

Köpeklerde Ön Çapraz Bağ Rupturlarının İntraartiküler Fibula Başı ve Lateral Kollateral Ligament Transpozisyonu ile Sağaltımı ^[1]

Engin KILIÇ*
Alkan KAMILOĞLU*

Özgür AKSOY*
Sadık YAYLA*

İsa ÖZAYDIN*
Mahmut SÖZMEN**

Savaş ÖZTÜRK*

[1] Bu çalışma Kafkas Üniversitesi Etik Kurulu onayı alınarak yapılmıştır (Onay no: 2006/04)

* Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Cerrahi Anabilim Dalı, Kars – TÜRKİYE

** Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Patoloji Anabilim Dalı, Kars – TÜRKİYE

Yayın Kodu (Article Code): 2008/70-A

Özet

Kopan ön çapraz bağ (CrCL)'ın yerini almak üzere lateral kollateral ligamentle birlikte capitis fibularisin intraartiküler olarak transpoze edilerek sonuçlarının klinik ve histopatolojik açıdan değerlendirildiği bu çalışmada, geliştirilen yöntemin CrCL rupturlarının sağaltımında yeni bir alternatif olup olmayacağının araştırılması amaçlanmıştır. Çalışma erişkin 12 sağlıklı sokak köpeği üzerinde yürütüldü. Anestezi altında lateral parapatellar ensizyonla eklem ulaşarak CrCL kesilip uzaklaştırıldı. Cranial ve caudal fibular ligamentler kesilerek capitis fibularis, tibiadan ayırt edildi. Lateral kollateral ligament (LCL)'in fibulaya yapışma yerinin 1.5-2 cm distalinden fibula kesildi. LCL origo noktasına kadar izole edildi. Uygun çapta bir matkap ucu kullanılarak biri interkondüler aralıktan girip lateral femoral yüzeyden çıkan diğeri ise CrCL'in medyal menisküse yapıştığı noktadan başlayıp tibial crestin lateralinden çıkan iki tünel açıldı. Capitis fibularisteki deliklerden geçirilen 1 No polyester iplik rehberliğinde capitis fibularis ve LCL önce femurdaki tünelden eklem içine, sonra da tibiadaki tünelin içine yönlendirildi. Gerekli kontroller yapıldıktan sonra transpozisyonunda kullanılan iplik, krista tibialise transversal yönde açılan üçüncü bir tünelden geçirilerek kendi üzerinde düğümlendi. Köpekler 9. ayın sonunda uyutuldu. Nekroskopik bakıda, transpoze edilen ligamentin varlığını koruduğu ve eklem sıvısının fiziksel açıdan değerlendirilmesinde normal renk ve vizkoziteye sahip olduğu görüldü. Çalışmadan elde edilen sonuçlar dikkate alındığında, geliştirilen bu yöntemin klinik olgularda da denenerek veteriner pratiğe kazandırılabilirliği görüşüne varıldı.

Anahtar sözcükler: Ön Çapraz Bağ Rupturu, Capitis Fibularis Transpozisyonu, Köpek

Treatment of Cranial Cruciate Ligament Ruptures with Intraarticular Capitis Fibularis Transposition in a Dog Model

Summary

The purpose of the present study was to determine if the intraarticular transposition of the capitis fibularis together with lateral collateral ligament could be used as a new alternative method for the treatment of the cranial cruciate ligament (CrCL) ruptures by evaluating clinically and histopathologically. Twelve healthy stray dogs were used for the study. The dogs were anaesthetized to facilitate surgical intervention and CrCL was excised away after reaching the joint by lateral parapatellar incision. Capitis fibularis differentiated from tibia after cranial and caudal fibular ligament incisions. Fibula incised from the 1,5-2 cm distal part of the fibular adhesion point of the lateral collateral ligament. LCL was isolated up to the origo point. Two drill holes were opened; one starts from intercondylar gap to lateral femoral surface and the other one starting from the point where CrCL adheres to medial meniscus to lateral surface of tibial crest. Capitis fibularis and LCL directed primarily from femoral through the joint and then to tibial through with guidance of no 1 polyester string which was passed through the holes drilled in the capitis fibularis. String used for the transposition was passed through a third hole opened transversally to the crista tibialis and it was tied up. Dogs were euthanized at the end of 9th months. At the necropsy, the transpositioned ligament was clearly seen and physical examination of joint liquid revealed normal colour and viscosity. The results of the present study showed that newly developed this method could be utilised in the veterinary practice by applying to the clinical cases.

Key words: Cranial cruciate ligament rupture, Transposition of capitis fibularis, Dog

 İletişim (Correspondence)

 +90 474 2426807/1240

 drenginkilic@hotmail.com

GİRİŞ

Arka bacak topallıklarının en önemli nedenlerinden biri olan ön çapraz bağ (Cranial cruciate ligament, CrCL) rupturlarına, kedi ve köpeklerde oldukça sık rastlanmaktadır ¹⁻⁶.

CrCL rupturlarının patogenezisinde, bir çok faktör ortaklaşa rol oynamakla birlikte asıl neden akut travmatik etkiler ve dejeneratif değişikliklerdir ²⁻⁹. Yapılan araştırmalar ^{3,7,10,11}, sağlıklı bir köpekte CrCL'i ruptura zorlayan gücün köpeğin ağırlığının yaklaşık 4 katı kadar olduğunu ortaya koymuştur. Bununla birlikte uzun süre hareketleri kısıtlanan, yaşlı ve obez köpeklerde vücut ağırlığının artmasına karşın CrCL'in ve genu eklemine destek veren diğer yumuşak dokuların mekanik gücünün azalması ile bu denge CrCL'in aleyhine bozulur ^{2,3,7}.

Rupturu izleyerek eklemde hafif şişkinlik ve instabilite ile birlikte ağrıya bağlı şiddetli topallık en önemli klinik belirtilerdir. Klinik bulgular ışığında, kranial çekmece ve tibial kompresyon testleri tanı için yeterli olsa da kronik olgularda periartiküler fibrozisin eklemde belli oranda stabilite kazandırması nedeniyle bazen yanılgıya düşülebileceği bildirilmiştir. Tanının derinleştirilerek sağaltım seçeneğinin belirlenmesi için gonyometri, radyografi, artrotomi, artroskopi, ultrasonografi, manyetik rezonans ve sinovyal sıvı analizleri gibi özel muayene yöntemlerine de başvurulabilir ^{1-9,12-17}.

Konservatif sağaltımın 15 kg'ın altındaki köpeklerde olumlu sonuçlar verdiği ancak, iri yapılı ve yaşlı köpeklerde uygun bir operatif müdahalenin gerektiği belirtilmektedir. Ligamentin materyal özelliklerinin yaşla bozulduğu, bu bozulmanın da 15 kg'ın üzerindeki köpeklerde daha şiddetli geliştiğini ortaya koymuştur ^{3,7}. Ayrıca kopan ligamentin uç kısımlarının örselenerek tiftiklenmesi durumunda CrCL'e dikiş uygulanması olanaksız olduğu gibi, ligamentin kendi kendini onarmasını beklemek de anlamsızdır. Operatif müdahale için ise değişik otogreft, allogreft ve sentetik materyallerin kullanıldığı intraartiküler ve ekstraartiküler bir çok teknik tanımlanmıştır ^{1-11,13-15,17-26}.

Intraartiküler rekonstrüksiyon amacıyla deri, fascia lata, kemik-patellar ligament-kemik gibi otogreftler kullanılmaktadır ^{1,2,18,21,27}. Yeterince sağlam olan sentetik materyallerin ise biyomekanik gücü karşılayarak ilk uygulandıkları andan itibaren hayvanın bacağına kullanmasına olanak tanımalarına karşın

zamanla gücünü kaybederek kopabilecekleri de unutulmamalıdır ^{3,4,11,17,24,27}.

Periartiküler dokuların gerginliğini artırarak, eklem stabilite kazandırmaya çalışan ekstra artiküler yöntemler ise absorbe olmayan dikiş materyalleri ile eklem dışından dikiş uygulamaları, gerdirme bantları veya lateral kollateral ligamentin transpozisyonu esasına dayanan fibula başı transpozisyonu gibi teknikleri içermektedir ^{2-6,8,9,29}. Bu yöntemlerin en önemli dezavantajları arasında laksitenin tamamen giderilememesi ya da zamanla tibial rotasyon ve periartiküler osteofit gelişimine bağlı laksite oluşumu sayılabilir ^{2,4,6,9,11,28,30,31}.

Klinisyenlerin son yıllarda CrCL rupturlu köpeklerde diz eklemine yeniden stabilite kazandırarak rupturun sağaltımını amaçlayan tibial plato düzeyinin değiştirilmesi ve tuberositas tibianın öne taşınması esaslı yeni yöntemler üzerinde yoğunlaştıkları görülmektedir ^{5,26}.

Sunulan çalışmada, kopan ligamentin yerini alarak diz eklemine yeniden stabilite kazandırabilmek için capitis fibularis (CF) LCL ile birlikte intra artiküler olarak transpoze edilerek CrCL rupturlarının operatif sağaltımına alternatif bir çözüm getirilmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL ve METOT

Hayvan materyalini yaşları 2-7, canlı ağırlıkları ise 15-25 kg arasında değişen toplam 12 melez köpek oluşturdu.

Sedasyon amacıyla 2 mg/kg xylazine HCl (Rompun-Bayer) İM uygulandıktan 5-10 dakika sonra, anestezi 20 mg/kg ketamine HCl (Ketalar-Parkdavis)'nin İM olarak enjekte edilmesi ile sağlandı. Operasyon bölgesinin preoperatif hazırlıkları yapıldıktan sonra femurun 1/4 distali ile tibianın 1/3 proksimalini kapsayacak uzunlukta lateral parapatellar deri ensizyonu yapıldı. Yumuşak dokular ve eklem kapsülası da ensize edilerek CrCL'e ulaşıldı. CrCL femur ve tibiya yapışma yerinden bir bistürü ile kesilerek uzaklaştırıldı.

Lateral kollateral ligament ve kapitis fibularisin üzerini örten yumuşak dokular diseke edilerek bölge açığa çıkarıldı. Kranial ve kaudal fibular ligamentler kesildikten sonra fibula LCL'in, CF'e yapışma yerinin 1.5-2 cm distalinden bir kemik

makası ile kesilerek LCL ile birlikte izole edildi (*Şekil 1A*). Biri CrCL'in femura yapışma noktasından başlayıp LCL'in femura yapışma noktasının hemen altından, diğeri ise CrCL'in tibiaya yapışma noktasından başlayıp tuberositas tibia'nın yaklaşık 1.5-2 cm distalinden çıkacak şekilde iki tünel açıldı. CF'ten açılan iki ayrı delikten geçirilen 1 numara polyester iplik sayesinde CF ve LCL önce femurdaki tünelden geçirilerek genu ekleminin içinden çıkarıldı. Aynı düzenek daha sonra tibia-daki tünelin içerisine yönlendirildi. Gerekli kontroller yapılarak ipliğin serbest uçları daha önce krista tibialise transversal yönde açılan üçüncü bir tünelden geçirilerek kendi üzerine düğümlenmesiyle CF'in tibiadaki tünel içerisinde kalmasına olanak sağlandı (*Şekil 1B*). Eklem içi serum fizyolojikle yıkanarak bölge rutin yöntemlerle kapatıldı.

Bandaj uygulanmadan 6 hafta süreyle kafes istirahati uygulanan ve ikinci aydan itibaren normal yürüyüşlerine izin verilen köpeklerle dördüncü aydan itibaren hızlı koşma ile birlikte zıplama hareketlerini de içeren hareketler yaptırıldı. Operasyon gerçekleştirilen genu eklemlerinin 6. hafta ile 3, 6 ve 9. aylarda radyografileri alındı. Postoperatif dokuzuncu ayın sonunda gerçekleştirilen ötenazinin anestezi aşamasında ise kranial çekmece ve tibial kompresyon testleri yapıldı.

Postoperatif dokuzuncu ayın sonunda köpeklerle ötenazi uygulandıktan sonra ilgili genu ekleminde, deneysel olarak oluşturulan CrCL'in dışında fumur ile tibiayı birbirine bağlayan tüm yumuşak dokular diseke edilerek uzaklaştırıldı. Femur ve tibiadaki tünelleri kapsayacak şekilde her iki

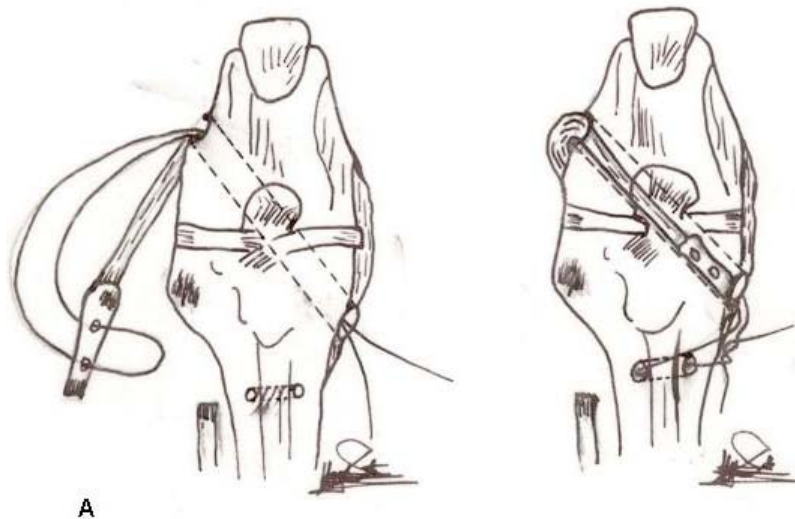
kemik, osteotomize edilerek histopatolojik incelemeler için gerekli materyaller oluşturuldu. Dekalsifikasyon (%10 aqueous formic acid) ve tespit (%10 neutral buffered formalin) işlemlerinden sonra parafin içinde bloklanan dokulardan elde edilen preparatlar hematoxylin-eosinle boyanarak ışık mikroskop altında incelendi.

BULGULAR

Klinik ve Radyolojik Bulgular

Olguların postoperatif ilk 1-2 hafta içinde operasyon yapılan ekstremitelerini sakınarak kullandığı, 3. haftadan itibaren ise çoğunun hafif bir topallık belirtisi göstererek yürüyebildikleri gözlemlendi. 6. haftanın sonundan itibaren topallık belirtisi göstermeksizin yürüyebildikleri, koşabildikleri ve her iki arka ayaklarının üzerine kalkarak zıplayabildikleri görüldü. Köpeklerin arka ayaklarının üzerine basarak zıpladıkları sırada her iki arka ekstremitayı de sorunsuz ve eşit kullanabildikleri belirlendi. Postoperatif ikinci aya kadar belirgin olan kas atrofisinin, ortalama olarak 6. ayda tamamen ortadan kalktığı saptanıldı. Son kontrollerin yapıldığı 9. ayın sonunda klinik olarak herhangi bir anormalite ile karşılaşılmadı. Ayrıca bu sürenin sonunda yapılan kranial çekmece ve tibial kompresyon testleri de negatif olarak değerlendirildi.

Postoperatif 6. haftadan itibaren 3, 6 ve 9. aylarda yapılan radyografik muayenelerde intra ve periartiküler herhangi bir patolojik bulguyla karşılaşılmadı. Postoperatif 9. ayın sonunda L/M pozisyonunda alınan radyografide CF'in tibiadaki tunelle bir bütünlük oluşturduğu anlaşıldı.



Şekil 1. Lateral kollateral ligament transpozisyonunun şematik görünümü. A- LCL'in CF ile birlikte izole edilmesini izleyerek CF'e yerleştirilen ipliğin femur ve tibiada açılan oblik tünelden geçirilişi. B- LCL'in, CF ile birlikte oluşturulan tünelle transpoze edilmesi ve sabitlenmesi

Fig 1. Schematic drawing of the lateral collateral ligament transposition. Following the isolation of the LCL together with capitis fibularis (CF) string placed CF passing through oblique tunnel opened in the femur and tibia (A). Transposition and fixation of the LCL to the tunnel made together with CF (B)

Nekroskobik Bulgular

Ötenazi sonunda her bir köpeğin genu eklemine operasyon kapsamına giren tüm bölgeler özenle açığa çıkarılarak nekroskobik olarak incelendi. LCL ve CF'in transpoze edilmesinden sonra bu bölgenin fibröz yapıda bir dokuyla tamamen kapanmış olduğu ve fibulanın serbest kalan ucunun çevre dokularla kuşatılmış olduğu görüldü. Eklem sıvısının normal renk ve viskozitesini koruduğu, menisküslerin ve eklem yüzeylerinin orijinal yapıda oldukları tespit edildi. CrCL'in yerine geçmek üzere transpoze edilen LCL'in renk, görünüm ve boyut bakımından normal CrCL'e çok benzediği ve gerek femur gerekse tibiadaki tünelle bir bütünlük içinde olduğu görüldü (Şekil 2).

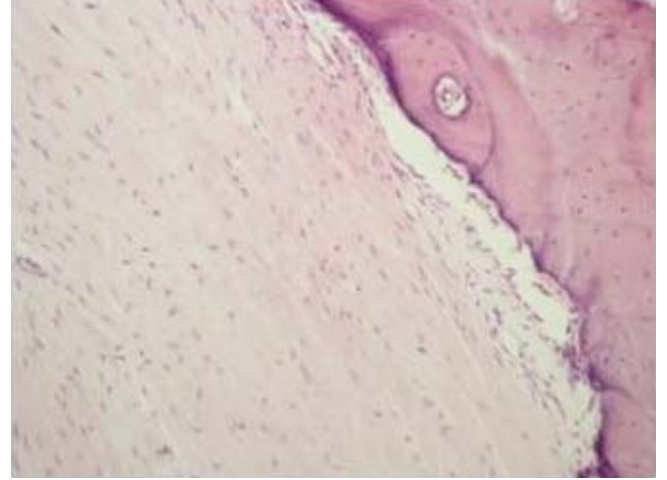


Şekil 2. Transpoze edilen LCL ve genu eklemine nekroskobik görünümü. LCL (kalın ok), LCL ve CF'in transpozisyonu için tibiada açılan tünelin olduğu nokta (ince ok)

Fig 2. Necropsical appearance of the transposed LCL and articulation genu. LCL (thick arrow), LCL and the point where the tunnel which is opened in the tibia for the transposition of CF is present (thin arrow)

Histopatolojik Bulgular

Tendo insersiyon yerinin histolojik incelenmesi sonucu mezenkimal hücrelerin iyi organize oldukları görüldü. Bağ dokudaki kollajen liflerin normal tendo yapı örneğine benzer şekilde bir paralel dizilim sergiledikleri belirlendi. Longitudinal kesitlerde tendo liflerinde elastin oluşumunu kanıtlayan co-crimping tespit edildi. Ayrıca, liflerin kemiğe sıkıca bağlandıkları saptanıldı (Şekil 3).



Şekil 3. Tendo greftinin altı ay sonraki görünümü. Normal tendoya benzer modelde kollajen fiberlere paralel düzenlenmiş nükleuslar. Kemik trabekülü boyunca osteoblast hattı (H&E, x20).

Fig 3. Grafted tendon at six months. The nuclei arranged parallel to the collagen fibers, a pattern similar to normal tendon. Osteoblasts line the bony trabeculae (H&E, x20)

TARTIŞMA ve SONUÇ

Köpeklerde CrCL rupturlarının sağaltımında, eklem satabilitesinin yeniden oluşturulması amacıyla intraartiküler ve ekstraartiküler yöntemlerden oluşan ve değişik greft materyallerinin kullanıldığı farklı operasyon teknikleri geliştirilmiştir^{1-7,9,13,18-23,27,29}. Ekstraartiküler tekniklerde, eklem içine ulaşmadan ya da eklem dışında bulunan yumuşak dokuların üst üste sıkıca dikilmesi veya absorbe olmayan dikiş materyalleri ile oluşturulan gerdirme bantlarıyla eklem belli oranda stabilite kazandırılabilir^{2,4,11,30}. Son yıllarda sıkça başvurulan yöntemlerden biri de "fibular head transposition" tekniğidir. Bu teknikte LCL'in kraniale doğru çekilmesi ile aynı zamanda tibianın da kraniale kayması engellenmektedir^{8,9,22,29}. Söz konusu tekniğin en önemli dezavantajları arasında ise CF'in vertikal kırıkları, uygulanan pinin zamanla kırılması ya da gevşemesi ne bağlı olarak laksite gelişimi ve tibianın eksternal rotasyonu sayılabilir^{8,9,22}. Sentetik greftlerin dayanıklı olmaları, ekstraartiküler tekniklerin eklem kısa süre içinde kullanımına izin vermektedir ancak, bu materyallerin zamanla örselenmesi ya da kopması; imbrikas-yon yöntemlerinde ise eklem kapsulasının esneyerek genişlemesine bağlı olarak eklem stabilitesinin yeniden bozulabildiği bildirilmiştir. Aynı durum CrCL'in yerine geçmesi için intraartiküler olarak kullanılan sentetik greftler için de geçerlidir^{2-4,6}. Bu çalışmada, CrCL'in yerine kullanılan LCL'in ekstraartiküler yöntemde olduğu

gibi ne tibia eksternal yönde rotasyona zorlanmakta ne de CF'in vertikal yönde kopma riski söz konusu olmaktadır. Ayrıca yeniden oluşturulan ligamentin dayanma gücünü aşan bir kuvvetle karşılaşmadığı sürece sentetik materyaller gibi zamanla deforme olmayacağından bu yönüyle sentetik materyaller kullanılarak uygulanan yöntemlere karşı bir üstünlük sağladığı da söylenebilir.

Normal bir köpekte CrCL'in kopması için ligamenti kopmaya zorlayan gücün köpeğin vücut ağırlığının dört katına ulaşması gerektiği bildirilmiştir ^{3,7,10,11}. Bu gücün aşılması durumunda ligament çoğunlukla orta noktasından kopar ^{3,7}. Ligamentin kopan uçlarının tiftiklenmesi nedeniyle dikiş uygulayarak sağaltım yapmak mümkün değildir ^{2,4,10}. Monnet ve ark. ¹ CrCL rupturu şekillenen 15 kg'ın altındaki köpeklerde herhangi bir operatif sağaltıma gerek kalmaksızın başarı oranının % 85.7, 15 kg'ın üstündeki köpeklerde ise bu oranın %19.3 olduğunu bildirmişlerdir. Konser-vatif sağaltım için 6-8 haftalık bir süre öngörüldüğünden bu süreçte devam eden eklem instabilitesinin sekonder dejeneratif eklem hastalığının gelişimine, tiftiklenme tarzında kopan ligamentin serbest uçlarının da eklem içerisinde farklı noktalarda istenmeyen adezyonlara yol açabileceği belirtilmektedir ^{1-5,7-9}. Bu nedenle kimi araştırmacılar, ekstraartiküler yöntemlerle de ekleme arzu edilen stabilizasyonun kazandırılarak tibianın kraniale olan hareketinin önlenebileceğini kabul etmekle birlikte eklem içindeki gelişmeleri görmek ve gerekli müdahaleleri yapmak için artrotominin gerekli olduğunu ileri sürmektedirler ^{10,12,13,16-21,27}. Nekroskobik bakıda olgularımızın hiçbirinde intra-artiküler herhangi bir adezyonla karşılaşmadı.

CrCL'in asıl görevi tibianın kraniale kaymasını engellemek, eklem internal rotasyonunu sınırlandırmak ve aşırı hiperekstensiyonun önüne geçmektir. Söz konusu ligamentin kopması durumunda etkilenen diz ekleminde, bu görevler yerine getirilemeyeceğinden eklem stabilizasyonunun olgunun şiddetine göre azalacağı bildirilmiştir ^{1-7,9,13,15,16,20-24,27,30}. İnstabilitenin belirlenmesinde "cranial çekmece" ve "tibial kompresyon" testlerinin, hekimi çoğunlukla tanıya götürdüğü bilinmekle birlikte, kronik olgularda periartiküler fibrozisin ekleme belli oranda stabilize kazandırması nedeniyle bu testlerin güvenilirliğinin tartışılacağı, ayrıca her iki testin objektif olarak yapılabilmesi için bazı olgularda derin sedasyon ya da genel anesteziye ihtiyaç duyulabileceği ifade edilmek-

tedir ^{1,3-6,17,24,28,29,31}. Çalışma köpeklerimizde, ötenazinin anestezi aşamasında yapılan cranial çekmece ve tibial kompresyon testleri negatif olarak değerlendirildiğinden uygulanan yöntemin eklem stabilizasyonunun yeniden sağlanmasında arzu edilen desteği verdiği anlaşılmaktadır.

Intraartiküler olarak bulunan CrCL, femurun lateral kondilusunun caudomedial kısmından orijin alarak tibial düzlüğün intercondiler bölümüne yapışır. LCL ise CrCL'in tam karşısında femurun lateral condylusunun caudo-lateral yüzünden orijin almaktadır ³. Bu anatomik uygunluk sayesinde CF ile birlikte LCL in intra-artiküler olarak transpoze edilmesi kolaylaşmış ve böylece yeniden oluşturulan CrCL'in, orijinal origo ve insertio noktaları korunabilmiştir. Ötenazi sonrası nekroskobik bakıda da transpoze edilen ligamentin, CrCL'in orijinal görünümüne benzer bir görüntüde olduğu tespit edildi. Ayrıca LCL in origo noktasının sabit bırakılmasının, ligamentin kendisinin ve ucundaki CF'in canlılığını sürekli devam ettirmesi nedeniyle iyileşme sürecine katkıda bulunduğu düşünülmektedir. Histopatolojik incelemelerde de transpoze edilen LCL'in ucunda bulunan CF'in tibiadaki tünel ile bir bütünlük içinde olduğu ve iyileşme sürecinin devam ettiği saptanmıştır. Postoperatif 9. ayın sonunda L/M pozisyonunda alınan radyografide CF'in tibiadaki tunelle bir bütünlük oluşturduğunun görülmesi de bu düşüncüyü destekler nitelikte olarak değerlendirilmiştir. Benzer araştırmalar da, kemik doku içerisine transpoze edilen tendo ve/veya kemik dokunun, söz konusu kemikle sıkı bir bağlantı oluşturduğunu ortaya koymuştur ^{13,16,23,28,32-34}.

Klinik muayenede, 6. haftadan itibaren bütün köpeklerin normal bir şekilde yürüyebildikleri, koşabildikleri hatta her iki arka bacağı üzerinde zıplayabildikleri görüldü. Klinik çalışmalarda, ön çapraz bağ rupturu şekillenen ya da operasyon gerçekleştirilen ekstremiteye hayvanın daha az yük bindirmesi nedeniyle sağlam tarafa göre problemli tarafa ait kas gruplarında belirgin derecede bir kas atrofisinin olduğu bildirilirken ^{2,11,23,28}, Dupuis ve ark.⁸ deneysel olarak kesilen ön çapraz bağ onarımlarından sonra her iki arka ekstremitede vücut ağırlığının dağılımında bir farklılığın olmadığını belirtmektedirler. Bir başka görüşe göre de rupturun tek taraflı olması durumunda bile hayvan vücut ağırlığını ön ekstremiteye aktarma gayreti içinde olduğundan her iki ekstremitede de belli oranda atrofinin gelişebileceği iddia edilmektedir

²¹. Kas atrofisinin derecelendirilmesi, her iki arka ekstremitede femurun yaklaşık tam orta bölgesinden yapılan karşılaştırılmalı çevre genişliği ölçümleriyle yapılabilmektedir ². Postoperatif dönemde bandaj uygulanmadığı için ilk günden itibaren yapılan klinik takiplerde olgularımızın ilgili arka bacağına takip süreleri boyunca hangi düzeyde yük bindirip bindiremedikleri gözlemlenebildi. Postoperatif ikinci aya kadar operasyon yapılmayan tarafa göre belirgin olan kas atrofisinin ortalama olarak 6. ayda tamamen ortadan kalktığı görüldü. Bu açıdan bakıldığında tarafımızca saplanan bulgularla, problemin ortaya çıkması ile etkilenen bacakta inaktivite atrofisi gelişimini konu edinen literatür verileri ^{7-9,17,18} arasında bir paralelliğin olduğu görülmektedir.

Bazı kaynaklarda, ekstra ve intraartiküler tekniklerin hiçbirinde genu eklemine ait osteoartritlik ilerlemeye tamamen engel olunamayacağı belirtilmektedir ^{2,3,11,13,17,28}. Çalışmamızda, postoperatif 9. aya kadar yapılan radyografik muayenelerde, osteofitik üremeleri de içeren intra ve periartiküler herhangi bir patolojik bulguyla karşılaşılmadı.

Sonuç olarak klinik anlamda arzu edilen sonucun alındığı, histopatolojik ve radyolojik değerlendirmelerle de desteklenen bu çalışmadan elde edilen sonuçlar dikkate alındığında geliştirilen bu yöntemin klinik olgularda da deneyerek veteriner pratiğe kazandırılabilceği görüşüne varılmıştır.

KAYNAKLAR

1. **Monnet E, Schwardz PD, Powers B:** Popliteal tendon transposition for stabilization of the cranial cruciate ligament deficient stifle joint in dogs: An experimental study. *Vet Surg*, 24, 465-475, 1995.
2. **Kaya Ü:** Küçük ırk köpeklerde ön çapraz bağ kopmalarının ekstrakapsüler stabilizasyonunda fasial bant kullanımının klinik değerlendirilmesi. *Yüzüncü Yıl Üniv Vet Fak Derg*, 14 (1): 40-45, 2003.
3. **Özsoy S:** Köpeklerde kranial cruciate ligament yaralanmaları. *Vet Cerrahi Derg*, 3 (1): 70-75, 1997.
4. **Özsoy S, Altunatmaz K, Perk EC, Özer K:** Köpeklerde ön çapraz bağ yaralanmalarının sağaltımında, ekstraartiküler stabilizasyon amacıyla monofilament balıkçı misinası kullanımının klinik değerlendirilmesi. *Vet Cerrahi Derg*, 3 (2): 27-31, 1997.
5. **Çağtuğ Ö, Bilgili H:** Köpeklerde ön çapraz bağ kopuklarının sağaltımında tuberositas tibia'yı öne taşıma tekniği. *Vet Cerrahi Derg*, 11 (1-4): 60-66, 2005.
6. **Aron DN:** Traumatic dislocation of the stifle joint: Treatment of 12 dogs and one cat. *JAAHA*, 24, 333-340, 1987.
7. **Johnson JM, Joohson AL:** Cranial cruciate ligament ruptures. *Vet Clin North Am: Small Anim Pract*, 23 (4): 797-816, 1993.
8. **Dupius J, Harari J, Papageorges M, Gallina AM, Ratzlaff M:** Evaluation of fibular head transposition for repair of experimental cranial cruciate ligament injury in dogs. *Vet Surg*, 23, 1-12, 1994.
9. **Dupius J, Harari J, Blacketter DM, Gallina AM:** Evaluation of the lateral collateral ligament after fibular head transposition in dogs. *Vet Surg*, 23, 456-465, 1994.
10. **Vasseur PB, Pool RR, Arnoczky SP, Lau RE:** Correlative biomechanical and histologic study of the cranial cruciate ligament in dogs. *Am J Vet Res*, 46 (9): 1842-1854, 1985.
11. **Vasseur PB:** Stifle joint: In, Slatter O (Ed.): Textbook of Small Animal Surgery. 2nd. Ed. WB Saunders Co. 2, 1817-1865, 1993.
12. **Baird DK, Hathcock JT, Rumph PF, Kincaid SA, Visco DM:** Low-field magnetic resonance imaging of the canine stifle joint: Normal anatomy. *Vet Surg*, 39 (2): 87-97, 1998.
13. **Bennett D, May C:** An "over-the-top with tibial tunnel" technique for repair of cranial cruciate ligament rupture in the dog. *J Small Anim Pract*, 32, 103-110, 1991.
14. **Bruce WJ:** Multiple ligamentous injuries of the canine stifle joint: A study of 12 cases. *J Small Anim Pract*, 39, 333-340, 1998.
15. **Denny HR:** The canine Stifle. II. Traumatic conditions. *British Veterinary Journal*, 141 (2): 114-123, 1985.
16. **Williams J, Fitch RB, Lemarie RJ:** Parsial avulsion of the cranial cruciate ligament in a 4 year-old dog. *Vet Radiol Ultrasound*, 38 (5): 380-383, 1997.
17. **Bumin A, Kaya Ü, Temizsoylu MD, Kibar M, Alkan Z, Sağlam M:** The clinical, radiographical and arthroscopic diagnosis of cranial cruciate ligament lesions and surgical therapy in dogs. *Turk J Vet Anim Sci*, 26 (2): 397-401, 2000.
18. **Clancy WG, Nelson DA, Reider B, Narechania RG, Wisconsin M:** Anterior cruciate ligament reconstruction using one-third of the patellar ligament, augmented by extra-articular tendon transfers. *J Bone Joint Surg*, 64 (3): 352-358, 1982.
19. **Aslanbey D:** Veteriner Ortopedi ve Travmatoloji. Özkan Matbaacılık Ltd. Şti, Ankara, 2002.
20. **Krackow KA, Thomas SC, Jones LC:** A new stitch for ligament-tendon fixation. *J Bone Joint Surg*, 68-A (5): 764-766, 1986.
21. **Moore KW, Read RA:** Cranial cruciate ligament rupture in the dog: A retrospective study comparing surgical techniques. *Aust Vet J*, 72 (8): 281-285, 1995.
22. **Smith GK, Torg JS:** Fibular head transposition for repair of cruciate-deficient stifle in the dog. *JAVMA*, 187 (4): 375-383, 1985.
23. **Doschak MR, Zernicke RF:** Structure, function and adaptation of bone-tendon and bone-ligament complexes. *J Musculoskelet Neuronal Interact*, 5 (1): 35-40, 2005.
24. **Störk CK, Gibson NR, Owen MR, Schwarzw T, Bennett D, Carmichael S:** Radiographic features of a lateral extracapsular wire suture in the canine cranial cruciate deficient stifle. *J Small Anim Pract*, 42, 487-490, 2001.
25. **Innes JF, Barr ARS:** Can owners assess outcome following treatment of canine cruciate ligament deficiency? *J Small Anim Pract*, 39, 373-378, 1998.
26. **Damur DM, Motavon PM:** Proximal tibial osteotomy for the repair of cranial cruciate-deficient stifle joints in dogs. *Vet Comp Orthop Traumatol*, 16, 211-216, 2003.
27. **Rodeo SA, Arnoczky SP, Torzilli PA, Hidayat C, Warren RF:** Tendon-healing in a bone tunnel. *J Bone Joint Surg*, 75-A (12): 1795-1799, 1993.
28. **Sağlam M, Kaya Ü:** Köpeklerde ön çapraz bağ kopmalarının sağaltımında modifiye intrakapsüler musculus tensor fascia lata grefti uygulaması. *Ankara Üniv Vet Fak Derg*, 3 (2): 27-31, 2000.
29. **Matthiesen DT:** Fibular head transposition. *Vet Clin North Am: Small Anim Pract*, 23 (4): 755-759, 1993.
30. **Macpherson GC, Allan GS:** Osteochondral lesion and cranial cruciate ligament rupture in an immature dog stifle. *J Small Anim Pract*, 34, 350-353, 1993.
31. **Arıkan N, Yücel R, Acar SE:** Köpeklerde çapraz bağ rupturu olguları. *İstanbul Üniv Vet Fak Derg*, 13 (2): 51-62, 1987.
32. **Kılıç E, Özyayın İ, Atalan G, Baran V:** Transposition of the sacrotuberous ligament for the treatment of coxofemoral luxation in dogs. *J Small Anim Pract*, 43 (8): 341-344, 2002.
33. **Özyayın İ, Kılıç E, Baran V, Demirkan İ, Kamiloğlu A, Vural S:** Reduction and stabilization of hip luxation by the transposition of the ligamentum sacrotuberale in dogs – An in-vivo study. *Vet Surg*, 32, 46-51, 2003.
34. **Ünsaldı E, Karabulut E, Sağlıyan A:** Köpeklerde deneysel olarak oluşturulan ön çapraz bağ kopmalarının M. Tibialis caudalis kullanılarak sağaltılması ve sonuçlarının klinik ve radyolojik (MR) değerlendirilmesi (ilk sonuçlar). *XI. Vet Cer Kong*, 236-237, 2008.