


# Köpeklerin Ön Çapraz Bağ Lezyonlarının Tedavisinde "Tibial Plato Düzeltici Osteotomi" Yönteminin Kullanılması ve Sonuçlarının Değerlendirilmesi <sup>[1][2]</sup>

Ümit KAYA <sup>1</sup> Özlem ŞENGÖZ ŞİRİN <sup>2</sup>  Ali BUMİN <sup>1</sup> Yusuf Sinan ŞİRİN <sup>2</sup>

<sup>[1]</sup> Bu çalışma 107 O 596 proje numarasıyla Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) tarafından desteklenmiştir

<sup>[2]</sup> Bu projenin ön çalışma sonuçları International Science Conference, 4-5 Haziran 2009, Stara Zagora, Bulgaria'da sözlü bildiri olarak sunulmuştur

<sup>1</sup> Ankara Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Cerrahi Anabilim Dalı, TR-06110 Dışkapı, Ankara - TÜRKİYE

<sup>2</sup> Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Cerrahi Anabilim Dalı, TR-15030 Burdur - TÜRKİYE

Makale Kodu (Article Code): KVFD-2013-8992

## Özet

Bu klinik çalışmada, köpeklerde ön çapraz bağ kopuklarının (ÖÇB) tedavisinde kullanılan ekstrakapsüler tedavi yöntemlerinden Tibial Plato Düzeltici Osteotomi (TPDO) operasyon tekniğinde bir implant sistemi olan kilitli TPDO plakların klinik olgularda kullanılması ve yöntemin klinik ve radyolojik sonuçlarının değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Çalışma materyalini, Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi küçük hayvan kliniğine topallık şikayeti ile getirilen ve klinik, radyografik ve artroskopik muayeneyle ÖÇB kopuğu tanısı konan, değişik yaş ve cinsiyette 15 büyük ırk köpek oluşturdu. Tüm olgular postoperatif 0, 10, 25, 60, 90 ve 120. günlerde ilgili ekstremitte yönünden klinik ve radyografik muayeneleri yapılarak TPDO plağı gevşemesi, implant yetersizliği ve gelişebilecek diğer komplikasyonlar yönünden izlendi. Ayrıca postoperatif muayene periyotlarında olguların ilgili ekstremitedeki topallık ve ağrı duyuları skorlanarak değerlendirildi. Çalışma materyalini oluşturan olguların TPDO operasyonu ve tibia proksimalindeki osteotomi hattının kilitli TPDO plakları ile yapılan fikzasyonunu izleyen sürelerde özellikle implant gevşemesi dahil olmak üzere herhangi bir komplikasyon gelişimi gözlenmedi.

**Anahtar sözcükler:** Köpek, Kilitli TPDO plağı, Ön çapraz bağ, TPDO

## The Use and Interpretation of Tibial Plateau Leveling Osteotomy (TPLO) in Dogs in Cranial Cruciate Ligament Lesions

### Summary

In this clinical study, utilisation of a newly described implant system which is called locking TPLO plates in TPLO surgery technique, one of the extracapsular treatment methods, for treatment of anterior cruciate ligament rupture in dogs in clinical cases and evaluation of clinical and radiological results of the method is aimed. The materials of this study are, 15 large breed dogs with different age and sex which were brought to Ankara University Faculty of Veterinary Medicine Small Animal Clinic with clinical evidence of rear limb lameness, in these dogs the anterior cruciate ligament rupture was diagnosed after clinical, radiological and arthroscopic examination. The dogs which were included in the study, were examined clinically and radiographically on 0, 10<sup>th</sup>, 25<sup>th</sup>, 60<sup>th</sup>, 90<sup>th</sup>, and 120<sup>th</sup> days. All cases were examined for TPLO plate loosening, implant failure and other complications that may develop postoperatively. Also in the postoperative examination period, the limb lameness and pain sensations of the patients were scored. After TPLO surgery and fixation of the osteotomy line proximal to tibia with locking TPLO plates, patients were examined in post operative period for possible complications, especially implant loosening, but no complication was observed.

**Keywords:** Cranial cruciate ligament, Dogs, locking TPLO plate, TPLO

## GİRİŞ

TPDO, bütün ırklarda kullanılması avantajı ile gündeme gelmiş bir ekstrakapsüler tedavi tekniği olup köpeklerin

6 ayın üzerinde (proximal tibial büyüme plağı açısından) olması gereklidir. Ayrıca bilateral şekillenen ÖÇB kopuk-



**İletişim (Correspondence)**



+90 248 2132106



sengozozlem@gmail.com

larında 3 hafta arayla her iki tarafa da uygulanabilir. Köpeklerde TPDO tekniği, ÖÇB'nin kısmi yırtıklarında aşırı stresi engellemek için, bazen de kranial tibial itme kuvvetinin (KTİK) büyüklüğünü azaltmak için uygulanır <sup>[1]</sup>.

TPDO operasyonu için tibial plato açısı (TPA) çok önemlidir. TPA, tibianın kondilus medialisinin eğimi ile tibianın fonksiyonel aksisinden geçen açıdır <sup>[2]</sup>. TPA ölçümü, TPDO tekniğine başlamadan önce yapılması gerekli bir prosedürdür. Operasyon sırasında tibianın proksimal rotasyonuna izin verecek açının belirlenmesi, operasyon öncesi ölçüm ile hesaplanarak kararlaştırılmalıdır. ÖÇB yırtığı olan köpeklerde yapılan çalışmalarda, olmayanlara oranla daha büyük TPA tespit edilmiştir <sup>[3]</sup>. ÖÇB yırtığı olan ve olmayan Labrador Retriever'lar üzerinde yapılan benzer bir çalışmada ise TPA'larda bir fark tespit edilmediği bildirilmiştir <sup>[4]</sup>. Wilke ve ark.<sup>[5]</sup> Labrador Retriever ile Greyhounds cinsi köpeklerde geleneksel TPA ölçümü (lateral radyografi) ile ayakta TPA ölçümünü (ayakta duruş sırasında alınan radyografi) yapmışlardır. Çalışmanın sonucunda klinik yönden normal olan Greyhound'lar ve ÖÇB yırtığı olmayan Labrador Retriever'larda ayakta duruş ölçümlerinde bir fark tespit edilmemiştir. Geleneksel ölçümde ise ÖÇB yırtığı olan Labrador Retriever'larda olmayanlara göre daha küçük TPA tespit edilmiştir. Halen TPA'nın ÖÇB ile bağlantısı tam olarak açıklanamasa da, KTİK üzerine etkisi olduğu bilinmektedir <sup>[5]</sup>.

TPDO operasyonun amacı; ayakta duruş sırasında oluşan KTİK'in eklem üzerindeki zarar verici etkisini nötralize etmek ve eklemde fonksiyonel stabilizasyon sağlamaktır. Operasyonda, KTİK'i kapsayan pasif kuvvetler onarılmaz (ÖÇB ve medial menisküsün kaudal kısmı), sadece tibial platonun düzeltilmesiyle ekstremitenin fleksor kaslarının aktif güçlerinin etkisi artırılır (hamstring ve biceps femoris kasları) ve KTİK kontrol altına alınır.

Bu çalışmada, özel şekilli kilitli TPDO plakları kullanılarak yapılan operasyon prosedürünün ve postoperatif belirli periyotlarda klinik-radyografik sonuçların değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

## MATERYAL ve METOT

Çalışma materyalini; Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Cerrahi Anabilim Dalı Kliniği'ne getirilen ve yapılan muayenelerin ardından ÖÇB kopuğu tanısı konulan değişik yaş ve cinsiyette 15 büyük ırk köpek oluşturdu.

Çalışmada, rutin yumuşak doku ve ortopedik cerrahi setlerine ek olarak 3.5 mm kilitli TPDO plak seti, power drive matkap ve testere ünitesi (Synthes USA, Paoli, PA) kullanıldı. Çalışmaya dahil edilen olguların hasta sahiplerinden alınan anamnez bilgileri ve klinik olarak hastanın duruş, oturuş ve yürüyüş şekillerinin izlenmesinden sonra hastalar klinik muayeneye alındı. Klinik muayeneleri sırasında çapraz bağ kopuğunu belirlemek için öne çekmece hareketi ve tibial

kompresyon testleri uygulandı. Olgularda radyografiler kraniokaudal (CrCd) pozisyonda ve TPA açıları ölçümü için lateral yatar pozisyonda ve sedasyon uygulandıktan sonra mediolateral (ML) pozisyonda elde edildi. Köpeklerde sedasyon sağlamak için IM yolla medetomidin HCl (Domitor 100 µg/kg canlı ağırlık) uygulandı. Radyografi alımı sırasında sedasyonun yetersiz kaldığı durumlarda anestezi protokolüne ketamine HCl (Ketalar 10 mg/kg) ile devam edildi.

Tüm hastalara artroskopi uygulaması yapıldı (*Şekil 1*). Hasta sırtüstü pozisyonda yatırıldı, ilgili ekstremitenin ve genu eklemine etrafı serviyetlerle sınırlandırıldı. Artroskopiden 10-15 dakika önce eklem içine 2.5 mg/kg dozunda bupivacain hidroklorid (Marcaïne®, Astra Zeneca) epinefrinle (Adrenalin®, Galen İlaç) birlikte uygulandı. Olgularda artroskopik giriş yapılmadan önce eklem içi 10-15 ml Steril Ringer Laktat solüsyonu verilerek eklem gerginliği sağlandı. Daha sonra eklem içine tekniğine uygun olarak girildi. Lateral femur kondilusu, lateral menisküs, medial tibia platosu interkondiler boşluk, ÖÇB, arka çapraz bağ (AÇB) ve sinovial membran değerlendirildi. Medial yaklaşımla medial femur kondilusu, medial menisküs, menisküslere ait ligament, medial tibia platosu, sinovial membranın muayenesi yapıldı. Artroskopik muayene sırasında eklem içi ringer laktat solüsyonu ile devamlı yıkandı. Femoro-patellar eklemde medial trohlear sınır, lateral trohlear sınır ve suprapatellar poş muayene edilerek inceleme tamamlandı. Tüm artroskopik ekipman eklemde çıkarıldıktan sonra deriye yapılan ensizyon 2/0 ipek iplikle basit ayrı dikiş uygulaması ile kapatıldı. Artroskopiden sonra hastayı uyandırmak amacıyla atipemazol hidroklorür (Antisedan 100 µ/kg canlı ağırlık) uygulandı.

Artroskopik muayeneye ÖÇB kopuğu bulunduğu teyit edilen olguların sağaltımı için randevu verildi. Analjezi amacıyla tüm hastalara operasyondan yaklaşık 30 dk önce 0.2 mg/kg (0.4 ml/10 kg) dozda, tek doz olarak SC meloksikam (Maxicam®, 5 mg/50 mL, Sanovel) ve antibiyoterapi amacıyla 22 mg/kg dozda IV sefazolin sodyum (Sefazol®, 500mg IV, Mustafa Nevzat) uygulandı. Anestezinin induksiyonu için 0.5 mg/kg diazepam (Diazem Ampul® IM/IV, 10 mg/2 mL, Deva) uygulamasını takiben entübasyona yetecek miktarda propofol (Propofol Enj. Emülsiyon® IV, 200 mg/20 mL, Abbott) uygulandıktan sonra olgular uygun boyuttaki kafli endotrakeal tüple entübe edildi. Spontan ventilasyonda %2-3'lük izofloran ile (Isoflurane®, 100 mL Abbott) anestezinin devamı sağlandı. Hasta uygun pozisyonda masaya yatırıldı. Proksimal tibianın radial kesisinden önce medial artrotomi yapılarak eklem içinin muayenesi yapıldı ve ÖÇB kalıntıları uzaklaştırıldı ayrıca menisküsler tekrar kontrol edildi. Kemik kesisini yapabilmek için proksimal tibianın medial yüzeyine ulaşıldı. Kemiğin medial yüzeyine jig uygulaması yapıldı. Sonra proksimal tibia radial osteotomileri gerçekleştirildi. Operasyonlarda 3.5 mm kilitli TPDO plak ve vidaları kullanıldı (*Şekil 2*). Hastalara postoperatif antibiyoterapi

amacıyla 7 gün süreyle SC enrofloksasin (Baytril K®, 20 mL enj, flakon, Bayer) ve analjezik olarak da 3 gün süreyle SC meloksikam uygulandı.

Operasyon sonrası olgularda 10 gün süre ile operasyon yarısının korunması ve ilgili ekstremitenin hareketlerinin sınırlandırılması amacıyla Robert-Johns koruyucu bandaj uygulaması yapıldı. Bütün olgularda 10, 25, 60, 90, 120. günlerde klinik ve radyolojik muayeneleri tekrarlandı (Şekil 3). Postoperatif 10. gün yapılan klinik muayenede bandaj açılarak operasyon yarısının kontrolü yapıldı, hareket kısıtlaması önerildi. Postoperatif muayene periyotlarında ilgili ekstremitedeki ağrı ve topallık değerlendirildi. Ağrı değerlendirmesi 4 değişkenli bir skorlama sistemiyle yapıldı: 1 (Bacanın manüplasyonunda ağrı yanıtı yok), 2 (Hafif, normal eklem hareketiyle manüplasyona izin verir, fakat başını çevirerek veya bacağını çekerek ağrı hissettiğini belli eder), 3 (Orta, normal eklem hareketiyle manüplasyona izin vermez, Skor 2'deki gibi ağrısını belli eder), 4 (Şiddetli, bacağın manüplasyonuna izin vermez) [6]. Hastaların topallık değerlendirmeleri ise Mükemmel (Çok iyi, topallık olmadan basabilme), İyi (Egzersiz sonrası hafif topallık), Orta (Hafif veya orta şiddetli topallık fakat ekstremite üzerine tutarlı yükleniş), Zayıf (Kötü, aralıklı veya sürekli olarak yüklenmenin olmadığı bir topallık) olmak üzere 4 değişken kullanılarak yapıldı [7].

Hastalar postoperatif kontrol günlerinde; tibia kemiği proksimalinde oluşturulan radial kesi hattındaki kemiksel kaynama, kortikal devamlılık, kallusun varlığı, primer ve sekonder redüksiyon kaybı, implant yetersizliği bulunup bulunmadığı, gecikmeli kaynama, kaynama yokluğu ve osteomyelitis yönünden klinik ve radyografik olarak değerlendirildi.

## BULGULAR

Çalışma materyalini; 4 kangal çoban köpeği, 3 melez ırk, 2 golden retriever, 1 sibiryen husky, 1 alman çoban köpeği, 1 boxer, 1 pitbull, 1 cani corsa, 1 rotweiller ırkı olmak üzere toplam 15 köpek oluşturdu. Olguların 5'i dişi ve 10'u erkek olup yaşları 7 ay ile 7 yıl arasında idi (ortalama 36.5 ay). Vücut ağırlıklarının, 24 ile 45 kg (ort. 32.5 kg) arasında olduğu belirlendi. Hasta sahiplerinden alınan anemnez sonrası oluşum nedenlerinin çoğunlukla direkt travmatik

etkiler (yoğun egzersiz ve sportif aktivite, trafik kazası) olduğu belirlendi. Olguların 3'ünde (olgu 1, 2, 15) ise neden belirlenemedi.

Muayene edilen tüm olgularda öne çekmece hareketi pozitif olarak bulundu. Tibial kompresyon testi radyografi alımı sırasında uygulandı ve sonuçlar açısından daha şüpheli bulundu. Testlerde şüpheye düşülen olgularda testler sağlam genu eklemi ile karşılaştırmalı olarak yapıldı ve ayrıca anestezi uygulaması sonrasında tekrarlandı. Bir olguda (olgu 10) ÖÇB kopuğu ile birlikte lateral kollateral bağ kopuğu tespit edildi. Olguya TPDO operasyonu ile birlikte lateral kollateral bağ rekonstrüksiyonu operasyonu uygulandı.

Değerlendirilen her olgu için elde edilen TPA açıları ve tibia proksimal kesiminde uygulanan rotasyon oranları *Tablo 1*'de sunulmuştur. Hastaların postoperatif dönem TPA açısı ölçümleri *Tablo 2*'de verilmiştir.

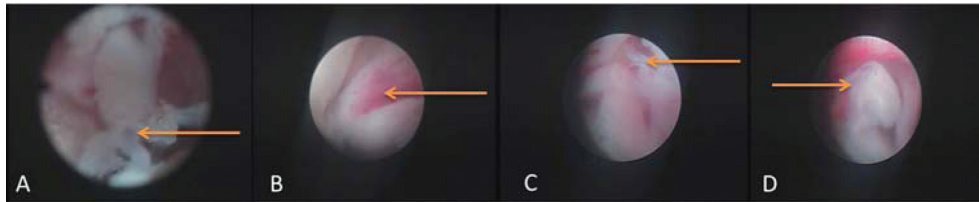
Olguların hiçbirinde anestezi komplikasyonu ile karşılaşılmadı. Ayrıca operasyon yarısı komplikasyonu ve postoperatif enfeksiyon gelişimine de rastlanmadı. Olgularda implant yetersizliği, implant gevşemesi, vida migrasyonu, kemik enfeksiyonu, kaynama gecikmesi, kaynama yokluğu ve kesi hattında redüksiyon kaybına ilişkin bir komplikasyona da rastlanmadı.

## TARTIŞMA ve SONUÇ

Köpeklerde, ÖÇB lezyonlarına oldukça sık rastlanmaktadır [8-13]. ÖÇB kopmaları sonrasında gelişen instabilite ve kronik dönemde oluşan osteoartritis lezyonları, köpeklerde arka ekstremite topallıklarının en yaygın nedenlerinden biridir [10].

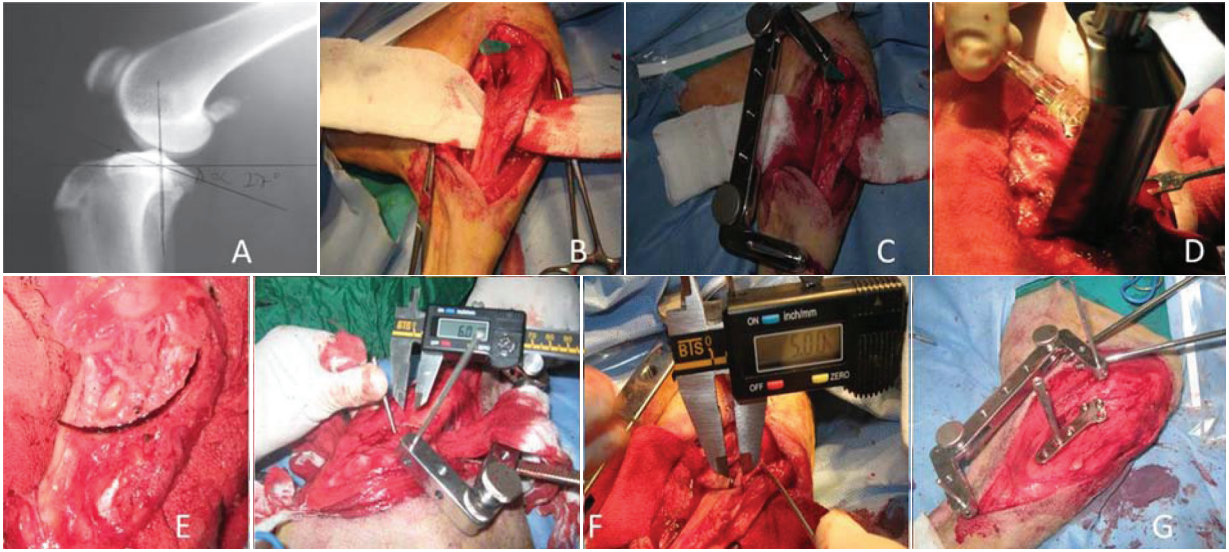
Çapraz bağ travmalarının tanısında klinik, radyolojik ve artroskopik bulgulardan yararlanılabilir. ÖÇB kopmalarının klinik tanısında "öne çekmece hareketi testi" önemli bir klinik tanı yöntemidir [9-11,13-15]. Ayrıca "tibial kompresyon" testi de çapraz bağ lezyonlarının tanısında klinik muayene yöntemlerinden biri olarak bildirilmiştir [14-17].

Çalışma materyalini oluşturan 15 büyük ırk köpekte literatür bilgileri doğrular yönde klinik, radyolojik ve artroskopik muayeneler sonrasında ÖÇB lezyonu belirlendi.



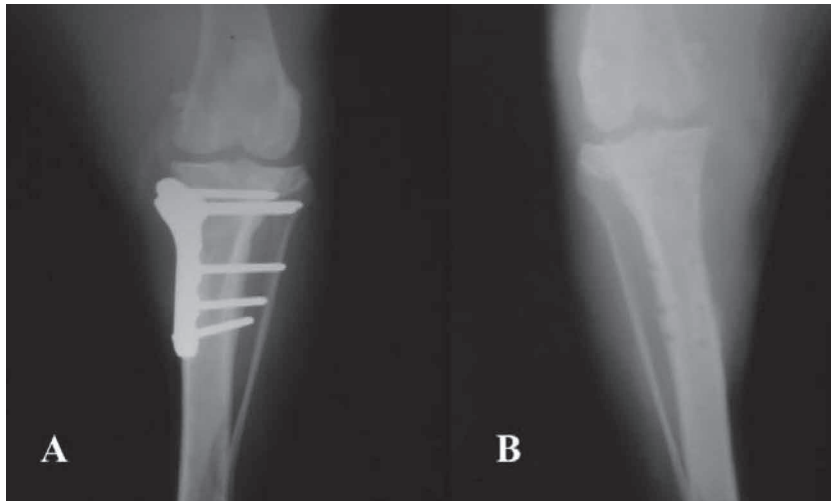
**Şekil 1.** Çeşitli olgulara ait artroskopik görünüm. A- Olgu no. 5. ÖÇB'de tam ruptür ve sinovitis, B- Olgu no. 6. Osteokondrit, C- Olgu no. 8 ÖÇB'de tam ruptür ve belirgin sinovitis, D- Olgu no. 15 ÖÇB'de tam ruptür

**Fig 1.** Arthroscopic images of different cases. A- Case no. 5. Complete rupture of anterior cruciate ligament and synovitis, B- Case no. 6. Osteochondritis, C- Case no. 8. Complete rupture of anterior cruciate ligament and pronounced synovitis, D- Case no. 15. Complete rupture of anterior cruciate ligament



**Şekil 2.** Operasyon aşamaları. **A-** Referans noktaların belirlenmesi ve çizgilerle birleştirilmesinden sonra TPA açısının ölçülmesi, **B-** Tibianın lateral yüzeyindeki dokuları korumak için tampon uygulaması, **C-** Tibianın medial yüzeyine jig uygulaması, **D-** Kesi sırasında oluşan ısının yumuşak dokularda ve kemikte olası yıkılamayı etkisini azaltmak için bölgenin serum fizyolojikle yıkanması, **E-** Döndürme oranının belirlenmesi için kesi hattının her iki tarafına Kirschner pinlerinin yerleştirilmesi, **F-** Rotasyon pininin yerleştirilmesi sonrasında rotasyon yapılması ve rotasyon derecesinin ölçülmesi, **G-** Özel şekillendirilmiş kilitli TPDO plağında tibianın distal fragmanında kilitli vida uygulanma yeri

**Fig 2.** Stages of the operation. **A-** Measuring the TPA angle after determination of reference points and combining with lines, **B-** Pad application to protect tissues of the lateral surface of the tibia, **C-** Jig application to the medial surface of the tibia, **D-** Washing the area with saline to reduce the potential destructive effects to the soft tissues and bone from incision heat, **E-** Placing Kirschner wires on both sides of the incision line to determine the rate of rotation, **F-** After placement of the rotation pin, rotating and determining the degree of rotation, **G-** Locked screw application location with specially shaped TPLO plate in distal fragment of the tibia



**Şekil 3.** Olgu 8. **A-** Postoperatif 140. gün CrCd radyo-grafik görünümü, **B-** Postoperatif 140. günde radyo-grafik görünüm

**Fig 3.** Case 8. **A-** CrCd radiographic appearance on the postoperative 140<sup>th</sup> day, **B-** Radiographic appearance on postoperative 140<sup>th</sup> day

Çalışmada, klinik muayeneler sırasında “öne çekmece hareketi” ve “tibial kompresyon” testi uygulandı. Uygulanan her iki testin, özellikle “tibial kompresyon” testinin ML yönde radyografi ile birleştirilmesi eklem stabilitesinin kaybını açıkça göstermekte idi. Muayene edilen tüm olgularda öne çekmece hareketi pozitif olarak bulundu. Bu çalışmada, öne çekmece hareketi testinin klinik sonuçlarının daha değerlendirilebilir bulunduğu belirlendi. Tibial kompresyon testi ise sonuçlar açısından daha şüpheli bulundu. Klinik değerlendirmelerimize göre, öne çekmece

hareketi testinin, uygulanabilirliğinin pratik ve sonuçlarının daha kabul edilebilir bir test olduğu gözlemlendi.

Tibial plato açısının hesaplanması ile köpeklerin çapraz bağ kopuklarına predispoze olup olmadıkları belirlenerek gerekli önlemlerin alınmasıyla morbidite azaltılabilir [3,5,18]. TPA hesaplaması, TPDO ve Üçlü Tibia Osteotomisi (ÜTO) gibi diz eklemi cerrahisinde hem preoperatif ölçülerek operasyon için istenen en uygun eksenin açısının bulunmasında, hem de operasyon sonrası ölçülerek kontrol

**Tablo 1.** Olgularda TPA açısı ölçümleri ve rotasyon oranlarına ait veri  
**Table 1.** TPA angle measurements and rotation rates data of patients

| Olgu No | Sol Arka Ekstremitte TPA | Sağ Arka Ekstremitte TPA | Tibial Rotasyon Oranı (mm) |
|---------|--------------------------|--------------------------|----------------------------|
| 1       |                          | 13°                      | 4.00                       |
| 2       | 19°                      |                          | 6.00                       |
| 3       |                          | 22°                      | 7.00                       |
| 4       |                          | 23°                      | 7.50                       |
| 5       |                          | 27°                      | 9.00                       |
| 6       | 30°                      |                          | 10.25                      |
| 7       | 24°                      |                          | 8.00                       |
| 8       |                          | 21°                      | 6.75                       |
| 9       | 23°                      |                          | 7.50                       |
| 10      |                          | 21°                      | 6.75                       |
| 11      | 20°                      |                          | 6.25                       |
| 12      | 24°                      |                          | 8.00                       |
| 13      | 23°                      |                          | 7.50                       |
| 14      | 18°                      |                          | 5.50                       |
| 15      |                          | 29°                      | 10.00                      |

Radyografi alımında çok çeşitli metotlar kullanılmaktadır. Birinci radyografi alma tekniğinde hayvan sedasyona alınıp ardından yan yatırılarak tibianın tümünün radyografisinin alınmasına dayanmaktadır. Başka bir yöntemde radyografi alımı için benzer hazırlıklar yapıldıktan sonra tibianın boydan görüntüsü yerine röntgen ışınları önce genu eklemine odaklanıp radyografisi alındıktan sonra hayvan ya da masa hareket ettirilmeden tarsal eklem odaklanıp ikinci bir görüntü alımı şeklinde yapılmaktadır [18]. Bu çalışmada, tanımlanan birinci radyografi elde etme yöntemi tercih edilerek, TPA ölçümü için alınan ML radyografiler bu yöntemle alınmıştır. İkinci yöntemin tercih edilmemesinin nedeni ise bu yöntemde bacağı kaydırmadan görüntü elde etmenin oldukça zor olmasıdır.

Artroskopik olarak parsiyel ve tam çapraz bağ kopmaları belirlenebilir, aynı zamanda bu yöntemle dejeneratif değişiklikler, menisküs lezyonları ve sinovit bulguları da daha kolay ve şüpheye yer vermeyecek şekilde gözlemlenebilir [12,14,26]. Çalışmamızda, artroskopik bulgular ve operasyon sırasındaki gözlemler klinik muayene yöntemlerinde kullanılan testleri doğrulamıştır. Artroskopik mu-

**Tablo 2.** Postoperatif radyografik muayene periyotlarında TPA açısı ölçüm sonuçları

**Table 2.** TPA angle measurement results on postoperative radiographic examination periods

| Olgu No | Gün |        |      |      |      |      |
|---------|-----|--------|------|------|------|------|
|         | 0*  | 7-10** | 25   | 60   | 90   | 120  |
| 1       | 13° | 5°     | 5°   | 5°   | -    | -    |
| 2       | 19° | 6°     | -    | -    | -    | -    |
| 3       | 22° | 5°     | -    | -    | -    | -    |
| 4       | 23° | 5.5°   | 5.5° | 5.5° | 5.5° | 5.5° |
| 5       | 27° | 6°     | -    | -    | -    | -    |
| 6       | 30° | 6°     | 6°   | 6°   | 6°   | 6°   |
| 7       | 24° | 5°     | 5°   | 5°   | -    | -    |
| 8       | 21° | 6°     | 6°   | 6°   | 6°   | 6°   |
| 9       | 23° | 6.5°   | 6.5° | -    | -    | -    |
| 10      | 21° | 6°     | 6°   | 6°   | 6°   | 6°   |
| 11      | 20° | 5°     | 5°   | 5°   | 5°   | 5°   |
| 12      | 24° | 6°     | 6°   | 6°   | -    | -    |
| 13      | 23° | 5°     | 5°   | 5°   | 5°   | 5°   |
| 14      | 18° | 6°     | 6°   | 6°   | 6°   | 6°   |
| 15      | 39° | 5°     | 5°   | 5°   | 5°   | 5°   |

amaçlı olarak kullanılır [19-23]. Ayrıca Fetting ve ark.'larına göre bu tür operasyonlarda başarılı bir prosedür için TPA'nın ölçülmesi şarttır [2]. Köpeklerde TPA'yı saptamak amacıyla tibianın proksimal bölümünün lateral radyografik görüntüsünden yararlanılır [24]. TPA ölçümü yaparken radyografik muayene sırasında pozisyon verilmesi oldukça önemlidir [25]. Bu çalışmada Reif ve ark.'larının [25] önerileri doğrultusunda, TPA ölçümleri, merkez X-ray ışın demetinin diz eklemi merkezine gelmesine dikkat edilerek yapıldı. Bu sayede doğru TPA ölçümleri elde edildi.

yenelerde olgular çapraz bağ lezyonları, eklem içi dejeneratif değişiklikler ve menisküs lezyonları yönünden değerlendirildi. Tüm olgularda tam çapraz bağ kopuğu belirlendi. Menisküs yırtılması ve lezyonuna ise rastlanmadı.

ÖÇB lezyonlarının operatif sağaltımında, eklem stabilitesinin yeniden oluşturulmasına yönelik çok sayıda yöntem tanımlanmıştır [12,15]. Operatif sağaltım yöntemleri intrakapsüler ve ekstrakapsüler girişim teknikleri olarak iki ana başlık altında toplanabilir [13,15,26]. Ekstrakapsüler

tekniklerde, uygulamalar eklem içine ulaşmadan eklem stabilizasyonunu sağlama prensibine dayanmaktadır. Burada lateral retinaküler imbrikasyon; ethylene tetrafluoroethylene, absorbe olmayan dikiş materyalleri (supramid, prolone), balıkçı misinası veya serklaj telleri ile "U" şeklinde eklem dışından dikiş uygulamaları [13,15,26-31] ya da kapitulum fibula'nın kraniale çekilmesi (fibula başı transpozisyonu) ve bununla oluşturulan kollateral lateral ligamentin gerginlik gücünden yararlanılmasına yönelik uygulamalar tanımlanmıştır [12,26,27,32-34]. Ekstrakapsüler stabilizasyon yöntemlerinin, eklem hareketlerini değiştirdiğinin ve genu eklemine aksiyel rotasyonunda değişiklikler oluşturabildiğinin bilinmesine rağmen, 15 kg'a kadar olan köpekler tarafından iyi şekilde tolere edilebildiği ve yeterli eklem stabilitesinin sağlandığı bildirilmektedir [11,13,28,35].

Klasik ekstrakapsüler yöntemler genelde 20 kg'a kadar olan ırklarda kullanıldığı için 20 kg'ın üzerindeki olgularda yetersiz kalmıştır. Bu ağırlığın üzerinde kullanılan klasik ekstrakapsüler yöntemlerinde (sentetik dikiş materyaller ve serklaj teli ile yapılan stabilizasyon teknikleri) kullanılan materyalin kopma riski, periartiküler dokulara uygulanan aşırı gerilme kuvvetine bağlı tibia'nın içte rotasyon hareketini yapamaması, tibial rotasyon hareketlerinin sınırlandırılması, tibio-femoral eklem yüzüne, menisküslere, eklem kıkırdağına uygulanan kompresyonun artmış olmasına bağlı eklem kıkırdağının zarar görmesi ve osteoartritisi şekillenmesi gibi gelişimler söz konusu olmaktadır [36].

Son yıllarda, tibial plato düzeyinden yapılan osteotomi ile kalçadan genu eklemine gelen fleksör güçlerin arttırılması ve eklem stabilizasyonuna yönelik bir teknik tanımlanmıştır [36]. ÖÇB'de parsiyel veya tam rupturu olan köpeklerin sağaltımında TPDO etkili bir yöntemdir. TPDO'nun amacı, tibial platoda 5°'lik bir eğim sağlayarak AÇB ve dizin aktif bileşenleri (uyluk bölgesinde bulunan, genu eklemine fleksiyona neden olan kaslar) ile KTİK'i etkili bir şekilde kontrol etmektir [37]. Köpek tibiasının proksimal ucunun medial kenarına uygulanmak üzere geliştirilmiş TPDO sabitlenmesini sağlayan yeni bir kilitleme plağı geliştirilmiştir. Bu plak daha önce kullanılan TPDO plaklarındaki bazı sınırlamaların üstesinden gelmek amacıyla tasarlanmıştır. Plak, 316L paslanmaz çelikten imal edilmiştir, sağ ve sol çeşitleri tibianın medial kenarına uygun şekilde tasarlanmıştır. Bunlara ek olarak, plağın başında kilitleyici vida başları kullanılarak tibial plato sabitlenmiştir. Bu nedenle, plağın kemik şeklini tam olarak alması önemli değildir. Ayrıca, vidaları bu plağa kilitleyerek redüksiyonun azalmasını engeller. Plağın gövdesinde, iki dinamik kompresyon ve bir kombine olmak üzere üç delik bulunur. Bu nedenle, kilitleyici vidalarla metafizeal fragment sabitlendikten sonra, standart vidalarla kırığa kompresyon yapılabilir. Plağın alt yüzeyi sınırlı temaslı dinamik kompresyon plaklarıyla aynı yapıya sahiptir, içe doğru çukur yüzey plağın kemikle temasını ve kan akımının engellenmesini azaltmayı amaçlar [37].

Bu klinik çalışmada kullanılan kilitli TPDO plaklarına ilişkin herhangi bir komplikasyon gelişimi gözlenmemiştir. Plağın eğimli yüzeyi tibianın proksimaline tam uyum sağlamak ve redüksiyon kayıpları minimal düzeye inmektedir. Böylece plak uygulaması sırasında klasik TPDO plaklarında yapılması gereken plağın proksimal tibianın medial yüzeyine göre şekillendirilmesi işlemi ortadan kalkmış olmaktadır. Hatalı plak bükülmesine bağlı olarak gelişebilecek redüksiyon kayıpları ve hatalı uygulamalar ve en önemlisi de postoperatif komplikasyon gelişimi ve revizyon operasyonları en aza indirilmekte hatta ortadan kalkmaktadır. Bu çalışmada hiçbir olguda plak gevşemesi, hatalı redüksiyon uygulaması gözlenmemiş ve hiçbir olguda revizyon operasyonuna ihtiyaç duyulmamıştır. Çalışmanın özellikle iri yapılı, atletik ve hareketli hayvanlarda gerçekleştirildiği düşünülürse implant gevşemesinin görülmemesi kilitli plağın biyomekanik özelliklerine atfedilebilir.

TPDO cerrahisinin potansiyel komplikasyonları arasında enfeksiyon, zayıf kemik iyileşmesi, patellar ligamentin gerginliği, tibial krestin kırılması, artrit, menisküs hasarı ve anestezi komplikasyonları sayılabilir [38]. Bu çalışmada herhangi bir enfeksiyon belirtisi görülmediği gibi, postoperatif kontroller sırasında da osteotomi hattının iyileşmesinde anormal bir bulguya rastlanmamıştır.

TPDO cerrahisi, ÖÇB yetersizliklerinde tercih edilen yeni bir tekniktir. Tekniğin yapısından ve komplike uygulama aşamalarından dolayı komplikasyon riski yüksektir [39]. Konuyla ilgili detaylı literatür veri analizinin yapıldığı bir çalışmada [40] TPDO cerrahisini takiben bacak fonksiyonlarının gelişiminin başarılı olduğu bildirilmektedir. Jandi ve Schulman, TPDO cerrahisinden 2 yıl sonrasına kadar topallığı değerlendirmişler ve ilk 6 aylık sürede olgularının %69'unun, 12 ay sonrasında ise %94'ünün normal veya normale yakın yürüyüşünün bulunduğunu bildirmişlerdir [41]. Bu çalışmada topallık ve ağırlık değerlendirilmiştir. Olguların takip periyotları neticesinde Jandi ve Schulman'ın [41] sonuçlarına benzer olarak, topallığın başlangıçtan itibaren tedricen azaldığı ve izleme periyodu tamamlanan olguların tamamında yürüyüşün normale döndüğü gözlenmiştir.

## KAYNAKLAR

1. Shealy PM: Surgical management of the cranial cruciate insufficient dog utilizing tibial plateau leveling osteotomy (TPLO). <http://www.vss.org/html/pages/services/practitioner/tploextend.html>, Accessed: September 2009.
2. Fetting AA, Rand WM, Sato AF, Solano M, McCarthy RJ, Boudrieau RJ: Observer variability of tibial plateau slope measurement in 40 dogs with cranial cruciate ligament-deficient stifle joints. *Vet Surg*, 32 (5): 471-478, 2003.
3. Morris E, Lipowitz AJ: Comparison of tibial plateau angles in dogs with or without cranial cruciate ligament injuries. *JAVMA*, 218 (3): 363-366, 2001.
4. Reif U, Probst CW: Comparison of tibial plateau angles in normal and cranial cruciate deficient stifles of Labrador Retrievers. *Vet Surg*, 32 (4): 385-389, 2003.

- 5. Wilke VL, Conzemius MG, Besancon MF, Evans RB, Ritter M:** Comparison of tibial plateau angle between clinically normal Greyhounds and Labrador Retrievers with and without rupture of the cranial cruciate ligament. *JAVMA*, 221 (10): 1426-1429, 2002.
- 6. Cross AR, Budsberg SC, Keefe TJ:** Kinetic gait analysis assessment of meloxicam efficacy in a sodium urate-induced synovitis model in dogs. *Am J Vet Res*, 58 (6): 626-631, 1997.
- 7. Fox SM, Bray JC, Guerin SR, Burbridge HM:** Antebrachial deformities in the dog: Treatment with external fixation. *J Small Anim Pract*, 36 (7): 315-320, 1995.
- 8. Arnoczky SP, Marshall JL:** Pathomechanics of cruciate and meniscal injuries. In, Bojrab MJ (Ed): Pathophysiology in Small Animal Surgery. 590-603, Lea&Febiger, Philadelphia, 1981.
- 9. Leighton RL, Jones K:** A Compendium of Small Animal Surgery. Iowa State University Press, Ames, 1983.
- 10. Brinker WO, Piermattei DL, Flo GL:** Handbook of Small Animal Orthopedics and Fracture Treatment. 2<sup>nd</sup> ed., WB Saunders, Philadelphia, 1990.
- 11. Hulse D:** Disease effecting the joints. In, Harvey CE, Newton CD, Schwartz A (Eds): Small Animal Surgery. 648-657, JB Lippincott Company, Philadelphia, 1990.
- 12. Arnoczky SP:** Cranial cruciate ligament repair current techniques. In, Bojrab MJ (Ed): Small Animal Surgery. 4<sup>th</sup> ed., 708-714, Lea&Febiger, Philadelphia, 1990.
- 13. Denny HR:** A Guide to Canine and Feline Orthopedic Surgery. 3<sup>rd</sup> ed., Blackwell Science Ltd, Oxford, 1993.
- 14. Johnson JM, Johnson AL:** Cranial cruciate ligament rupture. Pathogenesis, diagnosis, and postoperative rehabilitation. *Vet Clin North Am: Small Anim Pract*, 23 (4): 717-733, 1993.
- 15. Vasseur PB:** Stifle joint. In, Slatter D (Ed): Textbook of Small Animal Surgery. Vol II. 4<sup>th</sup> ed., 1817-1865, WB Saunders, Philadelphia, 1993.
- 16. Henderson RA, Milton JL:** The tibial compression mechanism: A diagnostic aid in stifle injuries. *J Am Anim Hosp Assoc*, 14, 474-480, 1978.
- 17. De Rooster H, Van Ryssen B, Van Bree H:** Diagnosis of cranial cruciate ligament injury in dogs by tibial compression radiography. *Vet Surg*, 27 (6): 533-539, 1998.
- 18. Headrick J, Cook J, Helpfrey M, Crouch D, Fox D, Schultz L, Cook C, Kunkel JA:** Novel radiographic method to facilitate measurement of the tibial plateau angle in dogs. *Vet Comp Orthop Traumatol*, 20 (1): 24-28, 2007.
- 19. Warzee CC, Dejardin LM, Arnoczky SP, Perry RL:** Effect of tibial plateau leveling on cranial and caudal tibial thrust in canine cranial cruciate-deficient stifles: An *in vitro* experimental study. *Vet Surg*, 30 (3): 278-286, 2001.
- 20. Reif U, Hulse DA, Hauptman JG:** Effect of tibial plateau leveling on stability of the canine cranial cruciate-deficient stifle joint: An *in vitro* study. *Vet Surg*, 31 (2): 147-154, 2002.
- 21. Robinson DA, Mason DR, Evans R, Conzemius MG:** The effect of tibial plateau angle on ground reaction forces 4-17 months after tibial plateau leveling osteotomy in Labrador Retrievers. *Vet Surg*, 35 (3): 294-299, 2006.
- 22. Bailey CJ, Smith BA, Black AP:** Geometric implications of the tibial wedge osteotomy for the treatment of cranial cruciate ligament disease in dogs. *Vet Comp Orthop Traumatol*, 20 (3): 169-174, 2006.
- 23. Lister SA, Roush JK, Renberg WC:** Digital measurement of radiographic tibial plateau angle: A comparison to measurement on printed digital images. *Vet Comp Orthop Traumatol*, 21 (2): 129-132, 2008.
- 24. Abel SB, Hammer DL, Shott S:** Use of the proximal portion of the tibia for measurement of the tibial plateau angle in dogs. *Am J Vet Res*, 64 (9): 11-17, 2003.
- 25. Reif U, Dejardin LM, Probst CW, Decamp CE, Flo GL, Johnson AL:** Influence of limb positioning and measurement method on the magnitude of the tibial plateau angle. *Vet Surg*, 33 (4): 368-375, 2004.
- 26. Hulse DA:** The stifle joint. In, Olmstead ML (Ed): Small Animal Orthopedics. 1<sup>st</sup> ed., Mosby, St. Louis, 395-416, 1995.
- 27. Moore KW, Read RA:** Cranial cruciate ligament rupture in the dog-a retrospective study comparing surgical techniques. *Australian Vet J*, 72 (8): 281-285, 1995.
- 28. Olmstead ML:** The use of orthopedic wire as a lateral suture for stifle stabilisation. *Vet Clin North Am: Small Anim Pract*, 23 (4): 735-753, 1993.
- 29. Budsberg SC, Verstraete MC, Sautas-little RW, Flo GL, Probst CW:** Force plate analyses before and after stabilisation of canine stifle for cruciate injury. *Am J Vet Res*, 49 (9): 1522-1524, 1988.
- 30. Anderson CC, Tomlinson JL, Daly WR, Carson WL, Payne JT, Wagner-mann CC:** Biomechanical evaluation of a crimp clamp system for loop fixation of monofilament nylon leader material used for stabilization of the canine stifle joint. *Vet Surg*, 27, 533-539, 1998.
- 31. Yamada E, Imayama Y, Katano S, Nagashima F, Shibata T:** A new technique of extracapsular restoration with a tie made of ethylene tetrafluoroethylene (ETFE) for rupture of the cranial cruciate ligament in dogs. *J Vet Med Sci*, 58 (6): 571-575, 1996.
- 32. Smith GK, Torg JS:** Fibular head transposition for repair of cruciate-deficiency stifle in the dog. *JAVMA*, 187 (4): 375-383, 1985.
- 33. Matthiesen TD:** Fibular head transposition. *Vet Clin North Am: Small Anim Pract*, 23 (4): 755-776, 1993.
- 34. Dupuis J, Harari J, Papageorges M, Gallina AM, Razzlft M:** Evaluation of fibular head transposition for repair of experimental cranial cruciate ligament injury in dogs. *Vet Surg*, 23 (1): 1-12, 1994.
- 35. Davidson JR, Bauer MS, Aiken SW, Toombs JP, Prostedny JM:** Comparison of stifle biomechanics after two different techniques of cranial cruciate ligament repair. *Vet Comp Orthop Traumatol*, 6 (3): 172-174, 1993.
- 36. Slocum B, Slocum TD:** Tibial plateau leveling osteotomy for repair of cranial cruciate ligament rupture in the canine. *Vet Clin North Am: Small Anim Pract*, 23 (4): 777-795, 1993.
- 37. Johnson KA, Corr S:** Tibial Plateau Levelling Osteotomy with Locking Plate Fixation, Royal Veterinary College Seminar Notes, London, England, 2008.
- 38. Alsop J, Degner DA, Jacson A, Kerstetter K, Corey J, Hofeling A:** Tibial plateau levelling osteotomy for cranial cruciate ligament rupture. [http://www.michvet.com/library/surgery\\_tplo.asp](http://www.michvet.com/library/surgery_tplo.asp), Accessed: March 2008.
- 39. Priddy II. NH, Tomlinson JL, Dodam JR, Hornbostel JE:** Complications with and owner assesment of the outcome of tibial plateau leveling osteotomy for treatment of cranial cruciate ligament rupture in dogs: 193 Cases (1997-2001). *JAVMA*, 222 (12): 1726-1732, 2003.
- 40. Boudrieau R:** Tibial plateau leveling osteotomy or tibial tuberosity advancement? *Vet Surg*, 38 (1): 1-22, 2009.
- 41. Jandi AS, Schulman AJ:** Incidence of motion loss of the stifle joint in dogs with naturally occurring cranial cruciate ligament rupture surgically treated with tibial plateau levelling osteotomy: Longitudinal clinical study of 412 cases. *Vet Surg*, 36 (2): 114-124, 2007.