüm olgularımızda daha uzun trase göstermekte ve buna bağlı olarak da daha fazla kıvrım oluşturmaktadırlar. Bazı renal arter kalıplarında trase boyunca çevre dokulara zayıf ince dallar uzandığı saptanmıştır. Olgularımızda Glandula suprarenalis'lerin Arteria renalis'lerin çıktığı bölümlere lokalize olmaları nedeniyle, burada beze giden tam bir dallanma göremedik. Sadece 3 olgumuzda, 2'sinde sağ, 1'inde sol, Arteria renalis'den hemen başlangıçta ayrılan ve bu glandlarda dağılan ince dal saptadık. Diğer olgularımızda Glandula suprarenalis'lerin muhtemelen Aorta abdominalis'ten direk dallanmalarına bağlı kalıp elde edemedik. Olgularımızın çoğunda böbrek çevre dokuya ve üreter üst bölümüne dağılan ancak incelemeye almadığımız kalıp dallar mevcuttu. Olgularımızın tamamında Arteria renales'in Hilum renale yakınında ön ve arka olmak üzere iki ana dala ayrıldığını saptadık ( Resim 4 b;b"). Ön ve arka dallar değişik sayılarda se-

konder dallanma göstermektedirler. Bu dallanma dağılımı tablo 3'de gösterilmiştir. Bu tabloda görüldüğü gibi sağ ve sol böbrekte gerek ön gerek arka dal kendi içinde 2-3 adet kola ayrılmaktadır. Bu sekonder dallanma ile izlediğimiz segmental arter dağılımı tek tek değerlendirilmiştir ( Tablo 6, 7). Bunlar ;

a- Apikal segmental arter (Ön kutup arteri) :

Serimizde tüm segmental arterler içerisinde en değişik orijin özelliği gösteren arterdir. Bu arter 5 tane sağ böbrekte (% 16.6), 6 tane sol böbrekte (% 20) olmak üzere toplam 11 olguda (% 18.3) doğrudan Arteria renalis'ten orijin almaktadır (Resim 5 a,b', Şekil 1-A). Bu 11 olgudan toplam 3 olguda adı geçen segment ayrıca arka dal aracılığıyla da beslenmektedir (Resim 5 c,c', Şekil 1-B). Hiç bir olgumuzda apikal segmentin doğrudan Aorta abdominalis'ten veya yalnızca ön daldan arterial dağılımını izlemedik. Apikal segmentte izlenen arterial dağılım, sağda 30 olgunun 13'ünde (% 43.3), solda ise 12'sinde (% 40.0), hem ön hem arka dal aracılığı ile sağlanmaktadır (Şekil 1-C). Apikal segment arteri en sık arka daldan orijin almakta olup (Şekil 1-D), 30 olguda bu oran sağ ve sol böbrekte % 86.6'dır (Tablo 6,7).

b- Üst segmental arter :

30 olgumuzun tamamında sadece Arteria renalis'in ön daldan orijin almaktadır. Bu arterin dağılım gösterdiği segment içerisinde başka bir segmental arterin dağılımını saptamadık (Resim 6 c,c', Şekil 2, Tablo 6,7).

c- Orta segmental arter :

Üst segmental arter gibi 30 olgumuzun tamamında sadece Arteria renalis'in ön dalından orijin almaktadır. Bu arterin dağılım gösterdiği segment içerisinde başka bir segmental arter dağılımı saptamadık (Resim 7 c,c',Şekil 3, Tablo 6,7).

d- Arka segmental arter :

30 olgumuzun tamamında sadece Arteria renalis'in arka dalından orijin almaktadır. Arka dalın devamı biçiminde veya bunun dallanması biçiminde ayrılma göstermektedir. Bu arterin dağılım gösterdiği segment alanında bir başka segmental arter dağılımı saptamadık (Resim 8 c ,Şekil 4, Tablo 6,7).

e- Alt segment arteri :

Alt segmentte arterial dağılım, genellikle olgularımızın büyük bölümünde ön ve arka dallardan orijin almaktadır. 30 olgumuzda bu segment sağ böbrekte % 90 oranında, sol böbrek % 76 oranında bu iki dal aracılığı ile beslenmektedir (Resim 9 c;c",Şekil 5-A). Bu segmentte sağ böbrekte 3, sol böbrekte 4 olguda tek başına arka dal arterial dağılım göstermektedir (Resim 10 b',c',Şekil 5-B). Hiç bir olgumuzda yalnız ön daldan oluşan dağılım saptamadık. Sadece solda 1 böbrekte alt segment, Arteria renis ve ön daldan beslenmektedir (Şekil 5-C). Solda çift Arteria renalis'e sahip 2 olgumuzda Aorta abdominalis'ten çıkan arterlerden biri doğrudan alt segmenti beslemektedir (Resim 11 c' ,Şekil 5-D).

30 sağ böbrek olgumuzun tamamında, alt segment arka daldan, ayrıca olguların 27'sinde ön daldan da beslendiği saptanmıştır. Bu durumda alt segment 30 olgunun % 90'ında

hem ön hem arka daldan orijin alan iki ayrı arterle beslenmektedir.

30 sol böbrek olgumuzda ise, alt segment, 27 olguda (% 90) arka daldan beslenmektedir. Bu 27 olgu içindeki 23 olguda ve Arteria renalis ile beslendiği 1 olguda, yani toplam 24 olguda da ayrıca ön daldan da (% 80) beslenmektedir. Böylece sol böbrekte alt segment bu 30 olgunun % 80'inde hem ön hem arka daldan orijin alan iki ayrı arter tarafından beslenmektedir (Tablo 6,7).

Deneylerimizde kalıp maddesi olarak takilon (Resim 12), technovit (Resim 13) ve bone cement (Resim 14) kullanmış olup bunlar arasında gerek kullanma gerek netice alma bakımından önemli bir fark bulunmadığı görülmüştür. Bone cementini içerdiği bazı sterilizan maddeler nedeniyle maliyet açısından çok pahalı olduğu bilinmektedir. Technovit renk maddeleride içerdiği için karışık sistemlerin incelenmesinde daha uygun bulundu. Fakat biz takilon'da da renkli yağlı boyalar ile renklendirme işlemini sağladık. Her üç maddede de Asetonu monomer olarak kullandığımızda kalıp maddenin sert şekillendiğini ve bu nedenle kolay kırıldığını gördük. Bu nedenle bu üç maddenin kendi monomerlerini kullandık. Böylece kalıpların daha esnek şekillendiğini ve diğerine göre daha az kırıldığını tesbit ettik. Her üç maddeninde polymerinin monomerde erime gibi bir dezavantajı olmadığı görüldü.

Her üç maddeden elde edilen kalıpların özel bir saklama ortamı gerektirmeyip, kuru havada rahatlıkla korunabileceğini saptadık. Bununla beraber her üç maddeden, daha ucuz ol-

ması ve kolay temin edilmesi nedeniyle takilon'u kullanmayı uygun bulduk.

#### T A R T I Ş M A

İnsan yaşamında çok büyük öneme sahip böbreklerin incelenmesi amacıyla bir çok araştırmacı doğrudan veya dolaylı yöntemlerle bu organları değerlendirmeye çalışmışlardır.

Kalbin kan atım volümünün % 20 - 25'ini böbreklerin çektiği, organın küçüklüğüne karşın büyük miktarda kan volümü ile beslenmesi, bu organların vasküler sistemlerinin araştırılmasını daha önemli hale getirdiği belirtilmektedir (18).

Bu amaçla insan kadavra böbrekleri üzerinde başlatılan ve geliştirilen Corrosion Cast tekniği ile vasküler sistemlerin değerlendirilmesinde, büyük ilerleme sağlanmıştır (1,15,16).

Çalışmamızda kullanılan Corrosion Cast tekniği bu güne kadar pek çok araştırmacı tarafından değişik canlı türlerinde, değişik uygulamalarda kullanılmıştır (17,24,34).

Phalen (34) ve Nakakuki (24) tarafından bronşiyal ağaç, Gupta (17) tarafından safra yolları ve Last (26) tarafından çeşitli vasküler yapılar bu teknikle çalışılmış ve tekniğin gelişimi sağlanmıştır.

Biz gerek kolay sağlanabilmesi, gerek maliyetinin ucuzluğu, gerekse laboratuvar deney hayvanı olarak çok kullanılması ve böbreklerinin vasküler yapılarını içeren bir araştırma bulunmaması nedeniyle evcil tavşanı materyal olarak seçmeyi uygun bulduk.

İnsan kadavra böbreği üzerinde bu güne kadar çok fazla araştırma yapılması nedeniyle biz insan kadavrası üzerindeki çalışmamızla sadece daha önceki bu araştırmalara rahat yaklaşabilmeği ve kendi materyalimiz olan evcil tavşanlardaki bulgularımızla tartışmayı amaçladık.

Erişkin insan böbrekleri fasulye biçiminde olup, anterior ve posterior iki yüzü, lateral ve medial iki kenarı, superior ve inferior iki kutubu bulunduğu ve sağ böbreğin diğerine göre daha distalde yerleşmiş olduğu bildirilmektedir (10,27,33,37,43).

Evcil tavşanda böbrek fasulye biçiminde olup, ventral ve dorsal iki yüzü, lateral ve medial iki kenarı , cranial ve caudal iki kutubu bulunduğu, sağ böbreğin diğerine göre daha cranialde yerleşmiş olduğu bildirilmekte (7) ve bulgularımıza uymaktadır.

Çalışmamızdaki 33 olgumuzda, böbrekler, şekil, yüz ve kenar özellikleri bakımlarından literatür bulgularına uygun bulunmuştur. Bir olguda böbrek multipl taş içermesi nedeniyle



le ileri derecede deforme olarak saptanmıştır. Bir diğer olgumuzda da hipoplazik böbrek anomalisi bulunmuştur.

Erişkin insan da böbreklerin ortalama ağırlıkları erkekte 140-150 g, kadında 125-135 g, arasındadır (5,18,37, 43).

Zysset (44), 7 olguluk tavşan serisinde ortalama vücut ağırlığını 2760g., sağ böbrek ortalama ağırlığını 13.20g, sol böbrek ortalama ağırlığını 9.86g. olarak bulmuştur.

Çalışmamızda ise evcil tavşan total vücut ağırlığını ortalama  $2828 \pm 720$  g., sağ böbrek ağırlığını  $8.64 \pm 0.12$ g, sol böbrek ağırlığını ise  $8.38 \pm 0.11$ g. olarak saptadık.

Zysset'e göre (44), tavşanda sağ böbreğin total vücut ağırlığına göre 4.8 g/kg, sol böbreğin 3.6 g/kg. olduğu belirtilmektedir. Bulgularımıza göre bu değer sağ böbrek için 3.06 g/kg, sol böbrek için 2.96 g/kg. dır. Çalışmamızda elde edilen veriler ile Zysset'in (44) vermiş olduğu veriler karşılaştırıldığında tavşanların böbrek ağırlıklarının oldukça farklı olduğu gözlenmektedir. Bize göre bu fark, Zysset'in (44) çalışmalarını melez tavşanlar üzerinde yapması ve olgu sayısının 7 ile sınırlı olmasına bağlıdır.

İnsanda her iki sekste böbreklerin toplam ağırlıkları, total vücut ağırlığının 1/240'ını oluştururken (18), bizim tavşan serimizde bu oran 1/166 olarak bulunmuştur.

İnsanda sağ Arteria renalis, Aorta abdominalis'ten, sola göre daha distalde ayrılmaktadır (33,37,43). Barone (7) ve Hoffman (21) tavşanda Arteria renalis dextra'nın Aorta abdominalis'ten Arteria renalis sinistra'ya göre daha cranial-

den ayrıldığını bildirmekte ve bulgularımızı desteklemektedir.

İnsanda Arteria renalis'ler Hilum renale yakınında anterior ve posterior olmak üzere iki dala ayrılmaktadır (10,36,37). Sykes (39) 71 insan böbreği üzerinde yaptığı çalışmasında 3 tip arterial dallanma göstermiştir. Araştırmacıya göre 59 böbreği içeren 1.tipte renal arter tipik dağılımına uygun olarak 2'ye ayrılmakta, 6 böbreği içeren 2.tip'te ise Arteria renalis, superior, medius ve inferior olmak üzere üçe ayrılmaktadır. Tip 3'de ise aksesuar Arteria renalis'e sahip böbrekler yer almaktadır. Ancak bu 3.tip dağılım araştırmacılar tarafından tartışmalı grup olarak yorumlanmaktadır (9,16,39).

Ajmani (1) insan böbreği üzerinde yaptığı 100 olguluk çalışmasında 2 tip dağılım belirtmiştir. Bunlar 97 olguda Sykes'in (39) tip 1 dağılımına, 3 olguda ise tip 2 dağılımına uymaktadır.

Sol böbrekte rastladığımız çift renal artere sahip 2 olgumuz dışındaki tüm olgularımızda Arteria renalis'ler 1. tip dallanmadaki gibi anterior ve posterior olmak üzere ikiye ayrılmıştır. Çift Arteria renalis'e sahip iki olgumuz Sykes'in (39) tanımlamasına göre değerlendirilirse 3.tipe girmektedir.

Longia et al (28) insanda böbreklerin segmentasyon dağılımlarının belirlenmesinde Radyolojik tetkiklerde dahil olmak üzere en iyi gözlem yönteminin Corrosion Cast tekniği olduğunu ileri sürmüşlerdir.

Bir çok araştırıcıya göre insan böbreği 5 ana segmente ayrılmaktadır (16,28,42). Graves'e (16) göre böbrekte n yüzde superior, medial segmentlerin tamamı, apikal ve alt segmentin n bölümleri; arka yüzde posterior segmentin tamamı apikal ve alt segmentin arka bölümleri bulunmaktadır.

Böbreği st-alt kutup arasında n ve arka yüz olarak ortadan ikiye bölen Brödel hattının bir kısım araştırıcılara göre total segmentasyonda, bir kısmına göre ise sadece bazı segmentlerde temel hat kabul edildiği vurgulanmıştır (40). Brödel'in bu hattın üzerinde yer alan sahanın nefrolitotomi operasyonlarında avasküler alan olması nedeniyle önem taşıdığını , bu nedenle segmentasyon ayırımında bu hattın temel oluşturduğunu ileri sürdüğünü belirten Graves (16), kendisinin yaptığı tüm çalışmalarda Brödel sahasının avasküler olmadığını , bu nedenle segmentasyonda önem taşımadığını belirtmektedir. Sykes (39) ise, Brödel hattının hem n hem arka yüzde devamlılığı olan apikal ve alt segmentler nedeniyle yalnızca üst, orta ve arka segmentlerde anlamlı olduğunu yani n yüzde 2/3, arka yüzde 1/3 saha için geçerli olduğunu bildirmektedir.

Didio (11), 30 insan böbreği üzerinde yaptığı çalışmasında segmentasyona yeni bir boyut kazandırmış, üst kutupta superior, alt kutupta inferior, arka yüzde posterior, n yüzde anterosuperior ve anteroinferior segmentlerin bulunduğunu bildirmiştir. Ancak dikkat edilirse bu araştırıcının yaptığı segmentasyonun sadece adlandırmada farklılık gösterdiği görülmektedir.

Graves'e (16) göre tüm segmentlerin kendi özel arterleri bulunmakta, her segment kendi özel arteri ile beslenmekte ve segmentler arası kollateral arterial dağılım bulunmaktadır.

Eberhart ve Banks bir segment arterinin bağlanması ile diğer komşu segmentlerde iskemi oluşmadığını bildirmişlerdir (16).

Chacon ve Cus'un hakiki segmentasyonu kabul ederek bu fikri destekledikleri belirtilmektedir (3).

Smithius'un hakiki segmentasyon fikrine karşı çıktığını, Mc Donald'ın ise özellikle multipl arter yapısına sahip olan böbreklerde segmental arter değerlendirmesini yanlış bulduğunu Arıncı (3) bildirmektedir. Arıncı (3), Birden fazla arteri olan böbreklerde parankima içerisinde arter dalı çaprazlaşmalarının izlendiğini ve hakiki anlamda segmentasyon fikrinden bahsedilemeyeceğini belirtmektedir. Bademli'ye (6) göre normal Arteria renalis, böbrekte ait olduğu segmentlere gitmekte, ancak anomali arteriel yapıya sahip böbreklerde çaprazlaşmalar nedeniyle segmental dağılım bozulmaktadır. Vardar (42) yaptığı çalışmalarda böbreğin 5 ana segmente ayrıldığını, her segmentin kendi arteri tarafından beslendiğini, segmental arterler arasında kollateral dolaşım bulunmadığını, multipl arterlerin varlığında ise bu 5 ana segmente subsegmentlerin ilave edilmesi gerektiğini öne sürmektedir. Poisel ve Spangler (35) yaptıkları çalışmalar sonucu A.renalis'in dağılımına kesin bir şekil vermenin asla mümkün olamayacağını öne sürmüşler, her segmentin kendi arteri

ile beslenme fikrinin yanlış olduğunu belirmişlerdir. Bizim tavşan olgularımızda, anterior ve posterior dala ait segmental dallar, bazı segmentler için segmentasyon fikrini göz ardı etmeyecek biçimde dağılmaktadır. Corrosion Cast tekniği uyguladığımız tüm olgularımızda üst, orta ve arka segmentlerin kendi arterleri ile beslendiklerini saptadık. Brödel hattı bize göre üst, orta ve arka segmentler için önem taşımaktadır. Ancak apikal segment ve alt segment için bu hat geçersizdir.

Olgularımızın tamamında her iki böbrek üst ve orta segment arterleri ön daldan, arka segment arteri ise arka daldan ayrılmaktadır. Bu segmentlerde bir başka arter dağılımı mevcut değildir. Bizde bu segmentler için Graves (16) ve Vardar (42)'ın her segmentin kendi arteri tarafından beslendiği fikrini kabul etmekteyiz. Ancak olgularımızda apikal ve alt segment projeksiyosununun hem ön, hem arka yüzde yer almaları, dolayısıyla Brödel hattının her iki tarafına da uzamaları nedeniyle bu segment arterleri çaprazlama göstermektedir. Primer olarak Arteria renalis'ten bu segmentlere ait direk dallar ayrılması, ayrıca aynı böbrekte ön veya arka dalında bu segmentler içerisinde dağılabilmesi, apikal ve alt segmentler için segmentasyon ayrımının yapılabilmesini güçleştirmektedir.

İnsanlarda apikal segment arteri en çok orijin değişikliği gösteren arter olup sıklık sırasına göre % 43.3 oranda ön daldan, % 23.3 oranda ön ve arka dalların ayrışım yerinden, % 23.3 oranda da Arteria renalis veya Aorta abdominalis'in

kendisinden, % 10 oranda arka daldan orijin almaktadır (16). Longia et al (29) 100 insan böbreği üzerinde yaptıkları Corrosion Cast uygulamasında apikal segment arterinin en çok değişken orijinli arter olduğunu ve apikal segmentin genellikle tek bir arterle beslendiğini bildirmektedirler. Ajmani (1), 100 olguluk böbrek serisinde apikal segment arterinin % 32 oranda arka daldan, % 22 oranda ön daldan orijin aldığını, diğer olgularında ise arterin % 3 oranında ön ve arka dalın ayrışım bölümünden, % 7 oranda direk Arteria renalis'ten, % 15 oranında üst segmental arterden ayrıldığını, Apikal segmentin % 9 olguda birden fazla arterle beslendiğini belirtmektedir.

Türkaslan (41), 39 olguluk serisinde Arteria renalis'ten itibaren segmental arter dallanmalarını incelemiş ve apikal segmental arterin çoğunlukla üst segmental arterin bir dalı olduğunu bildirmiştir.

Bizim olgularımızda da en değişik orijin özelliği gösteren segmental arter, apikal segment arteridir. Bu arter toplam 60 böbrek olgumuzda % 18.3 oranında doğrudan Arteria renalis'ten orijin almaktadır. Doğrudan Aorta abdominalis'ten ayrılan apikal segment arterine rastlamadık. Apikal segment 60 böbreğin 24'ünde sadece arka daldan beslenmektedir. 25 olguda ise hem ön hem arka daldan ayrılan iki ayrı segmental arter ile beslenmektedir. Ayrıca hem arka daldan, hem de Arteria renalis'ten beslenen 3 apikal segment olgumuz mevcuttur. Bu durumda olgularımız içinde 28 böbrek (%46.6), 2 ayrı yerden orijin alan 2 ayrı segmental arterle beslenen apikal

segmente sahiptir. Bu da apikal segment için, hem Brödel hattının hem de her segmentin kendi özel arterinin olduğu fikrinin bize göre yanlış olduğunu düşündürmektedir. Dolayısıyla Poisel ve Spangler'in (35) Arteria renalis'in dağılımına kesin bir şekil vermenin mümkün olamayacağı fikri ve renal operasyonlarda tek segment arterinin bağlanması ile avasküler saha elde edilmesi fikrinin yanlış olduğu düşüncesi bize de geçerlidir. 100 insan böbreğinde yapılan yapılan bir çalışmada üst segmental arterin 90 olguda anterior daldan, 9 olguda posterior daldan, 1 olguda ise Arteria renalisten; orta segment arterinin ise 72 olguda ön daldan, 5 olguda üst segment arterinden, 23 olguda alt segment arterinden orijin aldığı belirtilmektedir (29).

Olgularımızın tamamında ön yüzde yer alan üst ve orta segmentler ile arka yüzde yer alan arka segment kendine özel tek segment arterine sahiptir. 60 böbreğin tamamında (% 100) üst ve orta segment ön daldan ayrılan üst, orta segment arteri ile , arka segment ise arka daldan ayrılan arka segment arteri ile beslenmektedir. Bu segment arterleri kendi dağılım sahaları dışında hiç bir komşu segmenti beslememektedir. Bu üç segment arterinin orijinine ait bizim bulgularımız Graves'in (16) çalışmaları ile büyük bir uyum göstermektedir.

Alt segmental arter, alt segmentin hem arka hem ön yüzünü beslemektedir (16,39). Longia (28) alt segmental arterin, doğrudan Aorta abdominalis'ten, Arteria renalis'ten ya da anterior veya posterior dallardan olmak üzere farklı

orijinlere sahip olduğunu söylemektedir. Longia (29) 100 böbrek üzerinde yaptığı bir diğer çalışmasında da, % 90 vada alt segment arterinin hem ön hem de arka yüzü, % 10 vada ise anterior veya posterior daldan doğan bir başka daldan alt lobu beslediğini belirtmektedir.

Bizim 60 böbrek olgumuzdan 7'sinde alt segment arteri arka daldan orijin almaktadır. 50'sinde ise alt segment hem ön hem de arka daldan ayrılan iki ayrı arterle beslenmektedir. Ayrıca Arteria renalis + ön daldan beslenen 1 tane alt segment mevcuttur. 2 olgumuzda ise doğrudan Aorta abdominalis'ten ayrılan aksesuar alt segment arteri mevcuttur. Olgularımızda doğrudan Arteria renalis'ten orijin alan alt segment arterine rastlamadık. Bizim olgularımızın büyük bir bölümünde alt segmentin, hem arka hem ön daldan ayrılan her iki arterle beslenmesi, alt segment için hem Brödel hattı, hem de her segmentin kendi özel arteri olduğu fikrinin yanlış olduğunu düşündürmekte ve alt segment arteri konusunda da apikal segmentte olduğu gibi Spangler ve Poisel'in (35) fikri ile uyum içinde olduğumuz görülmektedir.

Deneylerimizde kullanılan Corrosion cast tekniği çeşitli araştırmacılar tarafından lümen yapıların incelenmesinde kullanılan vazgeçilmez bir teknik olarak gösterilmektedir (8,26).Gerek makroskobik, gerekse Scanning elektron Microscopy'nin ortaya çıkışı ile mikroskobik amaçlarda kullanılan bu teknikle pek çok lümen yapının incelenmesi sağlanmıştır ( 8,25,26,32). Lümen içeren anatomik oluşumların kalıplarının elde edilmesinde enjeksiyon kalıp maddesi olarak vinil bile.



şiklerinin, değişik akrilik plastiklerinin ve polyesterin kullanıldığı bildirilmektedir (8).

İlk defa Tompsett tarafından açıklanan ve bir çok araştırmacı tarafından geliştirilen Corrosion Cast tekniği ile yapılan çalışmalarda kalıp elde edilmesinde bir çok kalıp maddesi kullanılmasına karşın en iyisi ve tüm ihtiyaçları karşılayabilecek olan maddenin bulunamamış olduğu belirtilmektedir (32).

Neratzi (32) ve Hanstede (19) yaptıkları araştırmalar ile en iyi kalıp maddesini bulmaya çalışmışlardır. Bu araştırmacılar kalıp maddesi olarak kullanılan maddelerden Neopren latex'in fazla büzülme payına sahip oluşu ve elde edilen kalıplarının suda korunması gerekliliği nedeniyle elverişsiz olduğunu, ancak kolay elde edilmesi ve büyük çapta elastikiyeti nedeniyle rutin biyolojik preparasyonlarda kullanılabileceğini söylemişlerdir. Aynı araştırmacılar Vinylate veya Justi 17'nin ise çok yüksek enjeksiyon basıncı gerektiği bir madde olup, elde edilen kalıpların kolay kırıldığını, ayrıca Vinylate, Naylon, Latex, Plastoid ve Butylbuthyrate gibi maddelerin kapillerlere kadar giremediklerini söylemişlerdir (19,32).

Ohtami ve Murakani'nin, Methylmethacrylate'in enjeksiyon kalıp maddesi olarak küçük yapılarda çok kullanışlı olduğunu, polimerizasyon derecesi nedeniyle, fizyolojik basınç altında büyük organlara doldurulmasının ise zor olduğunu belirttiklerini Hanstede (19) bildirmektedir.

Bugge (8) çalışmalarında Methylmethacrylate polimeri-

nin hazır solusyonu olan Tensol zamkını uygun madde olarak kabul etmiş ve kullanmıştır.

Vardar (42) böbrek arterleri üzerinde yaptığı çalışmasında kauçuk sütünün alkali eriyiği sanılan lastik sütünü kullanmış ve en uygun madde olarak bunu göstermiştir.

Bazı araştırmacıların polyesteri kalıp maddesi olarak uygun göstermesine karşın (8), bazıları suyu dışarıya atma kapasitesi'nin çok düşük olması nedeniyle plastik içinde kalan su taneceklerinin kırılmayı sağladığını ve bu maddenin küçük damarlar için elverişli olmadığını söylemişlerdir (32).

Hanstede (32) yaptığı çalışmalar sonucu tek bir maddenin uygun olmaması nedeniyle Araldite CY 223/ HY 2967 karışımını kullanmıştır. Araştırmacıya göre bu karışım teknik olarak methylnmethacrylate'ın tüm avantajlarını vermektedir.

Lametschwatner (25) lüminal yüzeyleri kopyalama kapasitesi nedeniyle en uygun madde olarak Methylnmethacrylate'ın olduğunu belirtmektedir.

Kalıp maddelerinin kullanımında miadlarının da önemli olduğu vurgulanmaktadır (30).

Biz araştırmamızı bu çalışmaların ışığı altında yaparken, viskozitesi kolay ayarlanabilen, büzülme payı az, damar duvarını tahrip etmeyerek en iyi kalıp çıkarma yeteneğine sahip madde olarak Methylnmethacrylate'ı gördük ve onu kullandık. Deneylerimizde kalıp maddesi olarak Methylnmethacrylate bileşikleri olan Takilon (Resim 12), Technovit (Resim 13) ve Bone cement (Resim 14) kullandık. Bone cement'i içerdiği bazı sterilizan maddeler nedeniyle maliyet açısından oldukça pahalı bulduk, Technovit renk maddeleride içerdiği için karışık

sistemlerin incelenmesinde, arter ve ven'in birlikte çalışıldığı deneylerde daha uygun bulduk. Biz renkli yağlı boyalar karıştırarak renklendirme işlemini takilonda da sağladık (Resim 15).

Gupta (17) yaptığı çalışmasında buthylbuthyrate'in asetondaki eriyiğini kalıp madde olarak kullanmasına karşın, Bugge (8), Schummer'in polimerin aseton gibi bir organik eriticide eritildiğinde fazla buharlaşma nedeni ile kalıbın sert oluştuğunu, bu nedenle polimerin kendi monomerinde eritilmesinin daha iyi sonuç verdiğini belirttiğini bildirmektedir. Bizim çalışmalarımızda Shummer'in fikrini desteklemektedir. Deneylerimizde polimeri kendi monomerinde erittik. kullandığımız kalıp maddelerde, polimerin monomerde erimeme gibi bir dezavantajı olmadığı gibi, kırılmaya daha dayanıklı kalıplar elde ettik.

Deneylerimizde Healey'in (20) önerdiği şekilde methylmethacrylate'in doku sıvısı ile karışımına engel olmak için temizleme işleminden sonra kalıbı elde edilecek sistemlerden aseton geçirerek maddenin su ile temasını ve düzgün kalıp elde edilmesini sağladık.

Deneylerimizin sonucunda Methylmethacrylate'in Corrosion Cast tekniğinde en uygun madde olduğunu saptadık. Deneylerimizde fazla esnekliği olmayan, kırılmaya oldukça dayanıklı, özel saklama ortamı gerektirmeyip, kuru havada rahatlıkla saklanabilen kalıplar elde edilmiştir.

Ö Z E T

Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Bilim Dalında, tavşanlarda Arteria renalis'in dağılımını incelemek, insanlar ile ilgili literatür bilgileriyle karşılaştırmak amacıyla toplam 35 evcil tavşan olgusuna Corrosion Cast tekniği uygulanmıştır. Diseksiyon ve vasküler temizlik sonrası 35 tavşana, değişik polymer grubdan 3 ayrı madde Aorta abdominalis aracılığı ile renal arterial dağılıma verilerek, 30 olguda arterial kalıp elde edilmiştir.

Çalışmamızda aşağıdaki önemli bulgular saptanmıştır:

1- İnsan ve tavşan böbreklerinin anatomik yapıları birbirine çok benzerdir.

2- İnsanda sol böbrek, tavşanda sağ böbrek diğerine göre daha üst seviyede (Cranial'de) bulunmaktadır.

3- Total vücut ağırlığına oranla böbrek ağırlıkları, tavşanlarda insanlara göre daha fazladır.

4- İnsanda sağ Arteria renalis daha alt seviyeden, tavşanda ise sağ Arteria renalis sola göre daha cranialden, Aorta abdominalis'ten ayrılmaktadır.

5- İnsanda olduğu gibi tavşanda da Arteria renalis'ler genel olarak Hilum renale seviyesinde primer dallanma oluşturmakta ve bu dallanma çoğunlukla 2'ye ayrılma biçiminde gözlenmektedir.

6- İnsanda olduğu gibi tavşanda da Arteria renalis'lerin ve arka dallanma sonrası segmentasyon oluşturacak biçimde segmental dallara ayrılmakta, ön daldan apikal, üst, orta; arka daldan apikal, arka, alt segmental arterler çıkmaktadır.

7- İnsanda olduğu gibi tavşanda da renal arterler terminal arterler olup anastomoz yapmazlar.

8- İnsanda olduğu gibi tavşanda da segmental arterler içinde apikal segment arteri en değişik orijin özelliği göstermekte, bunu alt segment arteri izlemektedir.

9- Tavşanda üst ve orta segmentler doğrudan ön daldan, arka segment ise doğrudan arka daldan beslenmektedir.

10- Kalıp elde ettiğimiz 30 olgudan sadece 2 olguda sol böbreğe ait çift renal arter anomalisi saptanmıştır.

11- Corrosion Cast tekniğinde kullanılan maddeler (Methylmethacrylate grubu) arasında, teknik ve sonuç bakımından belirgin bir farklılık mevcut olmayıp, uygun koşullarda yapıldığı zaman bu teknik basit ve başarılıdır.

12- Lümen yapıların gösterilmesinde, normal ve patolojik koşullarda ortaya çıkan bozuklukların değerlendirilmesinde Corrosion Cast tekniğinin halen diğer objektif yöntemler arasındaki önemini koruduğu görülmüştür.

K A Y N A K L A R

- 1- AJMANI,M.L., AJMANI,K. : To study the intrarenal vascular segments of human kidney by corrosion cast technique. Anat. Anz.,Jena 154,293-303, 1983.
- 2- ANSON,B.J., DASELER,E.H. : Common variations in renal Anatomy, affecting blood supply, form and topography. Surgery Gynecology and Obstetrics. April, 439-449, 1961.
- 3- ARINCI,K.,ELHAN,A. : Arteria renalis'in sayı anomalileri ve bunların klinik önemi hakkında incelemeler. Ankara Ün. Tıp Fak.Mec. Vol:XXIV,III, 548-573, 1971.
- 4- ARINCI,K.,ELHAN,A. : Anatomi terimleri (Nomina Anatomica) Ankara Ün.Tıp Fak.Yayınları, sayı:434, 1983.
- 5- ARINCI,K.,ELHAN,A. : Anatomi,İnsan vücudunun yapısı (Morfolojik bilgiler). Türk Tarih Kurumu Basımevi, 94-96,1987.
- 6- BADEMLİ,N.,VARDAR,T. :Enstitümüzde görülen bir A.renalis anomalisi ve bunun böbrek segmentasyonu ile ve anomalilerin ırk hususiyetleri ile münasebetleri II. A.Ü.Tıp Fak. Mec. XIV, 2, 8-17, 1961.
- 7- BARONE,R.,PAVAUX,C. et al.: Atlas D'anatomie du Lapin (Atlas of Rabbit Anatomy). Masson and C.,1973.
- 8- BUGGE,J.: A standardized plastic injection technique for Anatomical purposes. Acta Anat., vol:54, No:3, 1963.
- 9- CORDIER,C. et al. : Segmentation Arterielle Du Rein. La Pres Medicale 72, No:42, 2433-2438, 1964.
- 10- ÇİMEN,A.: Anatomi. U.Ü.Basımevi, 385-390, 1987.

- 11- DIDIO,L.J.A.: The Anatomosurgical vascular segments of the human kidney. Anatomical Record, 139, 299-300,1961.
- 12- DOĞUER,S.: Evcil hayvanların comparativ sistematik Anatomisi (İç organlar). A.Ü.Basımevi, 180-191, 1962.
- 13- DURSUN,N.: Veteriner Komparatif Anatomi,Dolaşım sistemi. A.Ü.Vet.Fak.Yayınları, 377, 1981.
- 14- ELLENBERGER,W., BAUM,H.: Handbuch der Vergleichenden Anatomie der Haustiere. Springer-Verlag, 507-522, 1974.
- 15- FINE,H.,KEEN,E.N.: The arteries of the human kidney. J. Anat.,100, 4, 881-894, 1966.
- 16- GRAVES,F.T.: The Anatomy of The Intrarenal Arteries and Its Application to Segmental Resection of The Kidney. The British Journal of Surgery, 42, 132-139,1954.
- 17- GUPTA,S.C. et al.: Intrahepatic Branching Patterns of Portal Vein. A Study by Corrosion Cast. Gastroenterology 72: 621-624, 1977.
- 18- GÜNALP,İ.: Modern Üroloji (Semptomatoloji,teşhis,tedavi). Yargıçoğlu matbaası, 1975.
- 19- HANSTEDE,G.J.,GERRITS,O.P.: A new plastic for morphometric investigation of blood vessels, especially in large organs such as the human liver. The Anatomical Record, 203: 307-315, 1982.
- 20- HEALEY,J.,SEHROY,P.: Anatomy of the biliary duct within the human liver. Arch.surg. cilt:66, 599-616, 1953.
- 21- HOFFMAN,G.: Kurzer Abnss Der Anatomie und Physiologie, Der Laboratoriumstiere. Gustav Fischer Verlag, Jena 31, 1956.

- 22- HORACEK, M.J. et al.: The renal vascular system of the monkey: a gross anatomical description. *J. Anat.*, 153, 123-137, 1987.
- 23- INTERNATIONAL COMMITTEE on VETERINARY ANATOMICAL NOMENCLATURE : *Nomina Anatomica Veterinaria*, 55-57, 1973.
- 24- NAKAKUKI, S.: The interparation of Bronchial Tree. *Proc. Japan. Acad.* 51, 342-346, 1975.
- 25- LAMETSCHWANDTNER, A. et al.: Scanning elektron Microscopy of vascular corrosion casts, Technique and applications. *SEM* 11, 635-695, 1984.
- 26- LAST, R.J., TOMPSETT, D.H.: Corrosion casts of the blood vessels of stillborn babies. *Acta Anat.* 51: 338-348, 1962.
- 27- LAST, R.J.: *Anatomy (Regional and applied)*. Churchill Livingstone, 316-321, 1984.
- 28- LONGIA, G.S. et al.: Surface projection of arterial segments in the human kidney. *Acta Anat.* 113:145-150, 1982.
- 29- LONGIA, G.S. et al.: Intrarenal arterial pattern of Human Kidney-Corrosion Cast Study. *Anat. Anz. Jena* 155, 183-194, 1984.
- 30- MARKOLF, L.K. et al.: Flow Characteristics of Acrylic Bone Cements. *Clinical Orthopaedics and Related Research*. 183, 246-254, 1984.
- 31- MESCHAN, I.: *Analysis of Roentgen Signs in General Radiology*. Vol:3, Saunders, 1342-1350, 1973.
- 32- NERANTZIS, C. et al.: A new corrosion cast technique. *Anat. Rec.* 191, 321-326, 1978.



- 33- ODAR, İ.V.: Anatomi Ders Kitabı. A.Ü.Tıp Fak.Yayını, cilt:2, 1978.
- 34- PHALEN, R.F. et al: Application of an idealized model of the mammalian Tracheobronchial Tree. Anat.Rec.190,167-176 1978.
- 35- POISEL, S., SPANGLER, H.P.: Die Verastelungstypen der Arteria renalis im Hinblick auf die arterielle Blutversorgung des Niere. Ein Beitrag zum Problem der sogenannten Nieren-segmente. Acta Anat. 76:516-529, 1970.
- 36- ROBERTS, M.B.J.: Conservative Renal Surgery- An Anatomical Basis. The British Journal of Surgery, vol:XLVIII, No:207 1-8, 1960.
- 37- WARWICK, R., WILLIAMS, L.P.: Gray's Anatomy. 1315-1328, Longman 1973.
- 38- SANCAK, B. ve arkadaşları: Multipl Renal arterler. Hacettepe Tıp/Cerrahi Bülteni, cilt:13 sayı:3, 238-289, 1980.
- 39- SYKES, D.: The Arterial Supply of the human kidney with special reference to accessory Renal Arteries. The British Journal of Surgery, 50, 368-374, 1963.
- 40- SYKES, D.: The correlation between renal vascularisation and lobulation of the kidney. British Journal of Urology, 36, 549-555, 1964.
- 41- TÜRKASLAN, A.: Arteria renalis ve dalları ile Pelvis ve calyces Renales ilişkilerinin incelenmesi. A.Ü.Tıp Fak. Mec. Cilt:XXXII, sayı:1, 1979.
- 42- VARDAR, T.: Böbrekte Arteriyel Segmentasyon. Deniz Tıp Bülteni. cilt:8, sayı:1, 1-17, 1962.

- 43- ZEREN,Z.: Sistematik İnsan Anatomisi. Ekim yayınları,  
676-687, 1982.
- 44- ZYSSET,Th. et al: A Rabbit Model Allowing Acces to Portal  
Vein, Vena cava, Aorta and Duodenum without Anesthesia.  
Arzneim-Forsch/ Drug Res. 31(I), Nr.6, 965-969, 1981.

## T A B L O L A R

Olgu no	Sex	Total vücut Ağırlığı(g)	Böbrek ağırlığı (g)		Böbrek arter Boyu (mm)		Böbrek arter çapı (mm)		Enjeksiyon maddesi
			Sağ	Sol	Sağ	Sol	Sağ	Sol	
1	E	3500	10.45	9.51	15.25	26.30	1.85	1.80	Takilon
2	E	3000	8.45	8.20	16.25	25.90	1.70	1.70	Takilon
3	D	2800	8.30	8.43	23.50	35.80	1.70	1.65	Takilon
4	E	2900	8.50	8.65	23.55	36.55	1.70	1.75	Takilon
5	D	2850	8.60	8.20	15.50	28.90	1.75	1.65	Technovit
6	E	3100	8.80	7.75	20.10	32.40	1.75	1.20/1.10	Takilon
7	E	3150	8.70	8.70	22.95	29.55	1.70	1.80	Takilon
8	D	2600	9.20	8.85	18.45	28.15	1.75	1.75	Takilon
9	E	3400	9.63	8.40	22.00	32.65	1.85	1.75	Takilon
10	D	3000	9.30	9.45	24.73	33.40	1.70	1.75	Bone Cement
11	D	2850	8.83	8.56	16.85	28.45	1.70	1.65	Bone Cement
12	E	3450	8.75	9.10	17.15	28.20	1.80	1.80	Technovit
13	D	2500	8.08	7.66	18.35	33.05	1.65	1.55	Technovit
14	E	2900	8.72	8.80	26.10	36.40	1.70	1.70	Bone Cement
15	E	3200	9.40	8.90	22.45	34.95	1.80	1.70	Technovit
16	E	3000	9.20	8.50	14.90	28.45	1.75	1.65	Takilon
17	E	2700	8.25	8.05	18.45	27.55	1.70	1.70	Technovit
18	D	2900	8.35	8.10	19.25	25.35	1.75	1.65	Takilon
19	E	2700	8.10	7.96	19.60	28.45	1.70	1.30/1.05	Bone Cement
20	D	2500	8.21	8.36	21.25	31.15	1.70	1.55	Takilon
21	E	2400	8.00	8.10	23.40	33.80	1.65	1.60	Takilon
22	D	2950	7.56	7.10	22.65	33.60	1.75	1.75	Bone Cement
23	D	2100	8.05	8.10	16.85	25.05	1.60	1.65	Takilon
24	E	3400	9.80	9.16	21.05	29.25	1.80	1.75	Takilon
25	D	2500	7.98	7.55	22.00	31.25	1.70	1.60	Takilon
26	D	3000	9.13	9.44	18.15	25.10	1.65	1.65	Bone Cement
27	E	2400	8.28	7.66	17.40	24.95	1.80	1.75	Takilon
28	E	2000	7.65	7.44	20.05	31.05	1.60	1.55	Takilon
29	D	3000	8.80	8.56	26.00	36.65	1.75	1.70	Technovit
30	E	2100	8.10	8.30	19.05	29.15	1.65	1.55	Bone Cement

Tablo 1: Tavşanın cinsiyeti, total vücut ağırlığı, sağ ve sol böbrek ağırlıkları, sağ ve sol renal arter uzunluk ve çapları, enjeksiyon kalıp maddeleri.

	n	X <sub>max</sub>	X <sub>min</sub>	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
Total vücut ağırlığı (g)	30	3500	2000	2828 $\pm$ 72
Sağ böbrek ağırlığı (g)	30	10.45	7.56	8.64 $\pm$ 0.12
Sol böbrek ağırlığı (g)	30	9.51	7.10	8.38 $\pm$ 0.11
Sağ A.Renalis boyu (mm)	30	26.10	14.90	20.10 $\pm$ 0.58
Sol A.Renalis boyu (mm)	28	36.65	24.85	30.25 $\pm$ 0.71
Sağ A.Renalis çapı (mm)	30	1.85	1.60	1.72 $\pm$ 0.01
Sol A.Renalis çapı (mm)	28	1.80	1.55	1.68 $\pm$ 0.01

Tablo 2: Tablo 1'in istatistiksel değerleri.

	1. dallanma	n	2. dallanma	n	%
Sağ A. Renalis	Ön dal	30	İki dala bölünme	18	60.00
			Üç dala bölünme	12	40.00
	Arka dal	30	İki dala bölünme	23	76.66
			Üç dala bölünme	7	23.33
Sol A. Renalis	Ön dal	30	İki dala bölünme	20	66.66
			Üç dala bölünme	10	33.33
	Arka dal	30	İki dala bölünme	26	86.66
			Üç dala bölünme	4	13.33

Tablo 3: Tavşanda sağ ve sol A.renalis'te 1.ve 2. dallanma.

Olgu no:	Kullanılan madde ve miktarları		
	Takilon	Technovit	Bone cement
1	3.5		
2	3.5		
3	2.6		
4	3.0		
5		2.8	
6	3.0		
7	3.0		
8	2.8		
9	3.2		
10			3.0
11			3.0
12		3.5	
13		2.8	
14			3.2
15		3.5	
16	3.0		
17		2.8	
18	2.8		
19			2.8
20	2.6		
21	2.7		
22			3.0
23	2.6		
24	3.5		
25	2.6		
26			3.0
27	2.6		
28	2.4		
29		3.0	
30			2.5

Tablo 4:Kullanılan kalıp madde miktarları.

Enjekte edilen madde	n	Enjekte edilen total volüm (cc)	
		$X_{max} - X_{min}$	$X_{ort.} \pm S_x$
Takilon	17	3.5-2.4	2.90 $\mp$ 0.08
Technovit	6	3.5-2.8	3.06 $\mp$ 0.14
Bone cement	7	3.2-2.5	2.92 $\pm$ 0.08

Tablo 5: Tablo 4'ün istatistiksel değerleri.

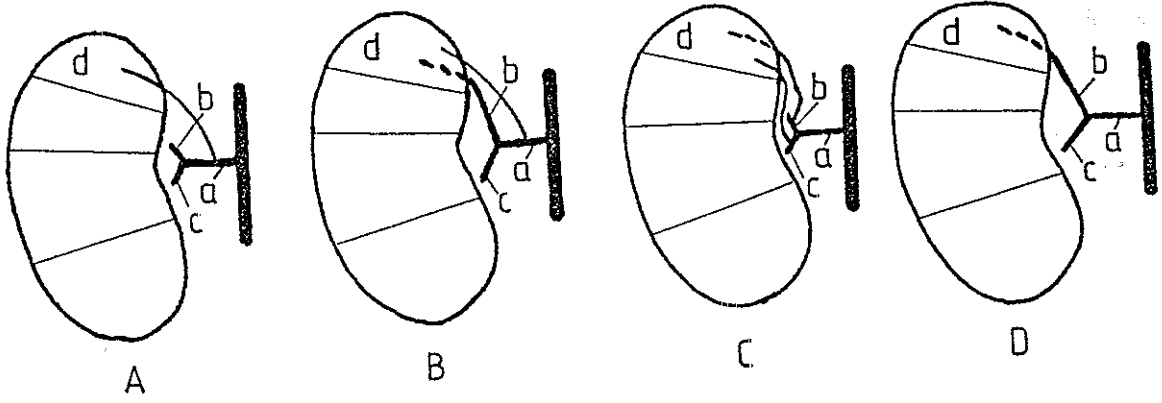
Segmental arterler	n	Aorta abdominalis	Arteria renalis	Ön dal	Arka dal	A.renalis + ön dal	A.renalis + arka dal	Ön dal + Arka dal
Apikal	30		4		12		1	13
Üst	30			30				
Orta	30			30				
Arka	30				30			
Aİt	30				3			27

Tablo 6: Tavşanda sağ böbrek segmental arter dağılımı.

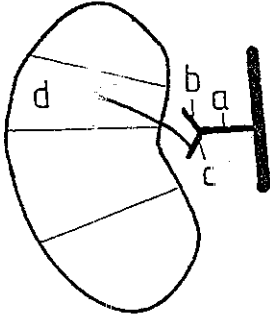
Segmental arterler	n	Aorta abdominalis	Arteria renalis	Ön dal	Arka Dal	A.renalis + ön dal	A.renalis + arka dal	Ön dal + Arka dal
Apikal	30		4		12		2	12
Üst	30			30				
Orta	30			30				
Arka	30				30			
Aİt	30	2			4	1		23

Tablo 7: Tavşanda sol böbrek segmental arter dağılımı.

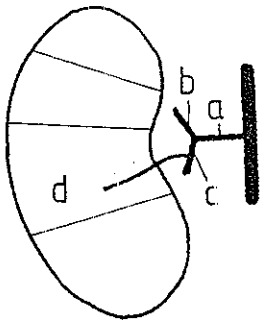
ŞEKİLLER VE AÇIKLAMALARI



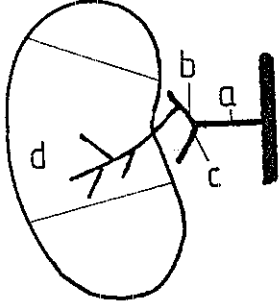
Şekil 1 : Tavşanda apikal segmentin arterial dağılımı.  
a- Arteria renalis ; b- Arka dal ; c- Ön dal ;  
d- Apikal segment.



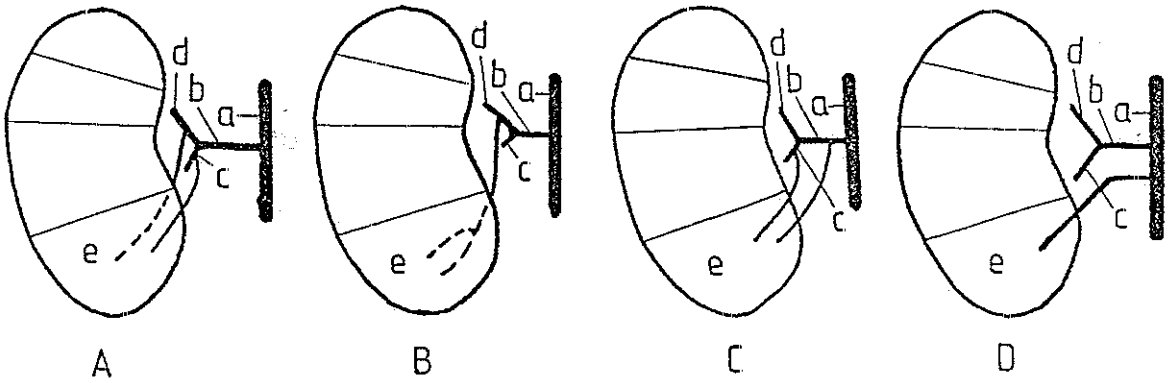
Şekil 2 : Tavşanda üst segmentin arterial dağılımı.  
a- Arteria renalis ;  
b- Arka dal ; c- Ön dal ; d- Üst segment.



Şekil 3 : Tavşanda orta segmentin arterial dağılımı.  
a- Arteria renalis ;  
b- Arka dal ; c- Ön dal ; d- Orta segment.



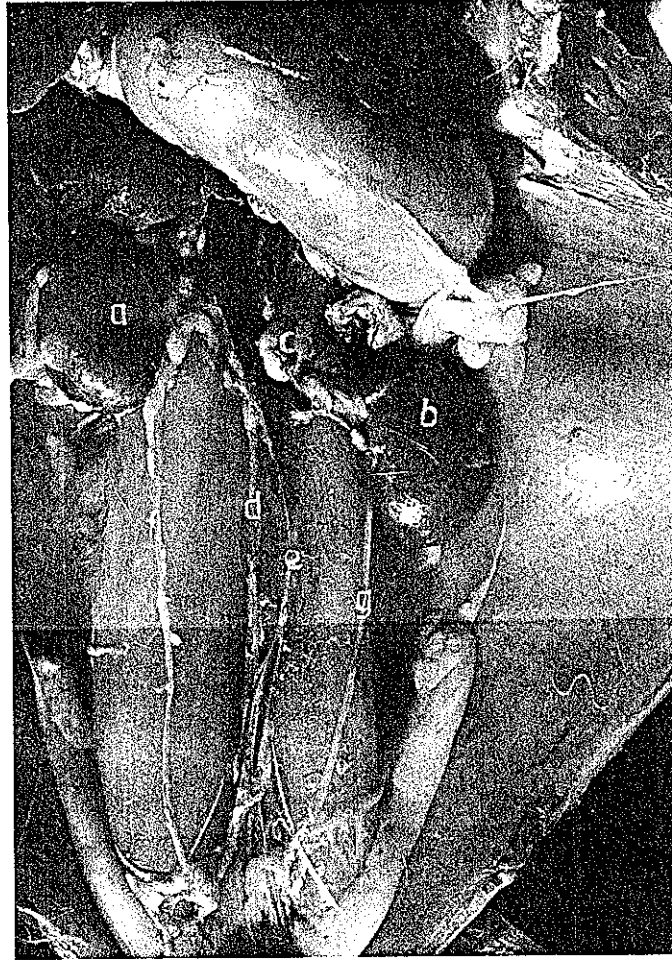
Şekil 4 : Tavşanda arka segmentin arterial dağılımı.  
a- Arteria renalis ;  
b- Arka dal; c- Ön dal ;  
d- Arka segment.



Şekil 5 : Tavşanda alt segmentin arterial dağılımı.  
a- Aorta abdominalis ; b- Arteria renalis ;  
c- Ön dal ; d- Arka dal ; e- Alt segment.



RESİMLER VE AÇIKLAMALARI

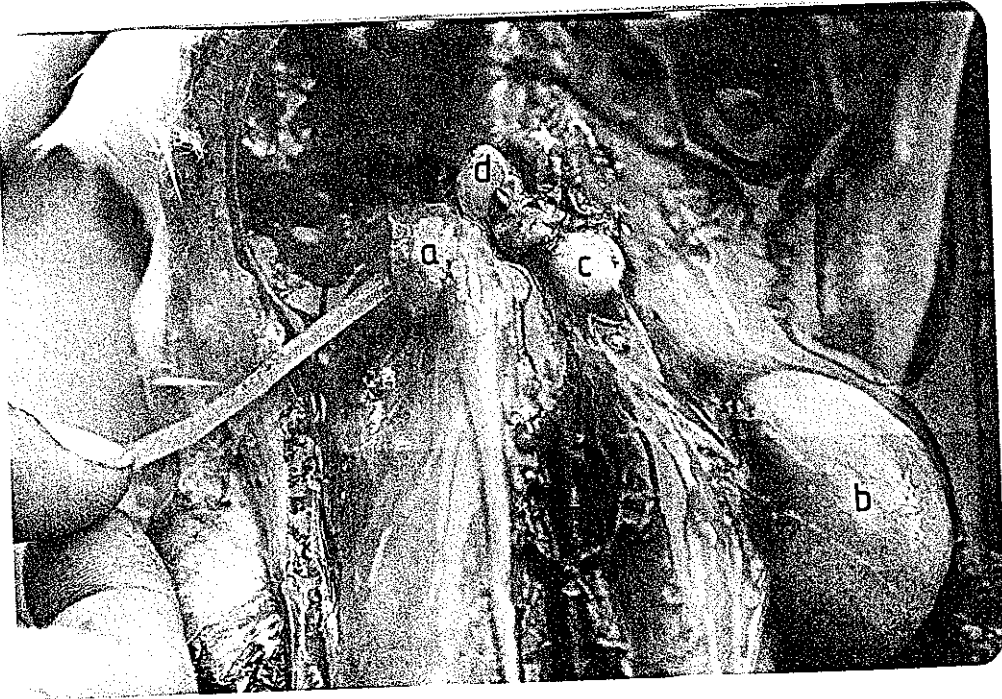


Resim 1: Tavşanda böbreklerin ventral görünümü.

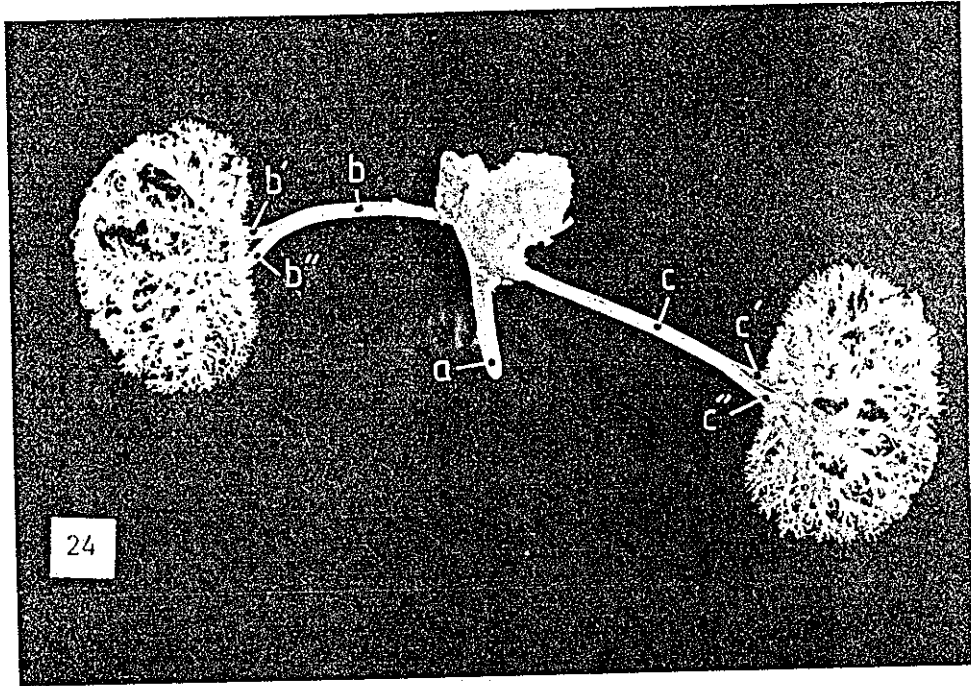
a- Sağ böbrek; b- Sol böbrek; c- Sol Glandula suprarenalis; d- Aorta abdominalis; e- Vena cava caudalis; f- Sağ üreter; g- Sol üreter



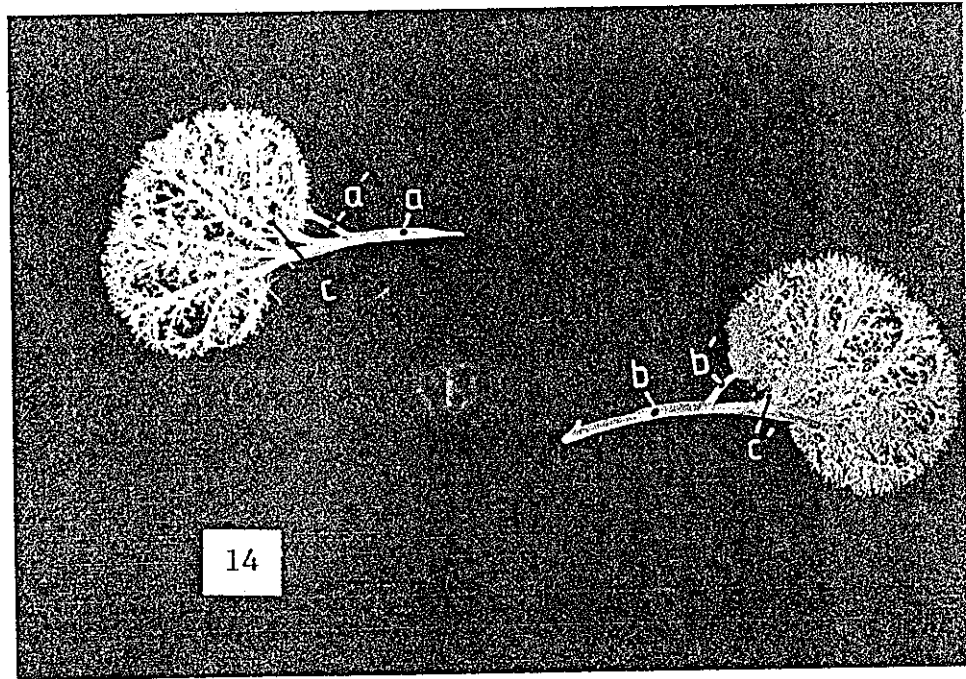
Resim 2: Tavşan böbreğinde multipl taş olgusunun radyografisi.



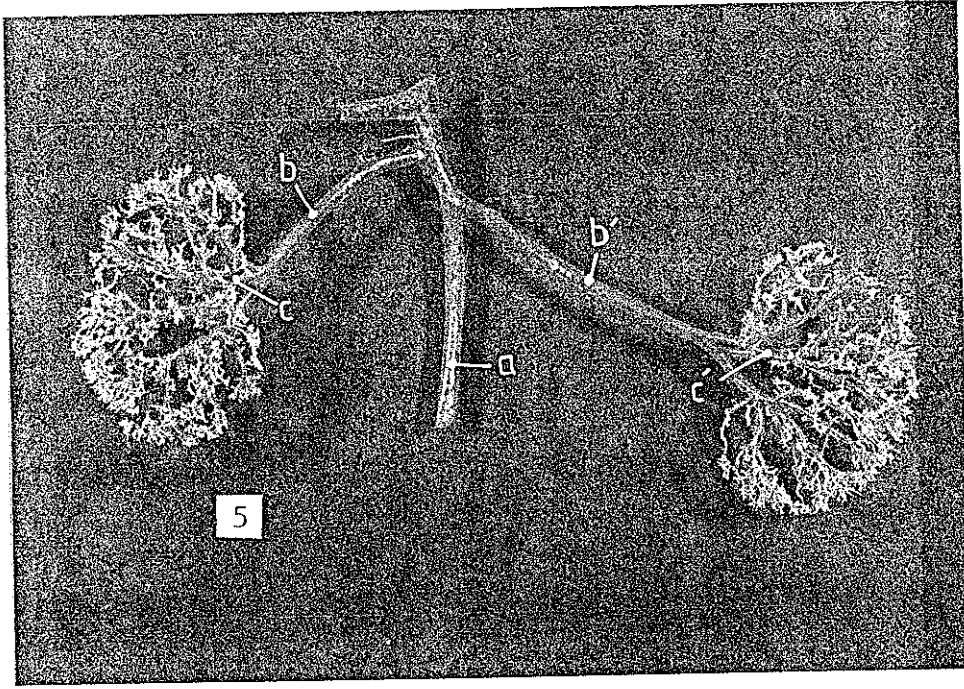
Resim 3: Tavşanda böbrek anomalisi.  
a- Hipoplazik sağ böbrek; b- Hipertrofik sol böbrek;  
c- Sol Glandula suprarenalis; d- Sağ Glandula suprarenalis.



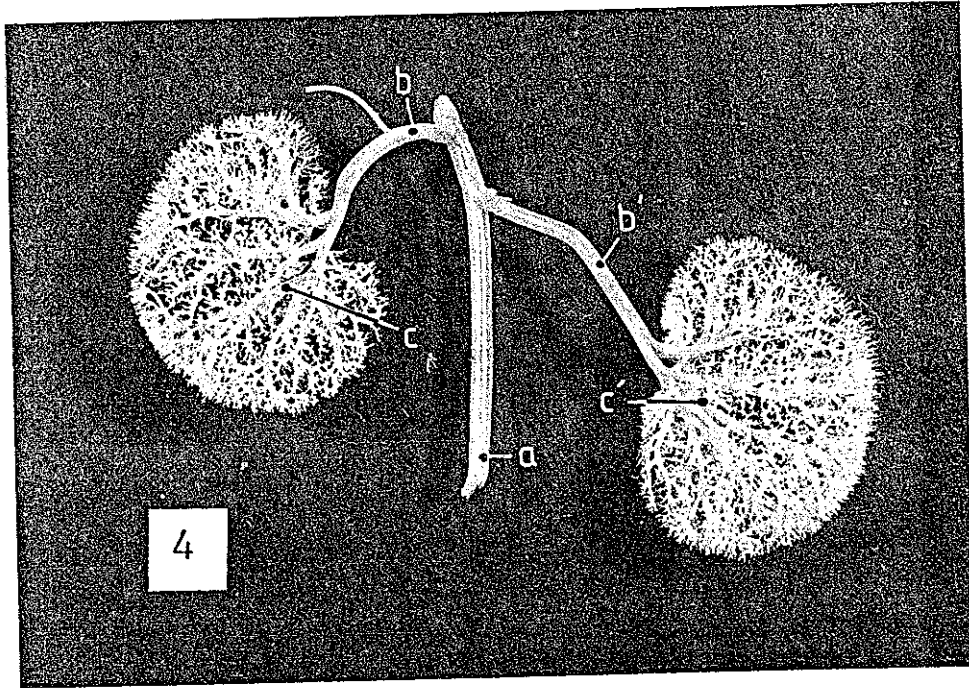
Resim 4: Tavsanda A.renalis kalibinin ventral görünümü.  
a- Aorta abdominalis ;  
b- A.renalis dextra; b'- Arka dal; b''- Ön dal;  
c- A.renalis sinistra c'- Arka dal; c''- ön dal.



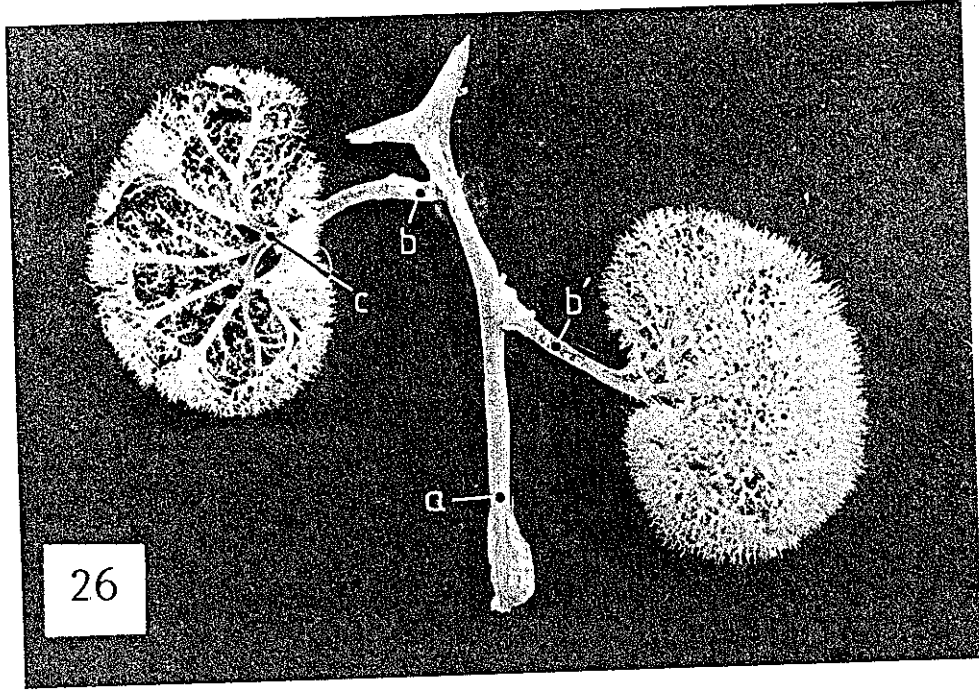
Resim 5: Tavsanda A.renalis kalibinin ventral görünümü.  
a- A.renalis dextra; b- A.renalis sinistra; a'- Sağ  
A.renalis'ten ayrılan apikal segment arteri; b'- Sol  
A.renalis'ten ayrılan apikal segment arteri; c- Sağ  
arka daldan ayrılan apikal segment arteri; c'- Sol  
arka daldan ayrılan apikal segment arteri.



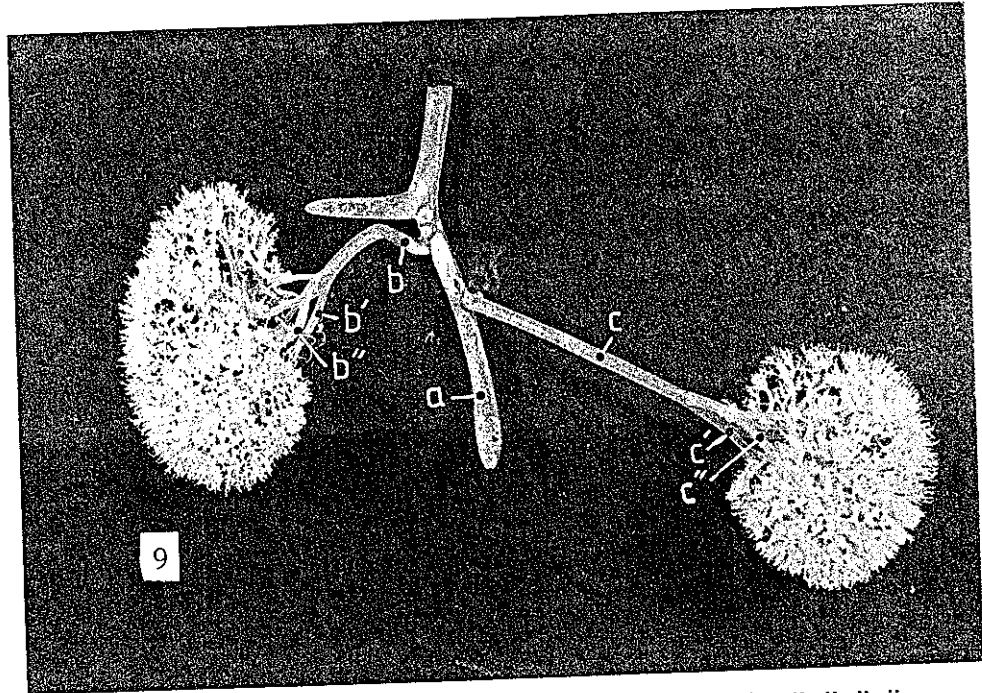
Resim 6-: Tavsanda A.renales kalibının ventral görünümü.  
a- Aorta abdominalis; b- A.renalis dextra; b'- A.  
renalis sinistra; c- Sağ böbreğin ön daldan ayrı-  
lan üst segment arteri; c'- Sol böbreğin ön daldan  
ayrılan üst segment arteri.



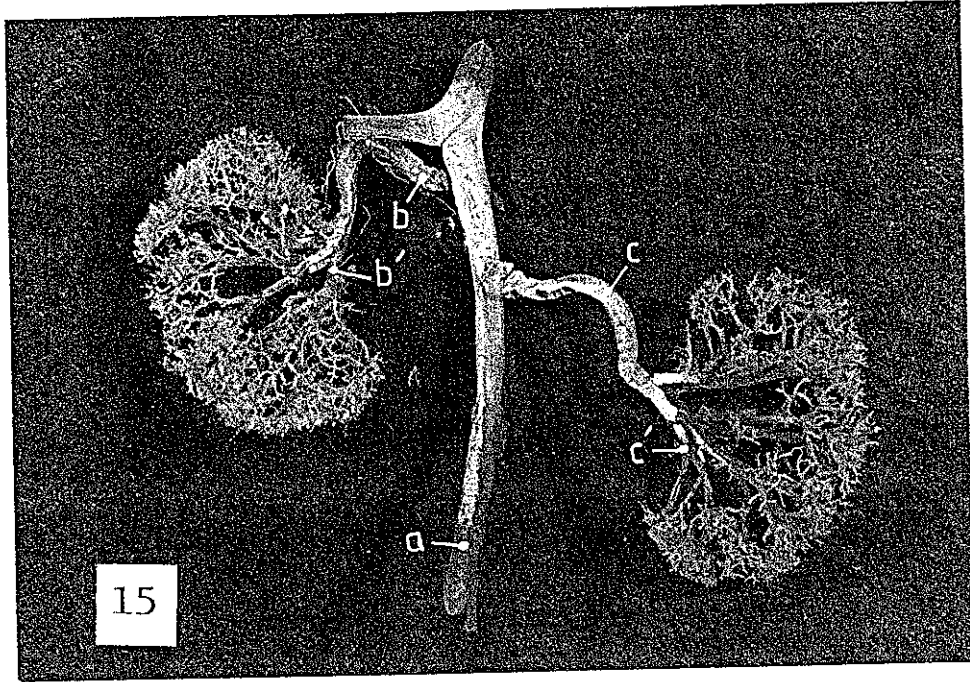
Resim 7 : Tavsanda A.renales kalibının ventral görünümü.  
a- Aorta abdominalis; b- A.renalis dextra; b'-A.re-  
nalis sinistra; c- Sağ böbreğin ön daldan ayrılan or-  
ta segment arteri; c'- Sol böbreğin ön daldan ayrı-  
lan orta segment arteri.



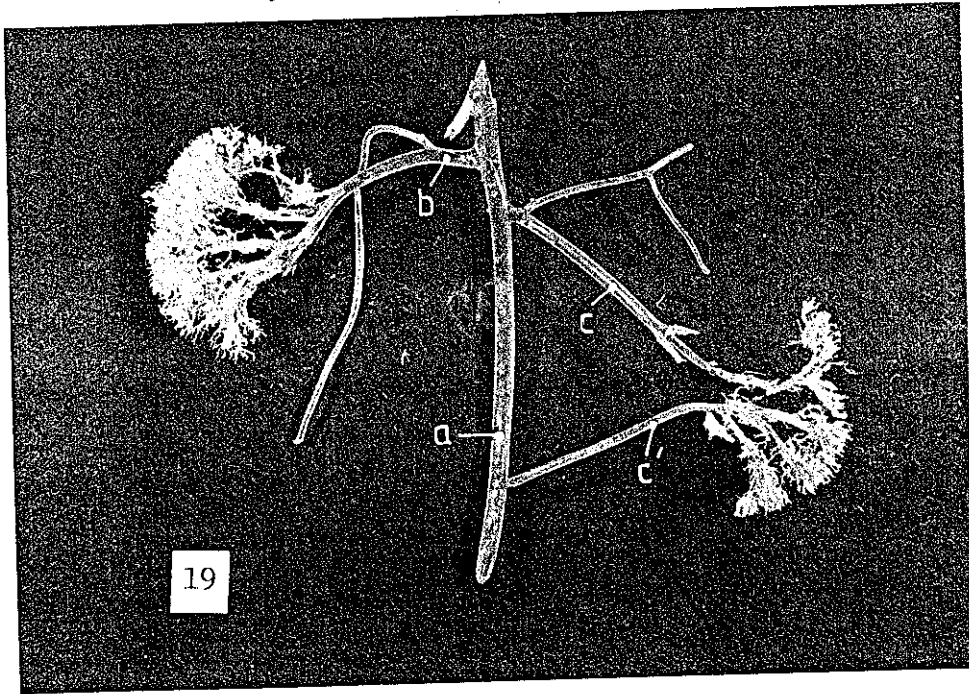
Resim 8 : Tavşanda A.renales kalıbının ventral görünümü.  
a- Aorta abdominalis; b- A.renalis dextra;  
b'- A.renalis sinistra; c-Sağ böbrekte arka dal-  
dan ayrılan arka segment arteri.



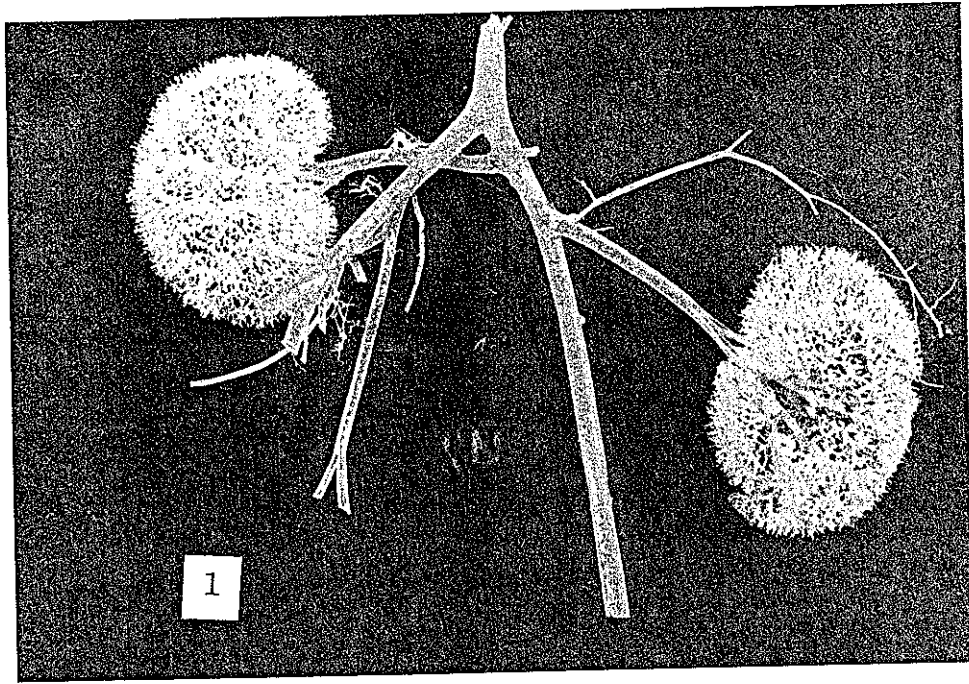
Resim 9 : Tavşanda A.renales kalıbının ventral görünümü.  
a- Aorta; b- A.renalis dextra; c- A.renalis  
sinistra; b'- Sağ böbrekte arka daldan ayrılan  
alt segment arteri; b''- Sağ böbrekte ön daldan  
ayrılan alt segment arteri; c'- Sol böbrekte arka  
daldan ayrılan alt segment arteri; c''- Sol böbrek-  
te ön daldan ayrılan alt segment arteri.



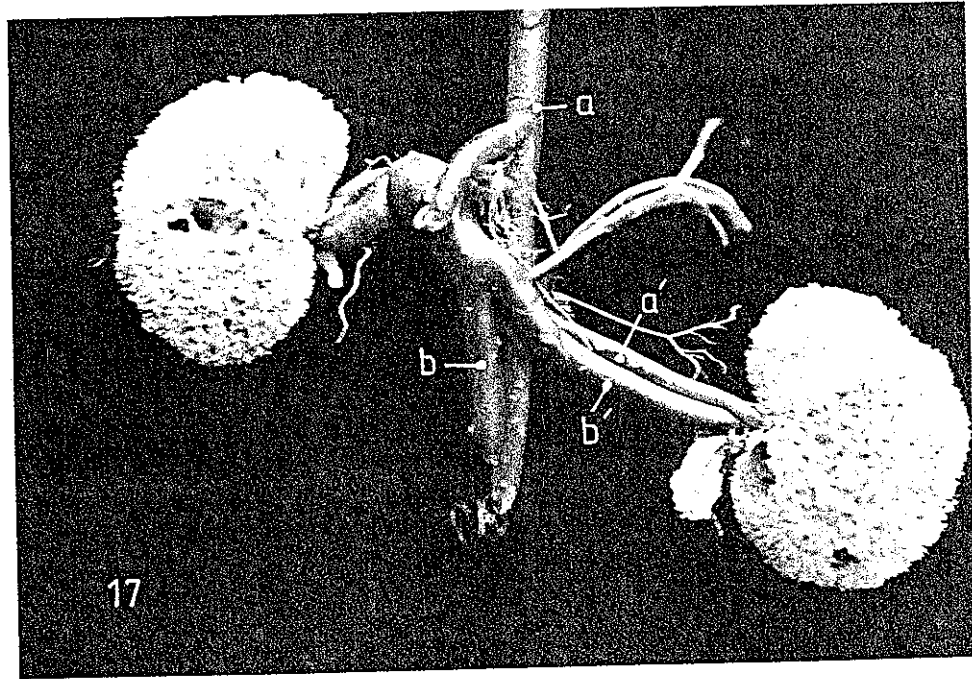
Resim 10 : Tavşanda A.renales kalıbının ventral görünümü.  
a- Aorta abdominalis; b- A.renalis dextra c- A.renalis sinistra; b'- sağ böbreğin arka daldan ayrılan alt segment arteri; c'- Sol böbreğin arka daldan ayrılan alt segment arteri.



Resim 11 : Tavşanda A.renales kalıbının ventral görünümü.  
a- Aorta abdominalis; b- A.renalis dextra;  
c- A.renalis sinistra; c'- Aksesuar renal arter.



Resim 14 : Tavşanda Bone Cement ile yapılmış bir renal arter kalıbı.



Resim 15 : Tavşanda A. V. renalis kalıbı.

a- Aorta abdominalis; a<sup>2</sup> Arteria renalis sinistra;  
b- Vena cava caudalis; b<sup>2</sup> Vena renalis sinistra.