

MARMARA ÜNİVERSİTESİ  
TIP FAKÜLTESİ  
ORTOPEDİ ve TRAVMATOLOJİ  
ANABİLİM DALI

# MENİSKÜS ONARIMINDA SERBEST PERİOST GREFTLERİ

**Uzmanlık Tezi**

**Dr Mustafa Karahan**

**İstanbul - 1993**

**Y.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU  
DOKÜMANTASYON MERKEZİ**

<b>I.</b>	<b>İçindekiler</b>	<b>1</b>
<b>II.</b>	<b>Giriş</b>	<b>2</b>
<b>III.</b>	<b>Genel bilgiler</b>	
	a. menisküs anatomisi	3
	b. menisküs yapısı	5
	c. menisküs fonksiyonları	7
	d. menisküsün gelişimi ve beslenmesi	9
	e. menisküs yırtıkları ve diğer patolojiler	10
	f. menisküs yırtıklarının tanısı	11
	g. menisküs yırtıklarının patolojisi	11
	h. menisküs yırtıklarında yaklaşım	13
	ı. periostun kondrojenik potansiyeli	14
	i. fibrin pıhtısının özellikleri	15
<b>IV.</b>	<b>Amaç</b>	<b>15</b>
<b>V.</b>	<b>Gereç ve Yöntem</b>	<b>16</b>
<b>VI.</b>	<b>Sonuçlar</b>	<b>20</b>
<b>VII.</b>	<b>Tartışma</b>	<b>28</b>
<b>VIII.</b>	<b>Özet</b>	<b>34</b>
<b>IX.</b>	<b>Referanslar</b>	<b>35</b>

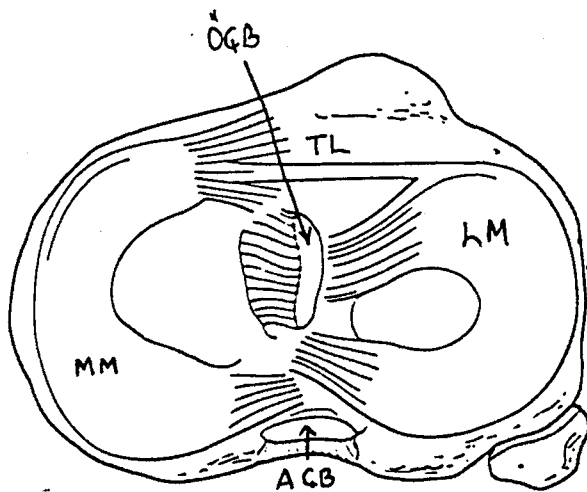
## II. Giriş

Diz eklemi, yük taşınması ve stabilitesinin yumuşak dokular aracılığıyla sağlanması nedenleriyle vücutta en çok yaralanan eklemdir<sup>5,27,35</sup>. Sportif faaliyetlere katılımın artması, yaşam süresinin uzaması ve teknolojinin ilerlemesi gibi nedenlerle diz travması oldukça sık görülmektedir. Menisküs lezyonları diz travmalarından sonra en sık görülen patoloji olup sadece artroskopik olarak müdahale edilen menisküs lezyonları ortopedi kliniklerinde tüm cerrahi girişimlerin %10 ila %20'sini oluşturmaktadır<sup>27</sup>. Total veya parsiyel menisektomi uzun zamandan beri menisküs lezyonlarında yaygın olarak kullanılan yöntem olmuştur. Toplumda menisektomi uygulanan menisküs lezyonlarının insidansı 100,000'de 61'dir<sup>5</sup>. Menisektomi uygulanan dizlerde, özellikle total menisektomi sonrasında yüksek oranlarda dejeneratif artrit gelişmesi ile menisküs fonksiyonları daha iyi anlaşılmıştır<sup>9,13,25</sup>. Yapılan çalışmalar, diz ekleminde oluşan dejeneratif değişikliklerin çıkarılan menisküs miktarı ile doğru orantılı olduğunu göstermiştir<sup>7,13,25,43</sup>. Bu nedenlerle menisküs yırtıklarında, fonksiyonlarını devam ettirebilmek ve dejeneratif artriti önlemek için menisküsü mümkün olduğunca korumak, uygun lezyonlarda onarmak son zamanlarda önerilen tedavi şeklidir<sup>8,10,11,17,18</sup>. Menisküsün dış 1/3 yırtıklarının tedavisinde bu bölgede yeterli damarlanma olduğu için yırtığı dikerek tam bir iyileşme elde etmek mümkündür. Ancak damarsız olan orta 2/3 bölge yırtıklarının tedavisinde yırtığı dikmeye ek olarak kullanılan çeşitli yöntemlere rağmen kaliteli bir iyileşme dokusu elde edilememekte, bu tip yırtıklarda kaçınılmaz olarak menisektomi uygulanmaktadır<sup>8,11,12</sup>. Bu bölgede hücrel

destek verebilecek, eklem sıvısından beslenebilecek ve kandaki onarım elemanlarını bölgeye ulaştırabilecek bir ortamın yaratılmasının iyileşmeye katkıda bulunabileceği öne sürülmüştür<sup>19,50</sup>. Hyalen kıkırdak defektlerinin onarımında kullanılan periostun fibröz kıkırdağa dönüşebildiği, eklem sıvısından beslenebildiği ve çevre doku ile bağlanabildiği gösterilmiştir<sup>31,32,51</sup>. Bu özellikleri nedeni ile serbest periost greftlerinin menisküs lezyonlarında istenilen özellikte bir onarım dokusu oluşturacağı düşünülebilir.

### III. Genel Bilgiler

**a. Menisküs anatomisi:** Menisküsler, femur ve tibia kondilleri arasında iç ve dış kompartmanda yerleşmiş fibröz kıkırdaktan oluşan C-şeklinde yapılardır. Menisküsler periferde kalın ve dışbükey, ortada ince ve içbükey olup ön kısımları arka kısımlarına göre daha incedir. Her iki menisküsün ön boynuzları birleşerek ön çapraz bağın bazı fibrillerinin de katılımıyla transvers ligamenti oluşturur.(şekil-1)



Şekil - 1  
Menisküslerin  
yukarıdan  
görünümüleri  
(MM-mediyal  
menisküs, LM-lateral  
menisküs, ÖGB-Ön  
çapraz bağ, ACB-  
Arka çapraz bağ, TL-  
Transvers ligament

İç menisküsün tibiaya yapışma yerleri hem önde hem de arkada eklem dışında olduğundan dış menisküse göre daha fazla C harfine benzer. İç menisküsün arka boynuzu, arka çapraz bağın yapışma yerinin hemen önüne yapışır. İç menisküs tüm periferi boyunca eklem kapsülüne yapışıktır, ortasında derin iç ligament (MCL) olarak bilinen ligament yoğunlaşması ile tibia ve femura bağlanır. İç menisküsün herhangi bir kas ile bağlantısı yoktur ancak kapsül aracılığıyla dolaylı olarak semimembranöz kasına bağlanır.

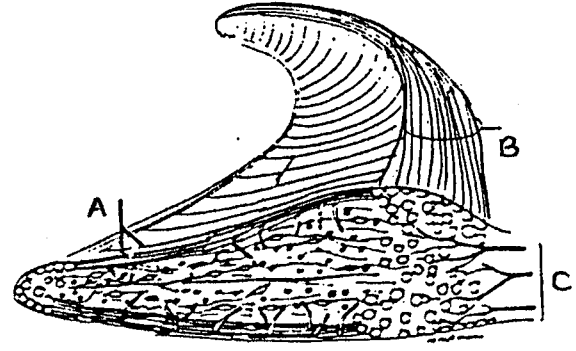
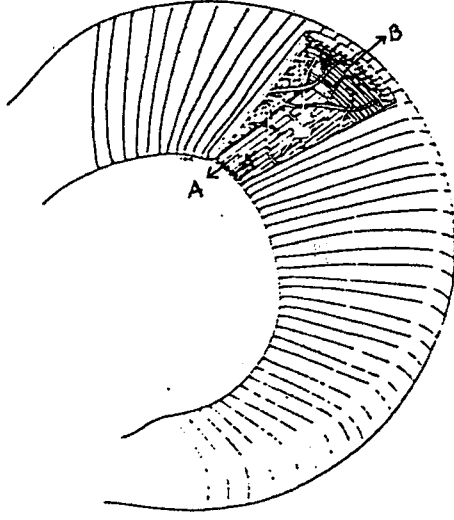
Dış menisküs hemen hemen daireseldir ve tüm uzunluğu boyunca kalınlığı değişmez. Ön boynuzu, ön çapraz bağın liflerine karışarak sonlanır arka boynuzu ise kondiller arası çıkıntının hemen arkasına yapışır. Dış menisküs, dış kollateral ligamente hiçbir yerde yapışmaz. Kapsüler bağlantısının olmaması ve ön arka boynuzlarının birbirlerine daha yakın olması nedeniyle iç menisküse göre daha gevşektir ve ön arka planda yaklaşık on mm'lik hareket yapar. Arkada bulunan arkuat, Wrisberg ve Humphrey ligamentleri dış menisküsün arkaya doğru dinamik çekilmesine katkıda bulunurlar.

Otopsilerde yapılan çalışmalarda perimeniskal dokudan ön ve arka boynuzda daha fazla olmak üzere menisküsün periferal dış 2/3'üne sinirlerin penetre olduğu gözlenmiş<sup>55</sup>. Bu sinirlerin, afferent uyarıları merkeze taşıyarak proprioseptif fonksiyona ilişkin verileri ilettiğine inanılmaktadır<sup>55</sup>.

**b.Menisküs yapısı:** Menisküs fibröz kıkırdak yapısındadır. Işık ve elektron mikroskop düzeyinde hücreler, iki gruba ayrılır; yüzeysel tabakadaki hücreler oval veya füziformdurlar ve fazla uzantıları yoktur<sup>26</sup>. Derin tabakada ise hücreler yuvarlaktırlar ve çok sayıda, hücre dışı matrikse uzanan gelişmiş bağlantıları vardır<sup>26</sup>. Her iki hücre tipinde bol sayıda endoplasmik retikulum ve Golgi kompleksi vardır ve fazla mitokondri gözlenmez<sup>26</sup>. Bunlar fibröz kıkırdak hücrelerinin başlıca enerji kaynağının anaerobik glikoliz yoluyla olduğunu gösterir.

Hücreler kendilerine özgü bir matriks salgırlarlar. Ingman ve arkadaşları menisküs matriksinin %75 kollagen, %8-13 non-kollagenöz protein ve %1 hexosamin'den oluştuğunu göstermiştir<sup>26</sup>. Menisküste %98 oranında tip I kollagen, %1-2 oranında tip II oranında kollagen vardır, hyalen kıkırdakta ise tam tersi bir oran vardır. Tip VI kollagen de menisküsün kuru ağırlığının %2'sini oluşturur. Meniskal kıkırdak dokusunda henüz biyomekanik ve fizyolojik fonksiyonu tam olarak bilinmeyen çok sayıda proteoglycan ve non-kollagenöz matriks proteini vardır. Bunlar arasında menisküs iyileşmesinde görev aldığı düşünülen fibronektin, elastin ve thrombospondin sayılabilir.

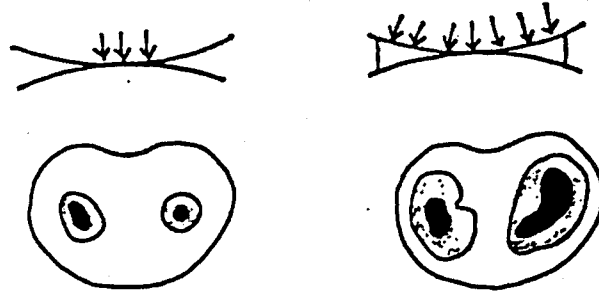
Kollagen lifleri, ışınsal ve çevresel yerleşimli olmak üzere iki farklı gruptur. Işınsal lifler ağırlıklı olarak yüzeysel (femur ve tibia'ya bakan yüzeysel) yer alırlar<sup>26</sup>. Derin tabakadaki ışınsal lifler, belirli bir düzene sahip değildirler.(şekil-2)



Şekil - 2 Menisküsün kollagen liflerinin dizilimi (A - ışınsal lifler, B - çevresel lifler, C - damarlar)

Bu liflerin çevresel lifleri birbirine yakın tutarak makaslayıcı güçleri önlediği düşünülmektedir. Çevresel kollagen lifler derin tabakada yer alır ve yüklenme sırasında çevresel gerilme gücüne dönüşen kompresif yükleri absorbe ederek menisküsün ön ve arka boynuzları aracılığıyla tibia'ya aktarırlar. Kollagen lifleri bir bütün olarak hareket ederler, miktarlarının yanısıra dizilimleri de çok önem taşır. Kollagen liflerinin en belirgin mekanik özelliği yük yönünde dizildikleri zaman gerilme yüklenmelerine karşı dayanıklılıklarıdır<sup>14,26</sup>. Fیزیyolojik hareket sınırları içerisinde menisküse gelen yüklere menisküs uzayarak yani gerilerek cevap verir. Bu bilgiler gözönüne alındığında kollagen liflerinin menisküsün görevlerinden birinci derecede sorumlu yapılar olduğunu söyleyebiliriz.

**c. Menisküs Fonksiyonları:** Sutton 1897'de menisküsü filogenetik olarak artık kullanılmayan bazı bacak kaslarının origolarının intraartiküler kalıntıları olarak nitelemiştir<sup>5</sup>. Love 1924'de yayınladığı makalesinde menisküsler çıkarıldıktan sonra diz fonksiyonlarında bozulma olmadığını belirtmiştir<sup>5</sup>. Menisküslerin eklem kıkırdağını koruyucu fonksiyonu olabileceğini 1948'de ilk kez Fairbank bildirmiştir<sup>9,25</sup>. Fairbank, menisektomi sonrasında diz ekleminde osteofit oluşumu, eklem aralığında daralma ve femoral kondilde düzleşme gibi radyolojik değişiklikler geliştiğini göstermiştir<sup>9,25</sup>. Kadavra üzerinde yapılan deneysel çalışmalar menisküslerin eklem uygulanan yükün %50 ila %70'ini taşıdığını göstermiştir<sup>42</sup>. Menisküsleri parsiyel olarak veya tümüyle çıkarılan dizlerde yük aktarımının bozulduğu gösterilmiştir<sup>43</sup>. Her iki menisküs çıkarıldığında femur ve tibia arasında kontak sahası küçülür ve birim alan başına düşen yük yaklaşık on kat artar<sup>42</sup>.(şekil-3) Bu mekanik farklılık yapısal kemik değişikliklerine, kemik kaybına ve osteofit oluşumuna neden olur.



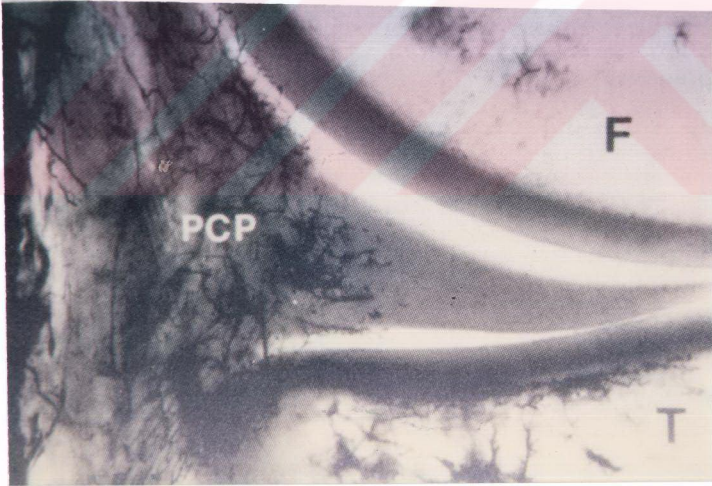
Şekil - 3 Menisküslerin yük dağılımına etkisi. Soldaki şekil menisektomi sonrasında yükün daha az bir yüzey tarafından aktarıldığını göstermektedir.



Menisküslerin diz stabilizasyonuna önemli katkıları vardır. Huckle, total menisektomi uyguladığı hastalarının %50'sinde diz instabilitesine ilişkin belirtiler bulmuştur<sup>11,45</sup>. Menisektomili ve menisküsü intakt dizlerde ön-arka, valgus/varus ve rotasyonel yüklenmeleri ile yapılan karşılaştırmalı çalışmalarda menisektomili dizlerde, iç ve dış kollateral ligamentlere fizyolojik sınırların üzerinde yük bindiği saptanmıştır<sup>45</sup>. Menisküsler kapsül ile çevre bağlantıları ve kama yapıları nedeniyle diz hareketlerinde hem dinamik olarak stabilizasyon sağlar hem de hareket sınırlarının belirlenmesinde rol alırlar<sup>42</sup>. İlk kez Radin ve Paul menisküs ve subkondral kemiğin şok emici özelliği olduğunu öne sürmüştür<sup>14</sup>. Daha sonraki çalışmalarda menisküsün üzerine binen yüklere, içerdiği elastik yapı sayesinde uzayarak karşılık verdiği gösterilmiştir<sup>14</sup>. Menisküsü çıkarılan dizlerde şok emici yeteneğin %20 oranında azaldığı bildirilmiştir<sup>42</sup>. Bu bulguların ışığı altında menisküsün aşağıdaki fonksiyonlara sahip olduğu söylenebilir.

1. yük aktarımı
2. şok emici özellik
3. tibia ile femur arasında birim alana düşen yükü azaltma
4. eklem uyumluluğunu sağlama - boşluk doldurma
5. eklem stabilizasyonu
6. eklem kıkırdağının beslenmesi ve kayganlaşması
7. ekstansiyonda dizin kilitletlenmesinin sağlanması
8. fleksiyon ve ekstansiyonu sonlandırmada

**d.Menisküsün gelişimi ve beslenmesi:** Embryoda menisküs ilkönce sekizinci haftada sınırları belirgin bir mezenkimal doku yoğunlaşması olarak görülür<sup>41</sup>. Bu dönemde menisküs, hücre dışı matriksten fakir, fibroblasttan yoğun olup gelişmiş bir damar ağına sahiptir. Fetüs geliştikçe matriksteki kollagen oranı artar ve kollagenler erişkindeki yayılım düzenini alır. Doğumdan sonra menisküsteki damarlanma giderek azalarak ergenlik çağında son halini alır. Erişkin menisküsünün dış %15-25'i damarlıdır, orta 2/3 kısmında ise damar yoktur ve beslenme tamamen sinovyal sıvıdan difüzyona bağlıdır<sup>1,41</sup>.(resim-1) Menisküsün derin zonlarına difüzyonun gerçekleşebilmesi için sinovyal sıvının femur ve tibia tarafından sıkıştırılması gerekir. Menisküs için yaşamsal önem taşıyan difüzyon, yaş ilerledikçe ve menisküsler aracılığıyla yük taşınmazsa azalır.



Resim 1 - Menisküsün mikroanjyografik çalışmalarla gösterilen damarsal yapısı  
(F-femur, T - tibia, PCP - menisküsün dış 1/3 kısmı)

enfeksiyonlarında, romatoid artritde, ankilozan spondilite menisküs üzerinde granülasyon dokusu gelişebilir<sup>21</sup>. Menisküsün primer neoplazmi olma olasılığı vardır ancak henüz meniskal bir tümör vakası yayınlanmamıştır. Çok ender olarak sinoviyadan köken alan tümörlerin menisküse uzandığı bildirilmiştir<sup>21</sup>.

**f. Menisküs yırtıklarının tanısı:** Menisküs yırtıkları yırtığın yerine, büyüklüğüne ve tipine göre belirti verir. Dizde sıvı toplanması, kas atrofisi, kilitlenme, eklem hassasiyeti, diz içinden ses gelmesi ve dizi tam olarak ekstansiyona veya fleksiyona getirememesi gibi yakınmalar sıklıkla menisküs yırtıklarına eşlik eder. Travmanın oluş zamanı ve biçimi, ilk travma anındaki gelişmeleri not ettikten sonra genel diz muayenesinin yanısıra özellikle menisküs muayenesine yönelik McMurray testi ve Apley testini de yapmak gerekir. Sadece öykü ve klinik muayene ile menisküs yırtıklarında %15-23 oranında tanı hatası bildirilmiştir<sup>37,44</sup>. Dikkatli bir öykü ve iyi bir fizik muayeneye ek olarak standard röntgen, manyetik rezonans görüntüleme, bilgisayarlı tomografi, artrografi ve artroskopi kullanıldığında menisküs lezyonlarında tanı hatası %5'e kadar düşebilir<sup>11</sup>.

**g. Menisküs yırtıklarının patolojisi:** Menisküs yırtıklarının iyileşmesine ilişkin en temel deneysel çalışma King tarafından 1936 yılında yapılmıştır<sup>42</sup>. Bu çalışmada menisküsün hiçbir bölgesinde yırtıkların kendi başına iyileşemediği, sinovya ile menisküs arasında oluşan yırtıkların tam, sinovya ulaşanların da fibröz doku ile iyileştiği öne sürülmüştür. Daha sonra yapılan çalışmalar da

menisküsün damarlı bölgesi olan dış 1/3 kısmının yırtıklarında kendiliğinden iyileşme olduğunu göstermiştir<sup>7,8,10,17,18</sup> Travmaya cevap olarak başka dokularda gelişen yara iyileşmesi süreci damarsız bölge yırtıklarında ortaya çıkmaz. Bu nedenle yara iyileşmesinde önemli rolü olan akut reaktan faz hücreleri ve kemotaktik faktörler bu bölge yırtıklarında görülmez<sup>3</sup>. Tedavi edilmezlerse, yırtık dudaklarında fibrilasyon gelişir, yırtık hareketle daha da uzayarak instabil menisküs kısmını arttırır<sup>3</sup>. Bu durum giderek artan bir şekilde eklem kıkırdığı hasarına neden olur. Stabil kabul edilerek tedavi uygulanmayan iç 1/3 ile sınırlı yırtıkların iyileşmeyerek instabil hale geldiği, dış 1/3'teki yırtıkların ise kendiliğinden iyileştiği Weiss ve arkadaşları tarafından artroskopi ile gösterilmiştir<sup>51</sup>. Dış 1/3 damarlı bölgede olan ve sinovya ile bağlantı kurulan yırtıkların normal menisküs dokusundan daha az fibröz kıkırdak hücresi ve kollagen lifi içeren fibröz doku karakterinde bir iyileşme dokusu ile iyileştiği gösterilmiştir<sup>8,15,19,48</sup>. Bu bilgiler ışığında menisküs yırtıklarında iyileşmeyi belirleyen etkenleri fibröz kıkırdak hücrelerinin iyileşme kapasiteleri ve çevresel faktörler olmak üzere iki gruba ayırabiliriz. Fibröz kıkırdak hücrelerinin iyileşme potansiyellerinin olduğu ancak sadece belirli ortamlarda aktive olabildiğini Webber izole fibröz kıkırdak hücre kültürleri ile yaptığı çalışmasında göstermiştir<sup>50</sup>. Sinovya ile bağlantılı olma dışında menisküslerin iyileşmesini olumlu etkileyen diğer çevresel faktörleri yırtık dudaklarının birbirlerine mümkün olduğunca hareketsiz ve yakın durması yani stabil olması, yırtığın tam kat olmaması ve yırtığın dış 1/3'te olması olarak sayabiliriz.

**h. Menisküs yırtıklarında yaklaşım:** Watson-Jones ve Smillie menisküs yırtıklarında total menisektominin menisküsün yeniden rejenere olmasını sağladığını öne sürmüşlerdir<sup>29,44</sup>. Menisektomi sonrasında erken dönemde işçilerin ağır işlerine dönebilmeleri<sup>34</sup>, sporcuların yarışmalara katılabilmeleri<sup>53</sup> birçok Ortopedisti total menisektominin başarılı bir girişim olduğuna inandırmıştır. Daha sonra yapılan çalışmalar, total menisektomi sonrasında gelişen fibröz dokunun uzun dönemlerde menisküs fonksiyonlarını idame ettiremediğini, menisektominin sanıldığı kadar selim olmayıp kaçınılmaz bir şekilde dejeneratif eklem hastalığına yol açtığını göstermiştir<sup>9,13,25</sup>. Menisektomili hastaların %74'ünde dejeneratif artrit gelişmektedir<sup>25</sup>, oluşan dejeneratif değişiklikler çıkarılan menisküs miktarı ile doğru orantılıdır<sup>13,25</sup> ve klinik yakınmalarla korelasyon gösterir<sup>9,13,25</sup>. Menisküs fonksiyonlarının ve menisküsün çıkarılmasının olumsuz etkilerinin birçok klinik ve hayvan çalışmasıyla ortaya konması, menisektomi sonrasında diz ekleminde oluşan dejeneratif değişikliklerin çıkarılan menisküs miktarı ile doğru orantılı olduğunun gösterilmesiyle menisküsün mümkün olduğunca korunması yönünde bir eğilim gelişmiştir. Menisküs tamiri ilk kez 1800'lerde Annandale<sup>18</sup> tarafından tarif edilmesine rağmen menisküsün dikişle onarımı son 15 yılda artroskopi konusundaki gelişmelerle birlikte önem kazanmıştır. Dış 1/3 bölge ile sınırlı olan bütün yırtıkları tam iyileşme sağlandığı için dikmek gerekir. Menisküsün 2/3 orta bölgesindeki yırtıklar iyileşmediği için, yırtıkları stabil duruma getirecek miktarda parsiyel menisektomi tercih edilen yöntemdir. Bu bölgenin yırtıklarını onarabilmek için bazı cerrahlar sinovya ile yırtık arasında

tünel açmak, sinovyal flep devirme ve eksojen fibrin pıhtısı yerleştirme gibi damarlanmanın olmamasını giderecek ek yöntemler uygulamaktadır<sup>4,15,19,20,49</sup>.

**1. Periosteumun Kondrojenik Potansiyeli:** Perikondriumun embriolojik uzantısı olan periostun<sup>22</sup> kondrojenik potansiyeli olduğunu ilk kez Poussa<sup>36</sup> bildirmiştir. Fell periosttan kemik üretimi sürecinde önce kırıkta geliştiğini göstermiştir<sup>32</sup>. Ham 1930 yılında periostun kemiğe bakan yüzeyindeki kambium tabakasında bulunan diferansiye olmamış mezankimal hücrelerin çevresel koşullara göre kırıkta veya kemiğe dönüştüğünü öne sürmüştür<sup>16</sup>. Yüksek oksijen basıncı ve immobilizasyon kemik yapımını, düşük oksijen basıncı ve hareket ise kırıkta yapımını indükler<sup>6,38</sup>. Sağlam bir şekilde tespit edilmeyen kırıkların da kırıkta dokusu ile iyileştiği bilinmektedir<sup>6</sup>. Periost, hyalen kırıkta defektlerinin onarımında ilk kez Rubak tarafından kullanılmış<sup>40</sup> ve daha sonra klinik çalışmalarda da denenmiştir<sup>39</sup>. Serbest periost greftlerinin kambium tabakası dışarı bakacak şekilde hyalen kırıkta defektlerinde kullanılan bir çalışmada dizlerin bir grubu immobilize edilmiş, bir diğer grubu aralıklı aktif harekete bırakılmış, 3. gruba ise sürekli pasif hareket uygulanmış<sup>32</sup>. Hyalen kırıkta oluşturmayı hedefleyen bu çalışmada kafes içerisinde aralıklı aktif harekete bırakılan grupta fibröz kırıkta ve %47 oranında Tip II kollagen miktarı elde edilmiştir. Periostun eklem sıvısından beslenebilmesi<sup>32,39</sup>, periost greftlerinin taşındıkları dokulara bağlanabilmesi<sup>33</sup> ve aralıklı aktif hareket ile fibröz kırıkta dönüşebilmesi<sup>32</sup> bu dokunun menisküs yırtıklarında tamir amacı ile kullanılabileceğini düşündürmektedir.

**I. Fibrin pıhtısının özellikleri:** Webber<sup>50</sup>, izole fibröz kırkırdak hücre kültürlerinde yaptığı çalışmada, hücrelerin normal bir yara iyileşme dokusunda bulunan kemotaktik ve mitojenik ajanlara tabi tutulduğunda proliferasyon olarak hücre dışı matriks ürettiğini göstermiştir. Bu çalışma, fibröz kırkırdak hücrelerinin iyileşme potansiyellerinin uygun uyarıcı ajanların olduğu bir ortamda aktive olabileceğini göstermiştir. Hücrelerin aktivasyonunda fibrin pıhtısının içerdiği trombositlerden köken alan büyüme faktörü (platelet-derived growth factor) ve fibronektinin rol aldığı öne sürülmüştür<sup>50</sup>. Fibrin pıhtısının normal bir yara iyileşme sürecinin önemli bir aşaması olduğu, yara dudaklarına yapışarak birbirlerine yakın tuttuğu ve onarım elemanlarının bölgede yoğunlaşmasını sağladığı bilinmektedir. Menisküsün damarsız bölgesinde oluşturulan yırtığa fibrin pıhtısı yerleştirildiği zaman normal menisküs dokusundan farklı ama damarlı bölgedeki iyileşme dokusuna benzer bir doku geliştiği tavşanlarda yapılan çalışmada gösterilmiştir<sup>4</sup>.

#### **IV. Amaç**

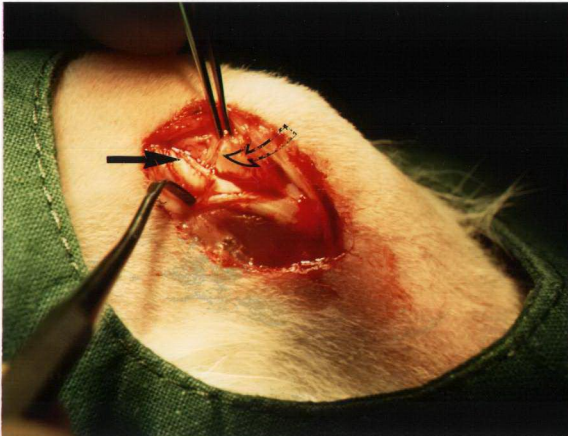
Menisküsün orta 2/3 yırtıkları kan desteği sağlandığı (sinovya ile ilişki kurulduğu) zaman sınırlı bir iyileşme göstermektedir. Oluşan dokunun normal menisküs dokusu ile karşılaştırıldığında histolojik olarak yetersiz olduğu bilinmektedir. Bu çalışmanın amacı sinovya ile ilişkisi olan yırtıklarda fibröz kırkırdak dönüşebilen, çevre dokulara bağlanma özelliği olan ve eklem sıvısından beslenebilen periostun iyileşme bölgesindeki fibröz kırkırdak hücresi yoğunluğunu artırıp yara dudakları arasındaki bağlanmayı sağlayıp sağlamayacağını araştırmaktır.

## V. Gereç ve yöntem

Çalışmada ağırlıkları 1755 gram ile 2755 gram arasında değişen 25 erişkin "inbred" Rus tavşanı kullanıldı. Tavşanların randomize olarak üç gruba ayrılan her iki dizinde yaratılan menisküs yırtıklarına cerrahi teknikte anlatıldığı şekilde birinci grupta periost ile, ikinci grupta fibrin pıhtısı ve periost grefti ile, kontrol grubu olan üçüncü grupta ise herhangi bir doku kullanmaksızın tamir uygulandı.

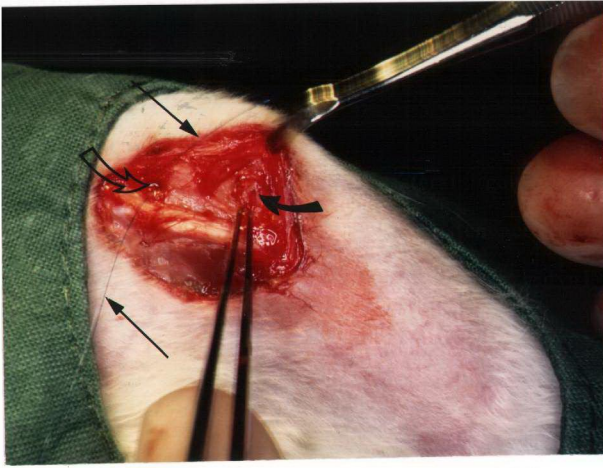
**Anestezi:** Tüm tavşanlara intramusküler domitor 250 mikrogram/kg ve ketamin 20 mg/kg ile anestezi indüksiyonu yapıldıktan sonra intravenöz diapam 1 mg/kg ile anestezinin idamesi sağlandı. Enfeksiyon profilaksisinde intraoperatif cefuroksim 100 mg intramusküler olarak uygulandı. Hayvanlara cerrahi girişimden altı saat öncesinden itibaren yiyecek veya içecek verilmedi.

**Cerrahi hazırlık ve teknik:** Bütün hayvanların her iki dizi de traşlanarak %70'lik alkol içinde sulandırılmış %5'lik iyotla temizlenerek delikli kompres ile örtüldü. Cerrahi işlemlerde mikroskop (x 6 büyütme) kullanıldı. Parapatellar insizyon distale uzatılarak tüberositas tibianın medialinden 2mm x 4mm'lik bir periost parçası çıkarıldı.(Resim 2 ve 3)



Resim 2 -  
Cerrahi yöntem; içi dolu ok iç kollateral ligamenti, içi boş ok menisküsün periferini göstermektedir.





Resim 3 -  
Cerrahi yöntem; içi  
dolu ok periost  
greftinin alındığı yeri,  
içi boş ok fibrin  
pıhtısına sarılmış  
periostun yırtık  
yüzeyler arasına  
yerleştirildikten  
sonraki görünümü,  
ince oklarda kullanılan

İnsizyonun proksimalinden, iç kollateral ligament arkaya, patella öne ekarte edilerek menisküse ulaşıldı. İç menisküsten periferdeki taban genişliği 1 mm olan bir kama şeklinde bir parça çıkarılarak radyal yırtık yaratıldı. Birinci gruptaki yırtıkların arasına kambiyum tabakası dışarıda kalacak şekilde periost, ikinci gruptakilerin arasına aynı şekilde hazırlanan periost grefti fibrin pıhtısına sarılmış olarak yerleştirildi, üçüncü gruptakilere ise herhangi doku yerleştirilmedi. 6/0 prolene menisküsün her iki kısmından horizontal düzleme paralel olarak geçilerek eklem dışında düğümlendi. Kapsül 3/0 vikril, cilt de 3/0 tel dikiş ile aralıklı olarak dikildi. Postoperatif dönemde ekstremiteler immobilize edilmedi, hayvanlar kafeste beslenerek, serbestçe dolaşmalarına izin verildi.

**Fibrin pıhtısı hazırlanması:** Cerrahi işlem sırasında ikinci gruptaki her tavşandan 7-8 tane ve içinde 2.5 mm çaplı yaklaşık 200 tane cam

boncuk olan 40 ml'lik cam içerisine yerleştirildi. Üç ile beş dakika yavaşça salladıktan sonra oluşan pıhtı materyali çıkarılarak steril serum fizyolojik ile yıkandı ve steril bir gazlı bez ile yumuşakça kurulandı. Bu aşamada jöle kıvamına gelen pıhtı, daha sonra periost grefti görölemeyecek şekilde greftin etrafına sarıldı.

#### **Patoloji spesimeninin hazırlanması ve sonuçların değerlendirilmesi:**

Tavşanların yarısı 8. diğer yarısı da 12. hafta sonunda barbitürat enjeksiyonu ile öldürüldü. Değerlendirmeler hayvanların hangi gruplardan olduğunu bilmeyen bir patoloğ tarafından yapıldı. Yapılan artrotomi ile eklem içi yapışıklık olup olmadığı, rejenere olan menisküs bölgesinin yüzeyinin niteliği ve yara bölgesindeki devamlılık tabloda gösterilen kriterler üzerinden makroskopik olarak değerlendirildi. Daha sonra yüzde onluk formolde hazırlanan parafin bloklardan ortalama beş mikrometre kalınlığında horizontal kesitler yapıldı. Bu preparatlara Hematoksilen Eozin ve kollagen yoğunluğunu gösteren vonGieson'un pikrofuksin boyası uygulandı. Mikroskopik olarak preparatlar, fibrokondrosit yoğunluğu, kemikleşme, kollagen dizilimi, iyileşme dokusunun kalınlığı, yapısal bütönlük ve mikroskopik devamlılık açısından tabloda gösterilen kriterler üzerinden değerlendirildi. Bulgular, oluşturulan bir puanlama sistemine göre puanlandırıldı. (tablo 1) Gruplar önce kendi ilerinde sekizinci ve 12. haftalık altgruplar olmak üzere daha sonra da aralarında değerlendirildi. İstatiksel değerlendirmede Student's T testi kullanıldı.

**Makroskopik Özellikler**

## Devamlılık (20)\*

Var	16
Yok	0
Ekleme içi yapışıklık (1)	
Yok	2
Var	0
İyileşme dokusunun yüzeyinin niteliği (1)	
Düzensiz	2
Kaba	0

**Mikroskopik Özellikler**

## İyileşme bölgesinde hücresel yoğunluk\*\* (4)

Fibröz kırkırdak hücre yoğunluğu % 81-100 arası	4
Fibröz kırkırdak hücre yoğunluğu % 61-80 arası	3
Fibröz kırkırdak hücre yoğunluğu % 41-60 arası	2
Fibröz kırkırdak hücre yoğunluğu % 21-40 arası	1
Fibröz kırkırdak hücre yoğunluğu % 0-20 arası	0
İyileşme bölgesinde kemikleşme (2)	
Yok	2
Var	0
İyileşme bölgesinde kollajen dizilimi (2)	
Sağlam menisküse benzer nitelikte	2
Düzensiz dağılımlı	1
Yok	0
İyileşme bölgesinin ortasının kalınlığı (4)	
Sağlam menisküsün %81 - 100'ü	4
Sağlam menisküsün % 61 - 80'i	3
Sağlam menisküsün % 41 - 60'ı	2
Sağlam menisküsün % 21 - 40'ı	1
Sağlam menisküsün % 0 - 20'si	0
İyileşme dokusunun devamlılığı (4)	
Her iki uç devamlı	4
Bir uç kısmi devamsız	3
İki uç kısmi devamsız	2
Bir uç tam devamsız	1
İki uç tam devamsız	0
Yapısal bütünlük (2)	
Herhangi bir defekt yok	2
Yer yer düzensizlik ve kistler var	1
Ağır bozunma var	0

**Tablo 1 - Spesimenlerin makroskopik ve mikroskopik kriterlerinin puanlanması**

(\* İyileşme dokusunun kalınlılığı normal menisküsün kalınlığının %50- %100'ü ise devamlılık var, %0-%50 arası ise yok kabul edildi, \*\* x 32 büyütmede fibröz kırkırdak hücrelerinin diğer hücrelere oranının üç ayrı görme alanından alınan ortalaması)

## VI. Sonuçlar

İki tavşan sebebi bilinmeyen nedenlerle ikinci haftada öldü. İki diz deformite, beş diz erken postoperatif dönemde gelişen septik artrit nedeniyle çalışma dışı bırakıldı. Sonuç olarak periost grubunda 13, periost ve fibrin pıhtısı grubunda 15, kontrol grubunda ise 11 diz değerlendirmeye alındı.

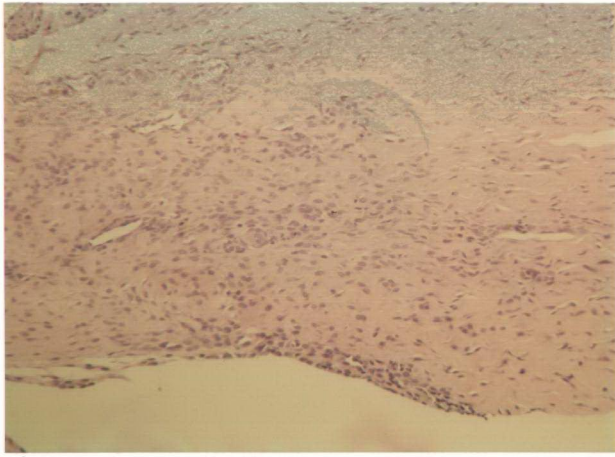
**Periost grubu:** Onüç menisküsün 11'inde makroskopik olarak devamlılık görülüyordu, ikisinde yırtık dudakları arasında defekt vardı. Arada defekt olmasına rağmen yara dudaklarında normal menisküs dokusundan farklı opak renkli bir doku gözlenebiliyordu. İyileşme bölgesi mikroskopik olarak incelendiğinde fibröz kıkırdak hücreleri, yer yer fibröz doku ve kemikleşme bölgeleri içeriyordu.(resim-4) Çeşitli boyutlardaki lakünler içinde yer alan fibröz kıkırdak hücrelerine hemen hemen her alanda rastlanıyordu.(resim-5) Ancak matriksteki yoğunlukları normal menisküs dokusundan daha azdı . Her iki dudaktaki iyileşme dokusunun devamlılığı spesimenler arasında eşit değildi. vonGieson'ın pikrofuksin boyasıyla boyanan preparatlarda fibröz dokunun ağırlıklı olarak bulunduğu bölgelerde kollagenin fibriller ve gevşek olarak yayıldığı görüldü.(resim-6) Kollagen miktarı kontrol grubuna göre anlamlı olarak daha fazla bulundu.( $p<0.05$ ) Sinovyanın bazı spesimenlerde iyileşme bölgesine doğru bir dil gibi uzandığı, sinovyaya komşu olan iyileşme bölgelerinde ise fibröz kıkırdağın yoğun olarak bulunduğu tespit edildi. Kemikleşme de kontrol grubuna göre anlamlı olarak daha fazla bulundu.( $p<0.05$ ) Kriterlere göre verilen puanlar tablo-2'de gösterilmiştir.

ayvan no	Makroskopik iyileşme	Yapışıklık	Yüzey görüntüsü	Hücresel yapı	Kemikleşme	Kollagen dızilliml	Kalnlık	Devamlılık	Yapısal bütünlük	Toplam (x2.5)
1	16	2	2	3	2	1	3	3	2	85
2	16	2	2	2	0	1	3	3	1	75
3	16	2	0	3	2	2	3	3	2	82.5
4	16	2	0	3	0	2	3	3	1	75
5	16	2	2	1	0	1	2	2	1	67.5
6	16	2	0	1	2	1	2	2	1	67.5
7	0	2	0	2	0	0	0	0	0	10
talama	13.71±6.04	2±0	0.86±1.06	2.14±1.06	0.86±1.06	1.14±0.69	2.29±1.11	2.29±1.11	1.14±0.6	66.07±25.61

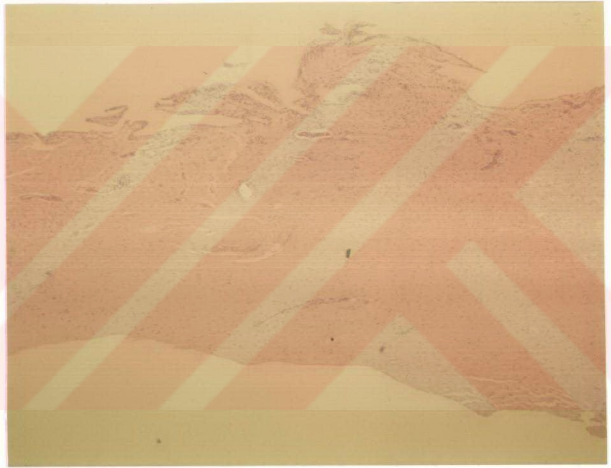
Tablo 2a - Sadece periostun kullanıldığı 8. haftada değerlendirilen menisküsler.

ayvan no	Makroskopik iyileşme	Yapışıklık	Yüzey görüntüsü	Hücresel yapı	Kemikleşme	Kollagen dızilliml	Kalnlık	Devamlılık	Yapısal bütünlük	Toplam (x2.5)
1	16	2	0	2	2	1	2	2	1	70
2	16	2	2	2	0	1	3	3	1	75
3	16	2	0	3	2	1	2	2	2	75
4	16	2	2	2	0	1	2	3	1	72.5
5	0	2	2	0	0	0	0	0	0	10
6	16	2	0	0	2	0	2	2	0	60
ortalama	13.33±6.5	2±0	1±1.09	1.50±1.22	1±1.09	1.14±0.69	2.29±1.1	2.29±1.1	1.14±0.6	66.07±25.61

Tablo 2b - Sadece periostun kullanıldığı 12. haftada değerlendirilen menisküsler.



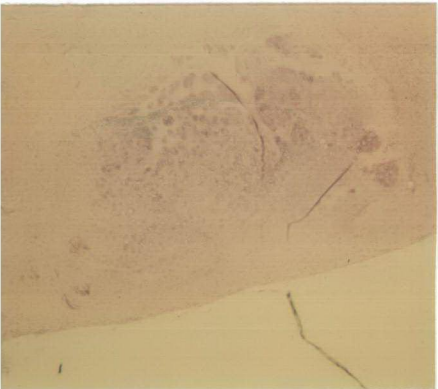
Resim 4 -  
İyileşme bölgesinde  
görülen hücre  
yoğunluğu  
(H.E., x40)



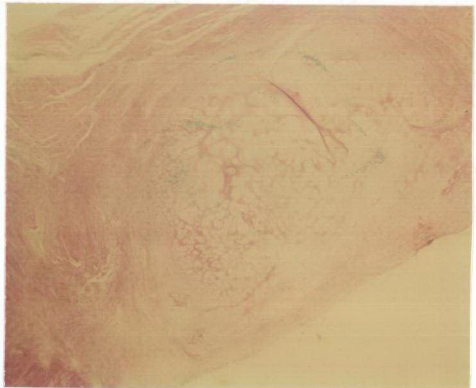
Resim 5 -  
Periost kullanılan  
grupta bir menisküsün  
iyileşme bölgesi  
(H.E., x8)



Resim 6 -  
Periost kullanılan  
grupta bir menisküsün  
iyileşme bölgesi  
(vonGieson x8)



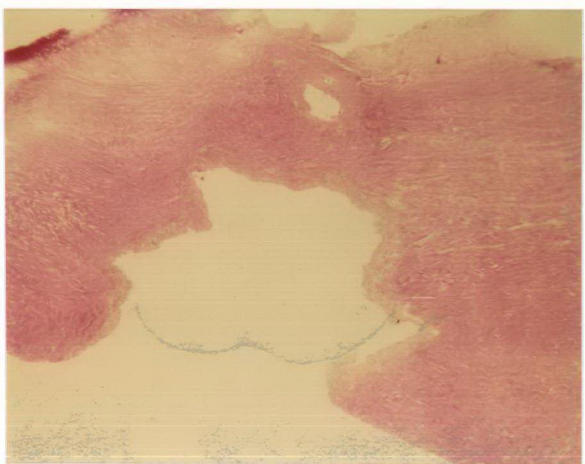
Resim 7 - Kemikleşme bölgesi (H.E. x8)



Resim 8 - Kemikleşme bölgesi (vonGieson x40)



Resim 9 -  
Kısmi iyileşme gösteren  
bir menisküs (H.E. x8)



Resim 10 -  
Kısmi iyileşme  
gösteren bir menisküs  
(vonGieson x8)

**Kontrol grubu:** Makroskopik muayenede, bütün spesimenlerde iyileşme bölgesinin normal menisküsten farklı olduğu görülebiliyordu. Bu gruptaki 11 menisküsün 9'unda makroskopik olarak devamlılık vardı. İkisinde dikiş yerindeydi ama yara dudakları arasında devamlılık yoktu. Bu grupta da iyileşme dokusu normal menisküs dokusundan farklı olarak ayırdedilebiliyordu. Sinovyanın bazı spesimenlerde iyileşme bölgesine doğru bir dil gibi uzandığı, sinovyaya komşu olan iyileşme bölgelerinde ise fibröz kıkırdağın yoğun olarak bulunduğu tespit edildi.(resim-11) Çalışma gruplarına oranla kollagen yoğunluğu daha az görüldü.(resim-12) Bu grupta kemikleşmeye rastlanmadı. Kriterlere göre belirlenen puanlar tablo-4'te gösterilmiştir.

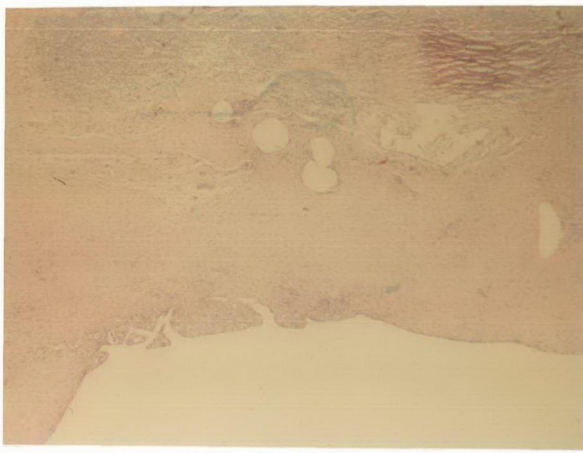
Hayvan no	Makroskopik iyileşme	Yapışıklık	Yüzey görüntüsü	Hücresel yapı	Kemikleşme	Kollagen dizilimi	Kalınlık	Devamlılık	Yapısal bütünlük	Toplam (x2.5)
1	16	2	2	2	2	0	3	3	1	77.5
2	0	2	2	1	2	0	0	0	1	20
3	16	2	0	3	2	0	3	3	2	77.5
4	16	2	0	4	2	1	3	4	2	85
5	16	2	2	2	2	0	3	3	2	80
Ortalama	12.80±7.15	2±0	1.2±1.09	2.40±1.14	2±0.	0.20±0.44	2.40±1.34	2.60±1.51	1.60±0.54	68.00±27

Tablo 4a - Kontrol grubunda 8. haftada değerlendirilen menisküsler.

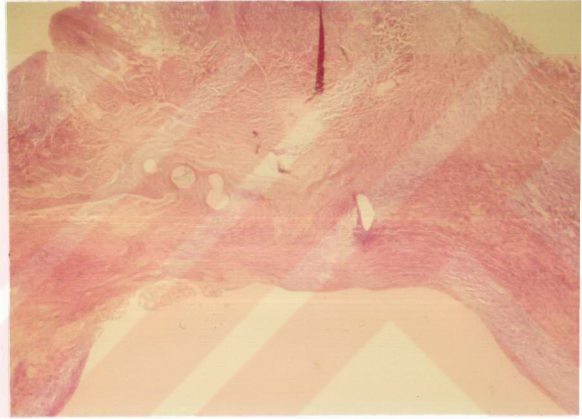
Hayvan no	Makroskopik iyileşme	Yapışıklık	Yüzey görüntüsü	Hücresel yapı	Kemikleşme	Kollagen dizilimi	Kalınlık	Devamlılık	Yapısal bütünlük	Toplam (x2.5)
1	0	2	2	1	2	0	0	0	1	20
2	16	2	0	3	2	1	3	3	0	75
3	16	2	2	3	2	0	2	2	1	75
4	16	2	2	2	2	0	2	2	1	72.5
5	16	2	0	1	2	0	2	2	1	65
6	16	2	0	2	2	0	3	3	2	75
Ortalama	13.33±6.53	2±0	1±1.09	2±0.89	2±0.	0.17±0.40	2±1.09	2±1.09	1±0.63	63.75±21.78

Tablo 4b - Kontrol grubunda 12. haftada değerlendirilen menisküsler.





Resim 11 -  
Makroskopik olarak  
iyileşme gösteren  
kontrol grubundaki  
bir menisküs (H.E.  
x8)



Resim 12-  
Makroskopik olarak  
iyileşme gösteren  
kontrol grubundaki  
bir menisküste  
görülen kollajen  
liflerinin azlığı  
(vonGieson x8)

Grup	Makroskopik iyileşme	Yapışıklık	Yüzey görüntüsü	Hüresel yapı	Kemikleşme	Kollajen dizilimi	Kalınlık	Devamlılık	Yapısal bütünlük	Toplam (x2.5)
<b>Sadece periost kullanılan grup</b>	13.54	2	0.92	1.85	0.92	0.92	2.08	2.15	1	63.45
<b>Periostun fibrin pıhtısı ile birlikte kullanıldığı grup</b>	12.8	1.6	1.07	2.07	0.67	1.13	2.07	2.13	1	61.34
<b>Kontrol grubu</b>	13.09	2	1.09	2.18	2	0.18	2.18	2.27	1.27	65.68

Tablo 5 - Gruplar arasında bulguların karşılaştırılması

## Tartışma

Bu çalışma menisküs yırtıkları sonrası gelişen iyileşme dokusunun kollagen içeriğini arttırdığını göstermiştir.(tablo-5) Bu etkisinin dışında makroskopik ve mikroskopik özellikleri açısından periost greftinin kontrol grubuna oranla belirgin bir farklılığı görülmemiştir.

Menisküs yırtıklarının iyileşmesi üzerine yapılan çalışmalarda başlıca iki yöntemin uygulandığı dikkat çekmektedir. Bu yöntemlerden birincisi, menisküsün yırtık dudakları arasına iyileşmeyi indükleyecek biyolojik bir doku yerleştirmek<sup>4,15,20,49</sup>, diğeri de menisküsü bütünüyle çıkararak yerine fonksiyonlarını devralacak biyolojik veya sentetik bir materyal yerleştirmektir<sup>2,24,28,46,47,54</sup>. Bu amaçla kullanılan dokular arasında teflondan yapılmış ağ , karbon fibrilleri ve kollagen gibi sentetik materyallerin yanısıra menisküs yerine dondurulmuş menisküs allogreftleri, tendon ve ligamentler bulunmaktadır. Tamamıyla zedelenmiş, periferik bir rimin bırakılmadığı bir menisküste menisektomiden başka yol olmadığı için replasmanın yeri olabilir. Menisküs replasmanı geriye dönüşü olmayan bir cerrahi girişim olduğundan bu yöntemin başarısızlığı halinde eklemdede dejeneratif artrit gelişmesi kaçınılmazdır. Halen deneysel aşamada olan bu girişimlerin teknik olarak zor olmalarının yanı sıra klinik uygulamaya geçildiğinde oldukça pahalı olacağı söylenebilir. Bu nedenler ile ve daha da önemlisi kişinin kendi dokusunu olanaklar ölçüsünde koruyacağından avasküler zonda meydana gelen yırtıkların iyileşmesini indükleyecek bir yöntemin geliştirilmesi daha akılcı

gözükmektedir. Yırtık dudakları arasında kaliteli bir iyileşmenin gerçekleştirilmesi, yeterli hücresel yoğunluğu sağlayarak, kollagen liflerinin menisküsün ön ve arka boynuzları arasında biyomekanik devamlılığın sağlanmasına bağlıdır. Bu amaçla yapılmış çalışmalarda yırtık hattına sinovyal flep devrilmesi<sup>49</sup>, fibrin pıhtısı yerleştirilmesi<sup>4</sup> ve sinovyaya ulaşmayan yırtıkların sinovyaya ulaştırılması gibi yöntemler denenmiştir<sup>19</sup>. Normal menisküs dokusuna en çok benzeyen iyileşme dokusu damarlı bölge ile bağlantısı olan veya fibrin pıhtısının kullanıldığı menisküs yırtıklarında elde edilmiştir. Her iki yöntemin ortak noktası, başka dokularda travmaya cevap olarak gelişen ve yara iyileşmesindeki önemi kabul edilen hematoma menisküs yaralanmalarındaki eksikliğini gidermek olmuştur. Sinovya ile bağlantı kurulması bölgeye kan akımını sağlayarak yara iyileşmesinin doğal sürecini başlattığı<sup>19</sup>, fibrin pıhtısının ise içerdiği kemotaktik ve mitojenik faktörler aracılığıyla<sup>50</sup> fibrokondrositlerin sınırlı proliferasyon yeteneğini harekete geçirdiği düşünülmektedir. Bununla birlikte elde edilen iyileşme dokusunun menisküsün görevlerini sürdürebilmesi için gerekli histolojik ve biyomekanik özelliklere sahip olmadığı görülmektedir<sup>5,30,4</sup>. Bu eksikliklerin iyileşme dokusundaki fibröz kıkırdak hücre yoğunluğu azlığı ve menisküsün biyomekanik görevlerinden sorumlu kollagen liflerinin morfolojik yetersizliği olduğunu söyleyebiliriz.

Kaliteli bir iyileşme dokusu elde edebilmek için hücre proliferasyonunu indükleyecek mitojenik ve kemotaktik özellikleri olan fibröz kıkırdak

oluşturabilecek bir doku kullanılmalıdır. Eklem sıvısından beslenebilen, hareket altında fibröz kıkırdağa dönüştüğü ve taşındığı dokulara bağlanabildiği gösterilen periost bize bu özellikleri nedeni ile yırtık onarımlarında kullanılabileceğini düşündürmüştür. Menisküsün damarsız bölge yırtıklarında şimdiye kadar yapılmış çalışmalar arasında en kaliteli iyileşme, sinovyaya kadar ulaştırılan radyal yırtık modellerinde elde edilmiştir<sup>15</sup>.

Çalışmamızda bu nedenle bahsedilen model kontrol grubu olarak kullanılarak, serbest periost greftleri ve fibrin pıhtısının yeni hücre üretimine katkısı bu grup ile kıyaslanarak incelenmiştir. Çalışma gruplarında kontrol grubuna oranla periosttan yeni hücre üretimi anlamına gelecek daha yoğun fibröz kıkırdak hücresi gözlenmedi. Bu sonuç öncelikle tespit yetersizliği nedeniyle greftin yerinden ayrıldığını düşündürmekle birlikte periost kullanılan ilk iki grupta yarım dan fazla menisküsün iyileşme bölgelerinde kemikleşmenin görülmesi tespitinin yeterli olduğunu göstermektedir. Kontrol grubuna oranla periostun fibröz kıkırdak hücrelerine dönüşümünde belirgin bir üstünlük göstermemesi başlıca iki mekanizma ile açıklanabilir. 1-sinovia ve periostun fibröz kıkırdak oluşturma potansiyelleri arasında belirgin bir farklılık olmaması 2- Periostun fibröz kıkırdağa dönüşümü için gerekli ideal çevre ortamının yaratılamaması.

Periostun kemikleşmeye neden olması ikinci olasılığın daha kuvvetle muhtemel olabileceğini düşündürmektedir. Kemikleşme menisküslerin

elastikiyetini engelleyen, eklem kıkırdağında hasar oluşturabilecek bir yapıdır. Kemik oluşumu yüksek oksijen basıncı, hareketsizlik ve kompresyonla artar. Menisküsün 2/3 orta kısmı ile eklem sıvısının oksijen basıncının düşük olması ve tavşanların aralıklı aktif harekete bırakılması nedenleriyle, kemik oluşumunda başlıca etkenin kompresyon olduğunu düşünmekteyiz. Periostun hyalen kıkırdak defektlerinin onarımında kullanıldığı çalışmalarda, eklemlerin yük taşımadığı bir yöntem olan sürekli pasif hareket (SPH) eklemlere uygulandığında kemikleşmenin hiç olmadığı gösterilmiştir<sup>5,32,33</sup>. Bu nedenler ile eklemlere SPH uygulandığında periostun menisküs yırtıklarının iyileşmesinde ne derecede kemikleşmeye yol açacağı ve bunun fibröz kıkırdak yoğunluğu üzerindeki etkilerini araştırılması gereken bir konu olarak görmekteyiz. Sekiz ile 12 haftalık gruplar arasında sadece kemikleşme değil diğer kriterler açısından da fark tespit edilememiştir. Bu bulgu bize periostun menisküs yırtığında erken dönemde iyileşme cevabını verdiğini ve kalan 4 hafta boyunca da bu cevabın değişikliğe uğramadığını göstermektedir. Menisküs yırtıklarında periostun kullanılacağı bundan sonraki çalışmalarda sekiz haftalık takip sürelerinin yeterli olacağı kanısındayız. Bu çalışmalarda kemikleşmenin engellenmesi için SPH'e ek olarak non-steroidal antiinflamatuvarlar gibi kemikleşmeyi azaltan ilaçlar kullanmanın yararlı olacağını düşünüyoruz.

Menisküs yırtıklarında periostla birlikte fibrin pıhtısı kullanılması kaliteli bir iyileşme dokusunun gelişmesini sağlayamayıp eklem içi yapışıklığa neden olmuştur. Fibrin pıhtısının kullanıldığı grup sadece periost kullanılan grupla

eklem içi yapışıklık açısından karşılaştırıldığında anlamlı bir fark, kontrol grubu ile karşılaştırıldığında ise anlamlı farka yakın bir sonuç elde edilmiştir. Bu nedenle, fibrin pıhtısının menisküs yırtıklarının tedavisinde periost ile birlikte uygulanmasının gereksiz olduğunu düşünmekteyiz.

Çalışmada periostun kullanılması ile elde edilen en önemli sonuç menisküs fonksiyonlarının gerçekleştirilmesinde çok önemli rolü olan kollagenin çalışma grubunda kontrol grubuna oranla daha çok olmasıdır. Menisküsün , bilinen görevlerini yapabilmesi farklı yönlerden gelen güçler karşısında şekil değiştirebilmesi ve yükler ortadan kalktığında istirahatteki şekline dönebilmesine bağlıdır. Kompresif yüklenmelerde menisküslerin uzayarak gücü emmesi, tibia ile femur arasında özel yapıları sayesinde dizin uzaydaki her türlü konumunda uyumluluğun sağlanması, eklem kıkırdağına menisküsler tarafından uygulanan basıncın hasar yaratmayacak kadar az olması ve homojen dağılması ama eklem sıvısının difuzyonunu sağlayacak kadar da çok miktarda olması ancak menisküsün elastiki yapısı sayesinde gerçekleşir. Menisküslerin elastiki özelliklerinden büyük oranda kollagen lifler sorumludur. Menisküs hücrelerinin en önemli görevleri kollagen liflerinin yapımını gerçekleştirmektir. Kollagen liflerinin dizilimi menisküs lezyonlarının oluş mekanizmasını ve lezyonların tedavi planlanmasını belirler. Çevresel olarak dizilmiş lifler elastiki yapıdan asıl sorumlu olan liflerdir. Işınsal yerleşmiş liflerin de çevresel lifleri birbirine yakın tutma görevini üstlendiği düşünülmektedir. En sık görülen menisküs yırtığı tipi çevresel liflerin bütünlüğünün korunduğu, ışınsal yerleşen

liflerin bütünlüğünün bozulduğu longitudinal yırtıklardır<sup>5</sup>. İyileşmenin gerçekleştirilemediği longitudinal yırtıklarda parsiyel menisektomi iyi bir alternatiftir. Çünkü sadece periferal rimin kalması bile eklem kıkırdağına binen yükleri belirgin ölçüde azaltmaktadır. Ama radyal yırtıklar, kompresif yükleri emen çevresel liflerin bütünlüğünü bozması nedeniyle menisküs fonksiyonları açısından daha sorunlu yırtıklardır. Radyal yırtıklarda çevrede bir miktar menisküs bırakarak parsiyel menisektomi yapmak mümkün değildir, menisektomi sınırı sinovyaya ulaşmak zorundadır. Sinovyaya ulaşmayan radyal yırtıklarda periostun menisküs iyileşmesine katkısı araştırılması gerekli bir konudur.

Sonuç olarak, fibrin pıhtısı olmaksızın kullanılan serbest periost greftlerinin kemikleşme sorununun çözümü koşuluyla menisküsün radyal yırtıklarında histolojik ve biyomekanik yeterliliği sağlayacak, geliştirilmesi gereken bir alternatif olduğunu düşünmekteyiz.

## Özet

Bu çalışmada kaçınılmaz olarak menisektomiye gerektiren menisküsün damarsız orta 2/3 kısmının yırtıklarının tedavisinde serbest periost greftleri tavşan menisküsü radyal yırtık modelinde denendi. 3 gruba ayrılan dizlerin birinci grubunda (n=13) sadece periost, ikincisinde (n=15) periost ile fibrin pıhtısı kullanıldı, üçüncüsünde ise (n=11) kontrol grubu olarak hiç bir madde kullanılmadı. Tavşanlar sekiz ila 12. haftada öldürülerek menisküsleri makroskopik ve mikroskopik olarak incelendi. Yapılan değerlendirmede çalışma gruplarında kontrol grubuna oranla daha fazla kollagen ve kemikleşme saptandı. Fibrin pıhtısı kullanımının ise eklem içi yapışıklığa neden olduğu gözlemlendi.



## Referanslar

1. Arnoczky S.P., Marshall J.L., Joseph A., Jahre C., Yoshioka M.: Meniscal Nutrition- An Experimental Study in the Dog. *Trans. Orthop. Res. Soc.*, 26:127, 1980.
2. Arnoczky S.P., Warren R.F., McDevitt C.A.: Meniscal Replacement Using a Cryopreserved Allograft: An Experimental Study in the Dog. *Clin. Orthop.* 252:121, 1990.
3. Arnoczky S.P., Warren R.F., Kaplan N.: Meniscal Remodeling Following Partial Meniscectomy: An Experimental Study in the Dog. *Arthroscopy* 1:247,1985.
4. Arnoczky S.P., Warren R.F., Spivak M.J.: Meniscal Repair Using an Exogenous Fibrin Clot. *J. Bone Joint Surg.* 70-A(8):1209,1988.
5. Baker B.E., Peckham A.C. Pupparo F. et al: Review of Meniscal Injury and Associate Sports. *Am. J. Sports Med.* 13:1, 1985.
6. Basset C.A.L. Current Concepts of Bone Formation *J. Bone Joint Surg.*44(A):1217,1962.
7. Cabaud H.E., Rodkey W.G., Fitzwater J.E.: Medial Meniscus Repairs. An Experimental and Morphologic Study. *Am. J. Sports Med.*, 9:129, 1981.
8. Cassidy R.E., Schaffer A.J.: Repair of Peripheral Meniscus Tears. *Am. J. Sports Med.* 9:209, 1981.
9. Dandy D.J., Jackson R.W.: Meniscectomy and Chondromalacia of the Femoral Condyle, *J. Bone Joint Surg.* 57(A):1116, 1975.
10. DeHaven K.E.: Commentary: Repair of Peripheral Meniscus Tears. A Preliminary Report. *Am J. Sports Med.*, 9:213,1981.
11. DeHaven K.E.: Decision-Making Factors in the Treatment of Meniscus Lesions. *Clin. Orthop.* 252:49, 1990.

12. DeHaven K.E., Sebastianelli W.J.: Open Meniscus Repair; Indications, Technique and Results. *Clin. Sports Med.* 9(3):577, 1990.
13. Elmer R.M., Moskowitz R.W: Meniscal Regeneration and Postmeniscectomy Degenerative Joint Disease. *Clin Orthop* 124: 304, 1977.
14. Fithian D.C., Kelly M., Mow V.: Material Properties and Structure-Function Relationships in the Menisci. 252:19, 1990.
15. Ghadially F.N., Wedge J.H., Lalonde J.M.A.: Experimental Methods of Repairing Injured Menisci. *J. Bone Joint Surg.* 68-B(1):106, 1986.
16. Ham A.W.: A Histological Study of the Early Phases of Bone Repair. *J. Bone Joint Surg.* 12:827, 1930.
17. Hamberg P., Gillquist J., Lysholm J.: Suture of New and Old Meniscus Tears. *J. Bone Joint Surg.* 65(A):193, 1983.
18. Heatley F.W.: The Meniscus- Can It Be Repaired. *J. Bone Joint Surg.* 62-B(3):397,1980.
19. Hede A., Svalastoga E., Reiman I.: Repair of Three-Month-Old Experimental Meniscal Lesions in Rabbits. *Clin. Orthop.* 266:239, 1991.
20. Henning C.E., Lynch M.A., Yearout K., Vequist S., Stallbaumer R., Decker K.: Arthroscopic Meniscal Repair Using an Exogenous Fibrin Clot. *Clin. Orthop.* 252:64, 1990.
21. Hough A.J., Webber R.J.: The Pathology of the Meniscus. 252:32, 1990.
22. Hvid I., Andersen L.I.: Perichondrial Autograft in Traumatic Chondromalacia patellae. *Acta Orthop. Scand.* 52:91, 1981.
23. King D.: The Healing of Semilunar Cartilages. *J. Bone Joint Surg.* 18:333, 1936.

24. Kohn D., Wirth C.J., Reiss G., Plitz W., Maschek H., Erhardt W., Wülker N.: Medial Meniscus Replacement by a Tendon Autograft. *J. Bone Joint Surg.* 74 (B):910, 1992.
24. Lanzer W.L., Komenda G.: Changes in Articular Cartilage after Meniscectomy. *Clin. Orthop.* 252:41, 1990.
26. McDevitt C.A., Webber R.J.: The Ultrastructure and Biochemistry of Meniscal Cartilage. *Clin. Orthop.* 252:8, 1990.
27. McGinty J.B., Johnson L.L., Jackson R.W., McBryde A.M., Goodfellow J.W.: Uses and Abuses of Arthroscopy: A Symposium. *J. Bone Joint Surg.* 74(A):1563, 1992.
28. Milakowski K.A., Weismeier K., Wirth C.J.: Homologous Meniscus Transplantation. *Int. Orthop.* 13(1),1 1989.
29. Moon M.S., Kim J.M., Ok I.Y.: The Normal and Regenerated Menisci in Rabbits. *Clin. Orthop.* 182:264, 1984.
30. Newman A.P., Anderson D.R., Daniels A.U., Dales M.C.: Mechanics of the Healed Meniscus in Canine Model. *Am. J. Sports Med.* 17(2):164, 1989.
31. O'Driscoll S.W., Salter R.B.: The Induction of Neochondrogenesis in Free Intra-Articular Periosteal Autografts under the Influence of Continuous Passive Motion. *J. Bone Joint Surg.* 66(A):1248, 1984.
32. O'Driscoll S.W., Keeley F.W., Salter R.B.: The Chondrogenic Potential of Free Autogenous Periosteal Grafts for Biological Resurfacing of Major Full-Thickness Defects in Joint Surfaces Under the Influence of Continuous Passive Motion *J. Bone Joint Surg.* 68(A):1017, 1986.
33. O'Driscoll S.W., Keeley F., Salter R.B.: Durability of Regenerated Articular Cartilage Produced by Free Autogenous Periosteal Grafts in Major Full-Thickness Defects in Joint

Surfaces Under the Influence of Continuous Passive Motion .J.Bone Joint Surg. 70(A):595, 1988.

34. Perey O.: Follow-Up Results of Meniscectomy with Regard to the Working Capacity. Acta Orthop. Scand., 32:457, 1962.

35. Poehling G.G., Ruch D.S., Chabon S.J.: The Landscape of Meniscal Injuries. Clin. Sports Med. 9(3): 539, 1990.

36. Poussa M., Rubak J., Ritsila V.: Differentiation of the Osteochondrogenic Cells of the Periosteum in Chondrotropic Environments. Acta Orthop. Scand. 52:235, 1981.

37. Powers J.A.: Meniscectomies in Women . J.A.M.A., 208:603, 1969.

38. Ritsila V., Alhopuro S., Rintala A.: Bone Formation with Free Periosteum . Scand J. Plast. Reconstr. Surg. 6:51, 1972.

39. Rubak J.M.: Reconstruction of Articular Cartilage Defects with Free Periosteal Grafts. Acta Orthop. Scand. 53:175, 1982.

40. Rubak J.M., Poussa M., Ritsila V.: Chondrogenesis in Repair of Articular Cartilage Defects by Free Periosteal Grafts in Rabbits. Acta Orthop. Scand. 53:181, 1982.

41. Scapinelli R.: Studies on the Vasculature of the Human Knee Joint. Acta Anat., 70:305,1968.

42. Seedhom B.B., Hargreaves D.J.: Transmission of the Load in the Knee Joint with Special Reference to the Role of the Menisci: II. Experimental Results, Discussion and Conclusions. Eng Med 8:220, 1979.

43. Shapiro F., Glimcher M.J.: Induction of Osteoarthritis in the Rabbit Knee Joint: Histologic Changes Following Meniscectomy and Meniscal Lesions. Clin. Orthop. 147:287, 1980.

44. Smillie I.S.: Injuries of the Knee Joint, 4th ed. Baltimore, Williams & Wilkins, 1971.
45. Sonne-Holm S., Fledelius I., Ahn N.: Results After Meniscectomy in 147 Athletes. Acta Orthop. Scand. 51:303, 1980.
46. Stone K.R., Rodkey W.G., Webber R.J., McKinney L., Steadman J.R.: Future Directions: Collagen-Based Prostheses for Meniscal Regeneration. Clin. Orthop. 252:129, 1990.
47. Toyonoga T., Uezaki N., Chikama H.: Substitute Meniscus of Tefln-net for the Knee Joint of Dogs. Clin. Orthop. 179:291, 1983.
48. Veth R.P.H., Den Heeten G.J., Jansen H.W.B., Nielsen H.K.L.: Repair of the Meniscus: An Experimental Investigation in Rabbits. Clin Orthop 175:258, 1983a.
49. Veth R.P.H., Den Heeten G.J., Jansen H.W.B., Nielsen H.K.L.: An Experimental Study of Reconstructive Procedures in Lesions of the Meniscus: Use of Synovial Flaps and Carbon Fiber Implants for Artificially Made Lesions in the Meniscus of the Rabbit. Clin. Orthop. 181:250, 1983b.
50. Webber R.J., York J.L., Vanderschilden J.L., Hough A.J.: An Organ Culture Model for Assaying Wound Repair of the Fibrocartilaginous Knee Joint Meniscus. Am. J. Sports Med. 17(3):393, 1989.
51. Weiss C.B., Lundberg M., Hamberg P., DeHaven K.E., Gillquist J.: Non-operative Treatment of Meniscal Tears. J. Bone Joint Surg. 71(A):811, 1989.
52. Wlodarski K.H.: Normal and Heterotopic Periosteum. Clin. Orthop. 241:265, 1989.
53. Wynn-Parry C.B., Nichols P.J., Lewis N.R.: Meniscectomy: A Review of 1723 cases. Ann. Phys. Med. 4:201, 1958.
54. Wood D.J., Minns R.J., Strover A.: Replacement of the Rabbit Medial Meniscus with a Polyester-Carbon Fibre Bioprosthesis. Biomaterials 11(1):13, 1990.
55. Zimny M.L., Albright D.J., Dabezies E.: Mechanoreceptors in the Human Medial Meniscus. Acta Anatomica 133:35, 1988.