



Dizin posterolateral köşe anatomisi ve klinik önemi

Anatomy of posterolateral corner of the knee and its clinical importance

Halil İbrahim Açar,¹ Murat Bozkurt,² Alaittin Elhan¹

¹Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Anatomi Anabilim Dalı, Ankara;

²Etilik İhtisas Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, Ankara

Dizin posterolateral köşesi hala üzerinde tartışılan, dizin en az anlaşılmış alanıdır ve bu nedenle dizin "karanlık alanı" olarak ifade edilmiştir. Posterolateral kompleks hasarı, dizin instabilitesine, çapraz bağların tamiri sonrasında başarısız sonuçlar ortaya çıkmasına ve kronik diz ağrıları ile seyreden osteoartrit neden olabilir. Bu yapılara ait yaralanmalar sıklıkla dizin diğer bağlarının hasarı ile birlikte gözlenir ve dizin varusu, eksternal tibial rotasyonu ve posterior tibial translasyonu ile sonuçlanan posterolateral instabiliteye neden olur. Posterolateral köşe yapıları yüzeyden derine doğru sıralanan üç tabakada tanımlanmışlardır. Birinci tabaka iliotal bant ve biseps tendonunu içerir. İkinci tabakada lateral patellar retinakulum ve gastrocnemiusun lateral başı vardır. Üçüncü tabaka posterolateral köşenin oldukça fazla varyasyon gösteren ve en az bilinen yapılarının bulunduğu tabakadır. Bazı araştırmacılar, sadece bu tabakadaki yapıları dizin posterolateral köşe yapıları olarak kabul etmektedir. Bu tabakada bulunan ana yapılar ise lateral kollateral bağ, fabellofibuler bağ, popliteus kası tendonu, popliteo-fibuler bağ, meniskotibial bağ ve arkuat tibial bağdır. Lateral kollateral bağ ekstansiyonda ve ilk 30 derecelik fleksiyonda varus zorlamasına karşı dizin en önemli stabilizatördür. Popliteus kası, lateral menisküsün dinamik stabilizasyonunu sağlamak üzere popliteomeniskal fasiküller ile menisküse bağlanmıştır. Popliteus ve fibula arasında sıkı bir bağlantı oluşturan popliteofibuler bağ dizin varusunu, eksternal rotasyonunu ve tibia'nın posterior translasyonunu engeller. Bu fonksiyonları ile popliteofibuler bağ, dizin posterolateral köşesinde statik stabilizasyonu sağlayan önemli bir yapıdır.

Anahtar sözcükler: Anatomi; diz eklemi; dizin posterolateral köşesi; posterolateral instabilite.

The posterolateral corner of the knee is the least described and still controversial region of the knee and thus it has been defined as the 'dark region' of the knee. Injury of the posterolateral complex may result in the instability of the knee, unsuccessful results following cruciate ligament repair and chronic knee pains that may be followed by osteoarthritis. The injuries of these structures are usually associated with the injury of the other ligaments of the knee and leads to posterolateral instability, which results in varus, external tibial rotation and posterior tibial translation of the knee. Structures in posterolateral corner are defined in three layers from superficial to deep. The first layer includes the iliotal tract and the biseps tendon. Lateral patellar retinakulum and lateral head of gastrocnemius are located in the second layer. Third layer includes the structures of the posterolateral corner that are least known and show quite extensive variations. Some researchers assume only these structures in this layer as the structures of the posterolateral corner of the knee. The main structures of this layer are lateral collateral ligament, fabellofibular ligament, tendon of popliteus muscle, popliteo-fibular ligament, meniscotibial ligament and arcuate popliteal ligament. Lateral collateral ligament is the most important stabilizer of the knee against varus force in extension and 30 degree flexion. Popliteus muscle is attached to lateral meniscus by popliteomeniscal fascicles in order to provide the dynamic stabilization of lateral meniscus. Popliteofibular ligament, which provides a tight connection between popliteus and fibula, prevents the varus and external rotation of the knee and the posterior translation of the tibia. With these functions, popliteofibular ligament is an important structure that provides static stabilization in the posterolateral corner of the knee.

Key words: Anatomy; knee joint; posterolateral corner of the knee; posterolateral instability.

Statik ve dinamik birçok yapının katıldığı dizin posterolateral köşesi, mekanik açıdan dizin en az anlaşılmış ve hala üzerinde tartışılan alanıdır. Bu nedenle posterolateral köşe (PLK) dizin "karanlık alanı" ola-

rak ifade edilmiştir.^[1-4] Klasik anatomi kitaplarında yer almayan bazı yapıların farklı isimlerle anılması, literatürü daha da karmaşık bir hale getirmiştir.^[1,5-7] Örneğin popliteofibuler bağ (PFB) literatürde kısa

eksternal bağ,^[8] popliteofibuler fasikül,^[9] popliteus'un fibuler orijini,^[10] popliteus'un fibuler başı,^[11] popliteofibuler lifler^[12] olarak ifade edilebilmektedir.

Son yıllarda PLK yapılarının dizin stabilitesindeki rolleri daha fazla ilgi çekmiş ve yapılan araştırmalar da bu ölçüde artmıştır. Önceki yıllarda dikkate alınmayan posterolateral kompleks hasarının, dizin instabilitesinde ve çapraz bağların tamiri sonrasında ortaya çıkan başarısız sonuçlarda önemli rolü olduğu ve kronik diz ağrıları ile sonuçlanabilen osteoartrit neden olabileceği görülmüştür.^[1,7,13,14]

Posterolateral köşe yapıları dizin posterolateral stabilitesinden sorumludur. Bu yapılar dizin varus açılmasını, posterior translasyonu ve tibia'nın eksternal rotasyonunu sınırlandırır.^[5,6,15,16] İzole PLK hasarı nadiren gözlenir ve klinik olarak tespit edilmesi güçtür. Bu yapılarla ait yaralanmalar, daha sıklıkla (%43-80) arka veya ön çapraz bağların hasarı da dahil olmak üzere, dizin diğer bağlarının hasarı ile birlikte gözlenir.^[17-19] Hiperekstansiyondaki dizin varusa zorlanması ya da dize direkt anteromedialinden gelen travma, özellikle arka çapraz bağ ile birlikte PLK yapılarının hasarına yol açarak, posterolateral rotasyonel instabilitesi ile sonuçlanabilir. Dizinin posterolateral instabilitesi, varusu, eksternal tibial rotasyonu ve posterior tibial translasyonu içeren laksite durumudur.^[1,5,7,17,20,21] Dizinin akut posterolateral instabilitesi nadiren görülür.^[18] DeLee ve ark.^[19] diz ile ilgili 735 adet bağ tamiri olgularından ancak 12'sinin (%1.6) izole posterolateral instabiliteye bağlı olduğunu bildirmişlerdir. Gardner ve ark.^[22] ameliyat gerektiren tibia plato kırıklarında yumuşak doku yaralanmalarını incelemişler ve PLK yapılarında %68 oranında hasar tespit etmişlerdir. Ayrıca bu yapılar ile birlikte fibuler sinirin (n. fibularis communis) de yaralanabileceği bildirilmiştir.^[17] Varus zorlamasına kaşı belirgin laksitenin gözleendiği ve arka çapraz bağ tamirini gerektiren olgularda, tamiri yapılan bağın üzerindeki gerilimin azaltılabilmesi, posterior ve rotasyonel stabilitenin sağlanabilmesi için PLK yapılarının da birlikte tamiri gerekir.^[18,23,24]

Seebacher ve ark.^[25] 1982 yılında gerçekleştirdikleri diseksiyon çalışmalarında PLK yapılarını üç tabaka olarak tanımlamışlardır. Literatürdeki diğer çalışmalar da dikkate alındığında yüzeyden derine doğru sıralanan bu üç tabakada bulunan yapılar:^[1,7,17,25,26]

Birinci tabaka: İliotibial bant (ITB) ve biceps tendonu (bu yapılar ek olarak n. fibularis communis).

İkinci tabaka: Lateral patellar retinakulum (LPR), gastroknemiusun lateral başı (GLB).

Üçüncü tabaka: Bu tabaka da kendi içinde iki tabakaya ayrılabilir: (i) Yüzeysel tabaka; lateral kollateral bağ (LKB) ve fabellofibuler bağ (FFB). (ii) Derin tabaka;

eklem kapsülü (koroner ya da meniskotibial bağ), arkuat bağ (AB), popliteo-fibuler bağ (PFB) ve popliteus kasının tendonu.

Üçüncü tabaka PLK'nin oldukça fazla varyasyon gösteren ve en az bilinen yapılarının bulunduğu tabakadır.^[7] Bazı yazarlar, daha sınırlı olarak, sadece bu yapıları dizin PLK yapıları olarak kabul etmişler ve dizin posterolateral kompleksi,^[27] ya da arkuat bağ kompleksi^[13,19] olarak ifade etmişlerdir.

Posterolateral köşe yapılarından iliotal bant, biceps femoris, popliteus ve gastroknemiusun lateral başı dinamik (aktif) olarak stabiliteyi sağlarken; lateral kollateral bağ, arkuat bağ kompleksi (arkuat bağ, fabellofibuler bağ ve kısa lateral bağdan oluşur), popliteofibuler bağ ve koroner (meniskotibial) bağ statik (pasif) stabiliteyi sağlar. Ayrıca posteromedial köşenin iç kenarında bulunan arka çapraz bağ ve menisko-femoral bağlar da tibia'nın posterior translasyonu önleyerek statik stabilitede önemli rol oynarlar.^[5,28]

Burada dizin posterolateral köşesinde yer alan ve posterolateral stabiliteden sorumlu bu yapılar, yüzeyden derine doğru detaylarıyla incelenecektir.

İliotal bant (Tractus iliotalis)

Fasya lata (Fascia lata)'nın lateral bölümü tensor fasya lata ve gluteus maksimus (m. gluteus maximus) kaslarının tendonlarının katılımıyla sağlam kalın bir yapı şeklinde uyluğun dış yüzünde bacağa kadar uzanır. İliotal bant denilen bu yapı yukarıda iliya krista'nın (crista iliaca) dış kenarına ve spina iliaka anterior superior (spina iliaca anterior superior, SIAS)'a tutunur. Bacağa uzanan kısmı, büyük bölümü "Gerdy tüberkülü" olarak bilinen çıkıntıda olmak üzere tibia'nın dış kondilinin anterolateral yüzünde, biceps femoris ve vastus lateralis kaslarının fibröz uzantıları ile birlikte sonlanır (Şekil 1).^[16,28-32]

İliotal bant yüzeysel, derin ve kapsüloosseöz tabakalara ayrılır. Yüzeysel tabaka derinin kaldırılmasını takiben karşılaşılan tabakadır. Bu tabakanın açılmasıyla ortaya çıkan derin liflerin (derin ve kapsüloosseöz tabakalar) bir bölümü dış epikondil yakınında femur'un lateral yüzüne, bir bölümü ise lateral intermusküler septuma tutunur. Bu derin lifler "Kaplan lifleri" olarak da bilinir. İliotal bantın ön bölümü kıvrılarak patella'nın lateral kenarında sonlanır. Bu lifler ise "iliopatellar bant" olarak adlandırılır (Şekil 1).^[29,30]

İliotal bant dizin ekstansiyonu sırasında öne, fleksiyonu sırasında ise arkaya doğru hareket eder. Ekstansiyon pozisyonundaki dizde varus'u önleyerek, lateral bağlar ve kapsüler yapılar ile birlikte dizin stabilitesine yardımcı olur.^[28]

Biceps femoris kası (M. biceps femoris)

Biceps femoris, uzun ve kısa olmak üzere iki başı bulunan, uyluğun arka kompartmanında yer alan iç şeklinde bir kastır. Siyatik sinirin tibial bölümünden innerve olan uzun başı diğer iskiokrural kaslarla birlikte, tuber ischiadicum'a tutunan ortak hamstring tendon aracılığı ile pelvis iskeletinden başlar. Linea aspera'nın labium laterale'sinin alt bölümünden ve lateral intermusküler septumdan başlayan kısa başı, siyatik sinirin n. fibularis communis bölümünden innerve olur.^[16,31-33]

Basit bir gözlemlerle kasın lateral kollateral bağın üzerinden geçerek fibula başında sonlandığını söyleyebiliriz. Bununla birlikte daha detaylı çalışmalarda, uzun ve kısa başa ait tendonların farklı noktalarda sonlanan birçok bölümü ortaya konulmuştur. Uzun başa ait tendonun farklı noktalara uzanan beş komponenti olduğu gösterilmiştir. Bunlardan ikisi direkt bant ve anterior bant olarak tanımlanan tendinöz komponentler, kalan üçü ise yansıyan (reflected) bant, anterior ve lateral aponörotik genişlemeler olarak adlandırılan fasyal komponentlerdir. Direkt ve anterior bantlar ile lateral aponörotik genişleme en önemli bölümlerdir. Direkt bant fibula'nın stiloid çıkıntısının lateral yüzünde, anterior bant lateral kollateral bağın üzerinden geçerek tibia'nın lateral kondilinde sonlanır.^[34] Anterior bant ile lateral kollateral bağ arasında küçük bir bursa bulunur.^[35] Lateral aponörotik genişleme ise lateral kollateral bağın posterolateralinde bicepsin uzun ve kısa başlarını bağlar.^[16,34,36]

Biceps femorisin kısa başının tendonu ise altı bölüme ayrılır. Üç tendinöz bant (direkt, kapsüler ve anterior), diğer üç tendinöz olmayan bant ile birlikte uzanır. Üç tendinöz olmayan bantın birincisi biceps femorisin uzun başının tendonunda; ikincisi, fibuler kollateral bağın posteromedial tarafında biceps femorisin hem kısa, hem de uzun başına tutunan bir aponörotik uzantıdır; üçüncüsü ise iliotibial bandın kapsüloosseöz tabakası ile kaynaşarak, kapsüler kolun hemen lateralinde sonlanır. Bu kaynaşma, iliotibial bandın yüzeysel tabakası ile biceps femoris arasında yakın bir bağlantı oluşturur.^[14,34,36]

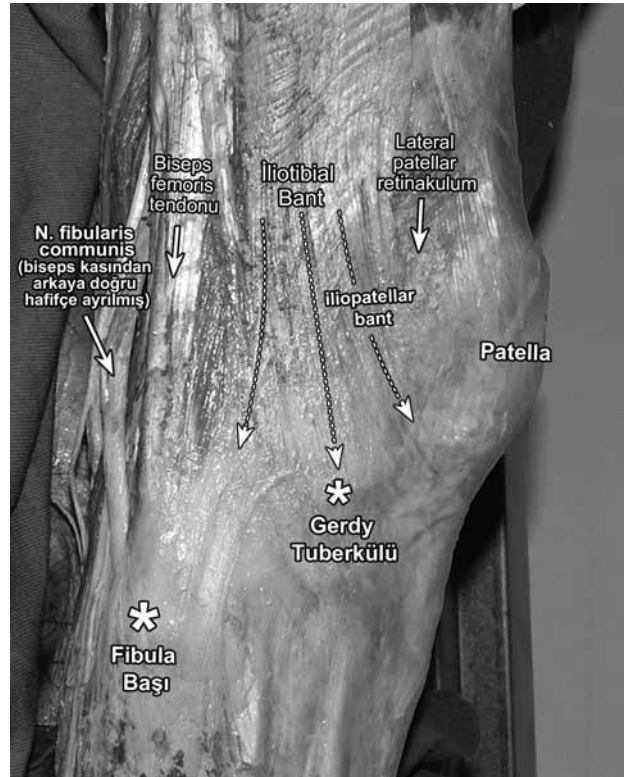
Kısa başın en önemli sonlanmalarını üç tendinöz bölüm (direkt, kapsüler ve anterior) oluşturur. Bu bölümler fibula başı seviyesinde kolaylıkla görülebilir. Direkt bant, üç tendinöz parçadan en az önemli olanıdır ve fibula'nın stiloid çıkıntısının posterolateral yüzüne tutunur.^[16,34,36] Kapsüler bant kısa başın asıl tendonundan kapsülün posterolateral yüzüne uzanır ve fibula başının apeksinin hemen lateralinde sonla-

nır. Bu kapsülün posterolaterali ile gastroknemiusun lateral başı ve iliotibial bandın kapsüloosseöz tabakası arasında sağlam bir bağlantı oluşturur. Kapsüler bantın en distal kenarı fabellofibuler bağıdır.^[34,36] Anterior bant lateral kollateral bağın medialine geçer ve meniskotibial bağ ile birlikte tibia'nın proksimal bölümünün dış yüzüne tutunur. Ön çapraz bağ hasarı ile birlikte anterior bant meniskotibial bağ ile birlikte tutunduğu bu bölgeden küçük bir kemik parçası ile birlikte ayrılır. Bu avülsiyon kırığı "Segond kırığı" olarak adlandırılmıştır.^[14,16,37]

Fibuler sinir (n. fibularis communis) PLK'de yapılan cerrahi sırasında ilk tespit edilmesi gereken yapıdır. Biceps femoris tendonunun hemen arkasında ve derininde bulunur. Fibula başının dış yüzünde, apeksinin 1.5-2 cm distalinde uzanır (Şekil 1).^[16,31]

LATERAL KOLLATERAL BAĞ (LKB) (LIGAMENTUM COLLATERALE LATERALE (FIBULARE))

Lateral kollateral bağ ekstansiyonda ve ilk 30 derecelik fleksiyonda varus zorlamasına karşı dizin en önemli stabilizatörüdür. Ek olarak yine ekstansiyona yakın açılarda tibia'nın dış rotasyonunu da sınırlar. Otuz derecenin üstündeki fleksiyon açılarında ise bağ biraz gevşer.^[21]



Şekil 1. Sağ dizin lateralden görüntüsü. Posterolateral köşenin yüzeysel yapıları görülüyor.

Lateral kollateral bağın femoral orijini ekstrakapsüldür ve lateral epikondil elle muayene edilerek rahatlıkla tespit edilebilir. Bağın femoral orijini lateral epikondilin 1.4 mm proksimalinde ve 3,1 mm arkasında küçük bir çöküntü alanında bulunur.^[38]

Lateral kollateral bağ yaklaşık 70 mm uzunluğundadır ve distalde fibula başının lateral yüzünde sonlanır (Şekil 2, 3). Cerrahi sırasında biceps femoris tendonuna paralel 3 cm'lik bir insizyonla rahatlıkla ortaya konulabilir. İnsizyon fibula başının proksimal bölümü üzerinde yapılır ve biceps femorisin uzun başının anterior bandının kesilmesi gerekir.^[34] Bu kesi ile ters "J" şeklinde LKB'nin distal 1/4'lük bölümünü ön-içten çevreleyen bicepsin subtendinöz bursası ortaya konur.^[35]

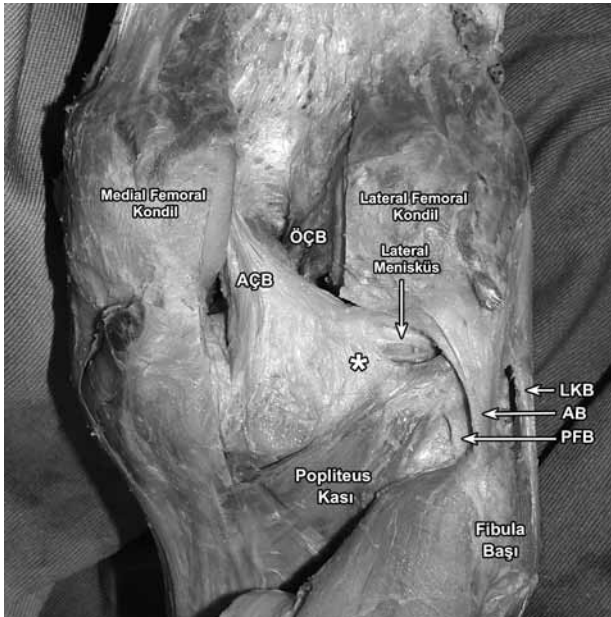
Lateral kollateral bağın fibuler insersiyosu fibula'nın ön kenarının 8.2 mm arkasında ve fibula başının apeksinin 28.4 mm ön-alt bölümünde bulunur (Şekil 2). Bu bağ fibula başının genişliğinin (ortalama ön arka genişlik 36.9 mm) yaklaşık %38'i (ort. 13.9 mm) kalınlığındadır.^[34,38]

POPLİTEUS KASI VE POPLİTEUS KOMPLEKSİ

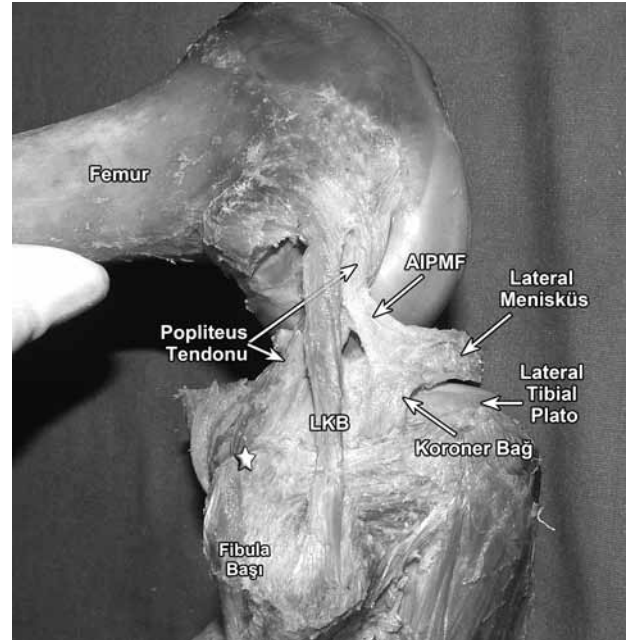
Popliteus kası tibia'nın proksimal bölümünün arka yüzünden başlar (Şekil 2, 4). Popliteal çukurun

tabanında bulunan bu kas, tibial sinir tarafından innerve olur. Oblik olarak dışa ve yukarıya doğru seyreden kas, popliteal çukurun 1/3 lateral bölümünde, yaklaşık 54.5 mm uzunluğunda bir tendon halini alır.^[36] Bu tendon dizin PLK yapıları içinde önemli bir yer tutar. Yukarı doğru seyrine devam eden tendon, koroner bağda bulunan popliteal açıklıktan (hiatus'tan) geçerek eklem boşluğuna girer ve lateral femoral kondilin dış yüzünde sonlanır. Popliteal açıklık "lateral menisküsün çıplak alanı" olarak da bilinir (Şekil 5a, b).^[25]

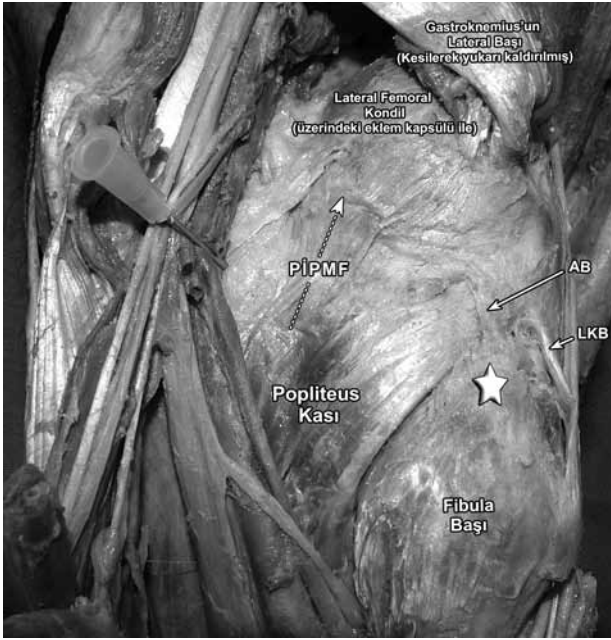
Popliteus kası tibia'ya iç rotasyon yaptırır. Aynı zamanda lateral menisküsün dinamik stabilizasyonundan da sorumludur. Bu kas fonksiyonlarını gerçekleştirebilmek için dizin posterolateralinde birçok yapı ile bağlantı kurar. Popliteus kas-tendon ünitesi ile birlikte bu yapının fibula, tibia ve lateral menisküs ile bağlantıları "popliteus kompleksi"ni oluşturur.^[39] Anterior ve posterior popliteofibuler bağlar, fibula ile olan bağlantılarını sağlar ve birlikte "arkuat bağ" olarak bilinir (Şekil 2, 4). Tibia ile bağlantısı ise "musküloaponevrotik bağlantı" olarak bilinir. Lateral menisküse üç adet popliteomeniskal fasikül ile tutunmuştur. Bu bağlantıları sayesinde tibia'nın dış rotasyonuna yanıt olarak dizin dinamik ve statik stabilitesini sağlar.^[36,38]



Şekil 2. Sağ dizin posteriordan görüntüsü. Eklem kapsülünün arka bölümü de dahil olmak üzere kapsülün üzerindeki tüm yumuşak dokular uzaklaştırılmıştır. Popliteus kası ve postrolateral köşenin derin tabakasında (III. tabaka) bulunan önemli yapılar görülmüştür. Asterisk posterosuperior popliteomeniskal fasikülü göstermektedir. AÇB: Arka çapraz bağ; ÖÇB: Ön çapraz bağ; LKB: Lateral kollateral bağ; AB: Arkuat bağ; PFB: Popliteofibuler bağ.



Şekil 3. Yaklaşık 90 derecelik fleksiyondaki sağ dizin lateralden görüntüsü. Eklem kapsülü ve üzerindeki yapıların büyük bölümü uzaklaştırılmış. Lateral kollateral bağ, popliteus tendonu ve ilişkili yapılar görülmekte. Yıldız fibula başının apeksini işaret ediyor. Antero-inferior popliteomeniskal fasikül. LKB: Lateral kollateral bağ; AIPMF: Antero-inferior popliteomeniskal fasikül.



Şekil 4. Sağ dizin posterolateral köşesinde yer alan popliteus kasının yüzeyindeki yapılar mediale, laterale ve superiora ekarte edilmiştir. Yıldız fibula başının apeksini işaret ediyor. LKB: Lateral kollateral bağ; AB: Arkuat bağ; PIPMF: Postero-inferior popliteomeniskal fasikül.

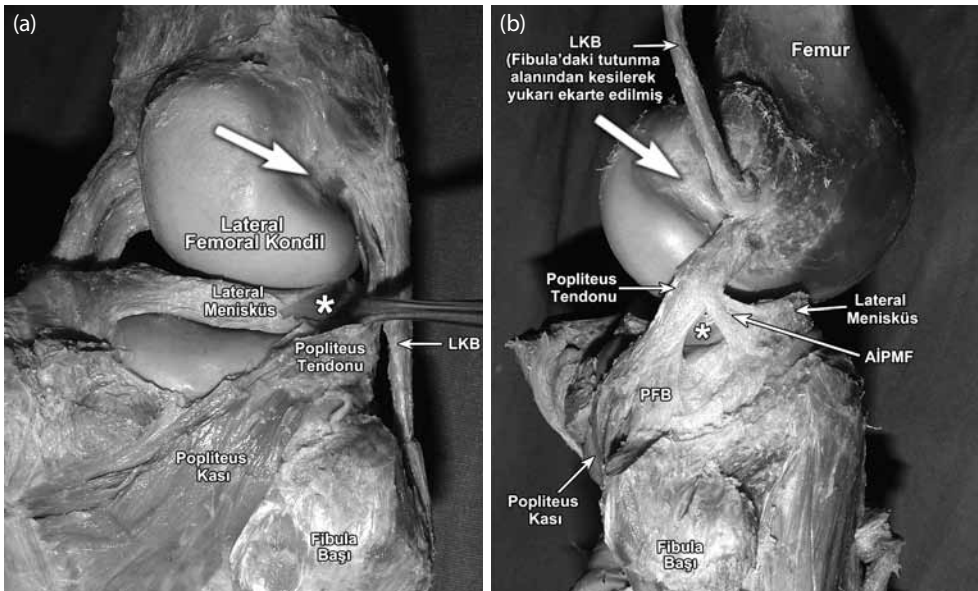
Popliteus kasının femoral insersiyosu eklem boşluğunda bulunur ve ortaya konulabilmesi için eklem kapsülünün kesilmesi (artrotomi) gerekir. Cerrahi yaklaşım sırasında artrotomi, lateral epikondilın hemen

lateralinden başlamalı, lateral kollateral bağa paralel olarak devam etmeli ve lateral menisküs çevresinde sonlandırılmalıdır. Popliteus tendonu femur'un lateralinde popliteal oluk içinde kolayca bulunabilir. Tendon, oluğun ön $1/5$ ve proksimal $1/2$ 'lik bölümüne tutunur (Şekil 5, 6). Oluğun kesit alanı ortalama 3.4 cm^2 iken, buradaki popliteus tendonunun tutunma alanı 0.59 cm^2 'dir.^[38]

Popliteusun insersiyosu lateral femoral kondilin dış yüzünde lateral kollateral bağın önünde bulunur.^[9,38] Popliteusun tutunma alanı, LKB'nin tutunma alanından 18.5 mm , lateral epikondilden ise 15.8 mm alt önde bulunur. Popliteus tendonu, yaklaşık 112 derecelik fleksiyona kadar oluğa tam olarak yerleşmez ve öne doğru hafif çıkık pozisyonda bulunur (Şekil 6).^[38]

Popliteus tendonu proksimale ve laterale doğru seyrederken lateral menisküsün dinamik stabilitesine katkıda bulunan üç bant gönderir. Bu fibröz bantlar "popliteomeniskal fasiküller" olarak bilinir.^[9,37]

İlk meniskal fasikül (posteroinferior popliteomeniskal fasikül) popliteus kası ile posterior kapsül ve lateral menisküs arasında aponörotik bir bağlantıdır (Şekil 4). Posterosuperior popliteomeniskal fasikül, popliteus tendonunun üst-iç yüzünden, kapsülün posteriorundan girerken ayrılır. Lateral menisküsün arka boynuzu ve meniskofemoral bağ ile kaynaşır (Şekil 2).^[9,37] Posteroinferior popliteomeniskal fasikül tendonun hemen medialinde popliteus kas aponözundan



Şekil 5. (a) Medial kondili çıkarılmış ektansiyondaki sağ diz ekleminin posterolateralinden ve **(b)** lateralinden görünümü. Şekil 5a'da popliteus tendonu ekartör ile laterale çekilerek lateral menisküs üzerindeki çıplak alan (*) görünür. Şekil 5b'de ise yine aynı alan lateral kollateral bağın kaldırılmasıyla lateralinden görünür hale getirilmiştir. LKB: Lateral kollateral bağ; PFB: Popliteofibuler bağ; AIPMF: Antero-inferior popliteomeniskal fasikül.

oluşurken posterosuperior popliteomeniskal fasikül, popliteus tendonundan oluşur. Wrisberg bağı (posterior meniskofemoral bağı) lateral menisküsün arka boynuzunu medial femoral kondile bağlayarak lateral menisküse ilave bir stabilizasyon sağlarken bu iki fasikülü de ayırır.^[36] Son olarak, anteroinferior popliteomeniskal fasikül popliteus tendonundan en distalde ayrılır (Şekil 3, 5). Popliteus tendonunun ön kenarından lateral menisküsün orta $\frac{1}{3}$ bölümüne uzanır ve popliteal açıklığın ön sınırını yapar.^[9,36,37]

Bu üç popliteomeniskal fasikülün ayrı ayrı biyomekanik özellikleri tam olarak anlayamamıştır. Ancak üçü birlikte lateral menisküsü stabilize eder ve dizin varusa zorlanması durumunda menisküsün medialde sıkışmasını önler.^[40] Bu fonksiyon tibia'nın kıkırdak yüzeyi üzerinde mediale göre daha hareketli olan lateral menisküs için önemlidir.

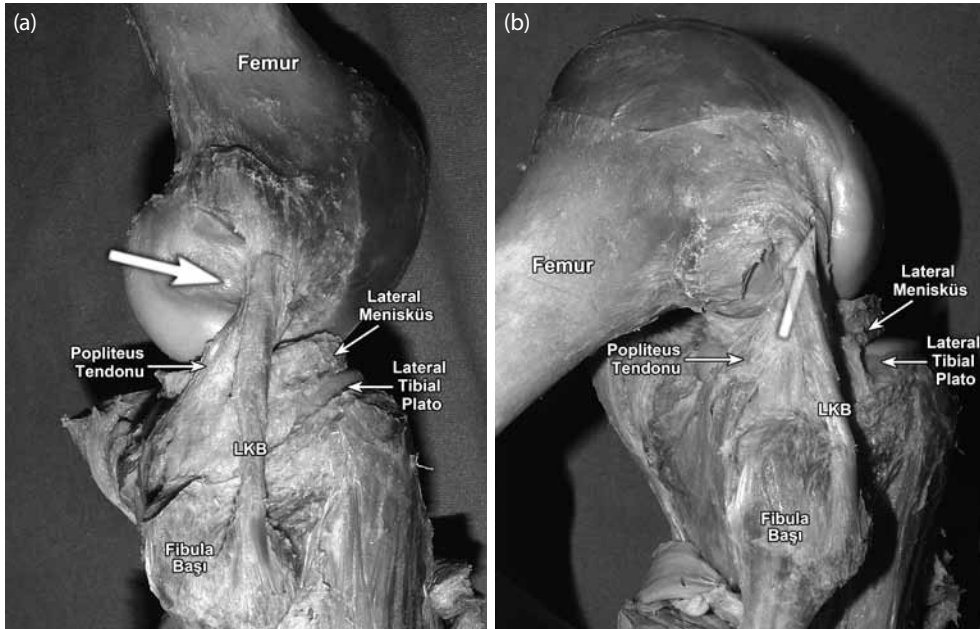
Popliteofibuler bağ (PFB), PLK'de, popliteus tendonundan sonra en belirgin ikinci yapı olarak göze çarpar (Şekil 2, 5b). Bu bağıın ön ve arka olmak üzere iki bölümü vardır. Bu bölümler popliteus tendonundan muskültendinöz bileşke yakınında ayrılırlar.^[38] Popliteus ve fibula arasında sıkı bir bağlantı oluşturan bu bağ "Y" şeklinde bir yapılanma gösterir.^[16] Posterolateral köşe hasarında onarılan bölüm, bağıın daha kalın olan arka bölümüdür. Bu bölüm fibula'nın stiloid çıkıntısının posteromedial yüzünde, bu yapının

tepesinden yaklaşık 1.6 mm distale tutunur. Bu alan fabellofibuler bağıın tutunma alanının hemen önünde bulunur. Bağıın ön bölümü ise lateral kollateral bağıın medialinde, fibuler stiloid çıkıntının anteromedial yüzünde yaklaşık 2.8 mm distale tutunur.^[16]

Popliteofibuler bağ dizin varusunu, eksternal rotasyonunu ve tibia'nın posterior translasyonunu engeller. Bu fonksiyonları ile dizin posterolateral köşesinde statik stabilizasyonu sağlayan önemli bir yapıdır.^[37,39] Kopması için yaklaşık 298 N güç gerekir.^[16] Yırtılması dışında fibula başından küçük bir kemik parçası ile birlikte ayrılabilir (avülsiyon). Buna arkuat kırık adı verilir. Arkuat kırık genellikle çapraz bağı yaralanmaları ile birlikte görülür. Popliteus ve popliteofibuler bağlar, hem dinamik hem de statik fonksiyonları ile dizin posterolateral stabilitesinde çok önemli yapılardır. Dolayısıyla posterolateral köşe tamirinde de önemli yer tutarlar.

Popliteofibuler bağıın arkasında inferior lateral genikulat arter bulunur. Bu arter popliteal arterden ayrılır ve eklem kapsülünün arka yüzü boyunca, lateral menisküsün üst kenarına komşu olarak seyreder. Arter PFB ile fabellofibuler bağ (FFB) arasından geçer.^[16,25]

Popliteus kompleksinin son elemanı popliteotibial insersiyondur. Bu bağlantı, popliteus kasının ön yüzünden arka çapraz bağıın tutunma alanının hemen lateraline uzanan direkt bir bağlantıdır. Bu bölgede



Şekil 6. (a) Medial kondili çıkarılmış sağ diz eklemine ektansiyonda ve (b) yaklaşık 110 derecelik fleksiyonda lateralden görüntüsü. Büyük beyaz ok popliteal oluğu işaret ediyor. Ekstansiyonda popliteus tendonunun büyük bölümü bu oluğun önünde tam olmayan çıkık pozisyonunda iken şekil 6a'da oluğa tam olarak oturması ancak yaklaşık 110 derecelik fleksiyonda gerçekleşir. LKB: Lateral kollateral bağ.

eklem kapsülünün arka yüzüne ve lateral menisküsün alt kenarına tutunur. Kapsül üzerindeki tutunma alanı, koroner bağın olmadığı popliteus tendonunun medialinde bir bölgedir.^[37,38]

GASTROKNEMİUSUN LATERAL TENDONU (GLT) (M. GASTROCNEMİUS, CAPUT LATERALE)

Gastroknemiusun lateral tendonu femur'un distalinde lateral kondilin üzerinde, suprakondiler çıkıntı ve çevresinden başlar. Biceps femoris tendonunun iç ve alt bölümünde yapılan künt diseksiyonla bu tendon rahatlıkla ortaya konulabilir. Tutunma alanı LKB'nin yaklaşık 13.8 mm, popliteus tendonunun ise 28.4 mm arkasında bulunur. Fibula'nın stiloid çıkıntısı seviyesinde PFB'nin lifleri ile kaynaşır ve bu bağ ile birlikte posterolateral stabilize katkıda bulunur.^[38]

EKLEM KAPSÜLÜ VE LATERAL KAPSÜLER BAĞ

Eklem kapsülü yüzeysel ve derin olmak üzere iki tabakalıdır. Bu iki tabaka üzerlerini örten iliotibial bandın ön tarafında bir araya gelir. İnferior lateral genikulat arter bu iki kapsüler tabaka arasında ilerler.^[16] Embriyolojik olarak asıl kapsülden gelişen yüzeysel tabaka lateral kollateral bağı kuşatır ve fabellofibuler bağın arkasında sonlanır. Derin tabaka ise filogenetik olarak daha yeni bir yapıdır ve fibula'nın, femur'un lateralinden aşağı kaymasıyla ortaya çıkmıştır. Posterolaterale doğru uzanan bu tabaka koroner bağı ve popliteus tendonunun geçeceği açıklığı oluşturur (Şekil 3). Lateral menisküs boyunca seyrederek ve popliteusun kas-tendon bileşkesinden popliteofibuler bağdaki sonlanma yerine kadar uzanır. Bağın en alt ucu fibula'nın arka yüzüne kadar uzanır. Kapsüler refleksiyon ise tibia'nın proksimalinde, subkondral yüzeyin en fazla 14 mm distaline uzanır. Bu, sirküler fiksatorlerin pinlerinin artiküler yüzeyden 15 mm distalde yerleştirilmesi, pin yoluyla dizde oluşabilecek iyatrojenik sepisin önüne geçilebilmesi açısından çok önemlidir.^[41]

Dizin eklem kapsülü anterior, lateral ve posterior olmak üzere üç bölüme ayrılabilir. Anterior bölüm patellar tendonun lateralinden popliteus tendonunun femur üzerindeki tutunma yerinin ön sınırına kadar uzanır. Bu bölüm patellar yağ yastığına, intermeniskal bağa ve lateral menisküsün ön boynuzuna tutunur. Lateral bölüm popliteus tendonunun tutunma yerinin ön sınırından gastroknemiusun lateral başının tutunma yerine kadar uzanır. Kapsülün posterior bölümü ise lateral kondilin artiküler sınırının proksimaline tutunur.^[7,20] Kapsülün bu bölümü medialden laterale doğru plantaris ve gastroknemiusun lateral başı ile örtülüdür. Distalde ise popliteusun kas-tendon bileşkesi ve popliteofibuler bağın arka bölümü ile birleşir.^[25,31]

Orta 1/3 lateral kapsüler bağ, eklem kapsülünün lateral bölümünün kalınlaşmasıdır ve meniskofemoral ve meniskotibial olmak üzere iki bölümden oluşur. Bu bağ dizin medialindeki derin medial kollateral bağın karşılığı olarak kabul edilir. Meniskofemoral komponenti femur'dan lateral menisküse, meniskotibial komponenti ise tibia'dan menisküse uzanır. Lateral menisküs popliteal açıklığın önünde lateral kapsüler bağın meniskotibial komponenti ile stabilize edilir. Biyomekanik olarak bu yapının, dizin varus instabilitesine karşı önemli sekonder stabilizatörlerinden biri olduğu düşünülmüştür.^[36,37]

LATERAL MENİSKÜSÜN KORONER BAĞI

Bu bağ lateral kapsüler bağın arkasında, popliteal açıklığın ön sınırından posterior popliteomeniskal fasikülün laterale kadar uzanan, eklem kapsülünün arka bölümünün meniskotibial parçasıdır. Lateral menisküsün arka boynuzunu korur. Ayrıca klinik olarak tibia'nın hiperekstansiyonunu ve posterolateral rotasyonunu sınırlandırması nedeniyle önemlidir.^[36]

FABELLOFİBULER BAĞ

Fabellofibuler bağ biceps femorisin kısa başının kapsüler bandının distal kenarındadır.^[37] Bağ fabella'nın dış kenarından distale ve laterale doğru uzanarak popliteofibuler bağın tutunma yerinin arkasında fibula başında sonlanır. Fabella'nın bulunmadığı durumlarda bağ, femur'un suprakondiler çıkıntısının arka yüzünde, eklem kapsülün yüzeysel tabakası olarak gastroknemiusun lateral başının tendonuna uzanır. Fabella %20 oranında bulunur.^[37] Fabella'nın yokluğunda bazı yazarlar bu bağı "kısa lateral bağ" olarak tanımlamışlardır.^[16,25,42] Bağ üzerindeki geriliminin en yüksek olduğu durum dizin tam ekstansiyon durumudur. Diz fleksiyonda iken bağ gevşer ve tespiti zorlaşır.^[36,42] Bu nedenle bağın klinik önemi özellikle ekstansiyona yakın açılarda ortaya çıkar. Bununla birlikte bağ ile ilgili detaylı biyomekanik çalışma bulunmamaktadır.

KAYNAKLAR

1. Covey DC. Injuries of the posterolateral corner of the knee. J Bone Joint Surg [Am] 2001;83-A:106-18.
2. Andrews JR, Baker CL, Curl WW, Gidumal R. Surgical repair of acute and chronic lesions of the lateral capsular ligamentous complex of the knee. In: Feagin JA Jr, editor. The crucial ligaments: diagnosis and treatment of ligamentous injuries about the knee. New York: Churchill Livingstone; 1988. p. 425-38.
3. Minowa T, Murakami G, Suzuki D, Uchiyama E, Kura H, Yamashita T. Topographical histology of the posterolateral corner of the knee, with special reference to laminar configurations around the popliteus tendon: a study of elderly Japanese and late-stage fetuses. J Orthop Sci

- 2005;10:48-55.
4. Wadia FD, Pimple M, Gajjar SM, Narvekar AD. An anatomic study of the popliteofibular ligament. *Int Orthop* 2003; 27:172-4.
 5. Raheem O, Philpott J, Ryan W, O'Brien M. Anatomical variations in the anatomy of the posterolateral corner of the knee. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2007;15:895-900.
 6. Bolog N, Hodler J. MR imaging of the posterolateral corner of the knee. *Skeletal Radiol* 2007;36:715-28.
 7. Davies H, Unwin A, Aichroth P. The posterolateral corner of the knee. Anatomy, biomechanics and management of injuries. *Injury* 2004;35:68-75.
 8. Last RJ. The popliteus muscle and the lateral meniscus: with a note on the attachment of the medial meniscus. *J Bone Joint Surg [Br]* 1950;32-B:93-9.
 9. Stäubli HU, Birrer S. The popliteus tendon and its fascicles at the popliteal hiatus: gross anatomy and functional arthroscopic evaluation with and without anterior cruciate ligament deficiency. *Arthroscopy* 1990;6:209-20.
 10. Sudasna S, Harnsiriwattanagit K. The ligamentous structures of the posterolateral aspect of the knee. *Bull Hosp Jt Dis Orthop Inst* 1990;50:35-40.
 11. Watanabe Y, Moriya H, Takahashi K, Yamagata M, Sonoda M, Shimada Y, et al. Functional anatomy of the posterolateral structures of the knee. *Arthroscopy* 1993;9:57-62.
 12. Fabbriani C, Oransky M, Zoppi U. The popliteal muscle: an anatomical study. *Arch Ital Anat Embriol* 1982;87:203-17. [Abstract]
 13. Hughston JC, Jacobson KE. Chronic posterolateral rotatory instability of the knee. *J Bone Joint Surg [Am]* 1985;67:351-9.
 14. Cooper JM, McAndrews PT, LaPrade RF. Posterolateral corner injuries of the knee: anatomy, diagnosis, and treatment. *Sports Med Arthrosc* 2006;14:213-20.
 15. Lasmar RC, Marques de Almeida A, Serbino JW Jr, da Mota Albuquerque RF, Hernandez AJ. Importance of the different posterolateral knee static stabilizers: biomechanical study. *Clinics (Sao Paulo)* 2010;65:433-40.
 16. Sanchez AR 2nd, Sugalski MT, LaPrade RF. Anatomy and biomechanics of the lateral side of the knee. *Sports Med Arthrosc* 2006;14:2-11.
 17. Alpert JM, McCarty LP, Bach BR Jr. The posterolateral corner of the knee: anatomic dissection and surgical approach. *J Knee Surg* 2008;21:50-4.
 18. Ricchetti ET, Sennett BJ, Huffman GR. Acute and chronic management of posterolateral corner injuries of the knee. *Orthopedics* 2008;31:479.
 19. DeLee JC, Riley MB, Rockwood CA Jr. Acute posterolateral rotatory instability of the knee. *Am J Sports Med* 1983;11:199-207.
 20. Baker CL Jr, Norwood LA, Hughston JC. Acute posterolateral rotatory instability of the knee. *J Bone Joint Surg [Am]* 1983;65:614-8.
 21. Gollehon DL, Torzilli PA, Warren RF. The role of the posterolateral and cruciate ligaments in the stability of the human knee. A biomechanical study. *J Bone Joint Surg [Am]* 1987;69:233-42.
 22. Gardner MJ, Yacoubian S, Geller D, Suk M, Mintz D, Potter H, et al. The incidence of soft tissue injury in operative tibial plateau fractures: a magnetic resonance imaging analysis of 103 patients. *J Orthop Trauma* 2005;19:79-84.
 23. LaPrade RF, Muench C, Wentorf F, Lewis JL. The effect of injury to the posterolateral structures of the knee on force in a posterior cruciate ligament graft: a biomechanical study. *Am J Sports Med* 2002;30:233-8.
 24. McGuire DA, Wolchok JC. Posterolateral corner reconstruction. *Arthroscopy* 2003;19:790-3.
 25. Seebacher JR, Inglis AE, Marshall JL, Warren RF. The structure of the posterolateral aspect of the knee. *J Bone Joint Surg [Am]* 1982;64:536-41.
 26. Malone AA, Dowd GS, Saifuddin A. Injuries of the posterior cruciate ligament and posterolateral corner of the knee. *Injury* 2006;37:485-501.
 27. Juhng SK, Lee JK, Choi SS, Yoon KH, Roh BS, Won JJ. MR evaluation of the "arcuate" sign of posterolateral knee instability. *AJR Am J Roentgenol* 2002;178:583-8.
 28. Lunden JB, Bzdusek PJ, Monson JK, Malcomson KW, Laprade RF. Current concepts in the recognition and treatment of posterolateral corner injuries of the knee. *J Orthop Sports Phys Ther* 2010;40:502-16.
 29. Terry GC, Hughston JC, Norwood LA. The anatomy of the iliopatellar band and iliotibial tract. *Am J Sports Med* 1986;14:39-45.
 30. Kaplan EB. The iliotibial tract; clinical and morphological significance. *J Bone Joint Surg [Am]* 1958;40-A:817-32.
 31. Moore KL, Dalley AF. Clinically oriented anatomy. 4th ed. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins; 1999.
 32. Arıncı K, Elhan A. *Anatomi*. 1. Cilt. 2. Baskı. Ankara: Güneş Kitabevi; 2006.
 33. Standring S. *Gray's anatomy*. 40th ed. Spain: Churchill Livingstone Elsevier; 2008.
 34. Terry GC, LaPrade RF. The biceps femoris muscle complex at the knee. Its anatomy and injury patterns associated with acute anterolateral-anteromedial rotatory instability. *Am J Sports Med* 1996;24:2-8.
 35. LaPrade RF, Hamilton CD. The fibular collateral ligament-biceps femoris bursa. An anatomic study. *Am J Sports Med* 1997;25:439-43.
 36. Terry GC, LaPrade RF. The posterolateral aspect of the knee. Anatomy and surgical approach. *Am J Sports Med* 1996;24:732-9.
 37. LaPrade RF, Wentorf F. Diagnosis and treatment of posterolateral knee injuries. *Clin Orthop Relat Res* 2002;402:110-21.
 38. LaPrade RF, Ly TV, Wentorf FA, Engebretsen L. The posterolateral attachments of the knee: a qualitative and quantitative morphologic analysis of the fibular collateral ligament, popliteus tendon, popliteofibular ligament, and lateral gastrocnemius tendon. *Am J Sports Med* 2003; 31:854-60.
 39. Larson RV, Tingstad E. Lateral and posterolateral instability of the knee in adults. In: DeLee JC, Drez D, Miller MD, editors. *DeLee & Drez's orthopaedic sports medicine: principles and practice*. 2nd ed. Philadelphia: W.B. Saunders; 2003. p. 1968-94.
 40. Simonian PT, Sussmann PS, van Trommel M, Wickiewicz TL, Warren RF. Popliteomeniscal fasciculi and lateral meniscal stability. *Am J Sports Med* 1997;25:849-53.
 41. Reid JS, Van Slyke MA, Moulton MJ, Mann TA. Safe placement of proximal tibial transfixation wires with respect to intracapsular penetration. *J Orthop Trauma* 2001;15:10-7.
 42. Kaplan EB. The fabellofibular and short lateral ligaments of the knee joint. *J Bone Joint Surg [Am]* 1961;43-A:169-79.