



Total diz artroplastisi nörovasküler komplikasyonları

Neurovascular complications of total knee arthroplasty

Hüseyin Gökhan Karahan, Cemil Kayalı

İzmir Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Bozyaka Sağlık Uygulama ve Araştırma Merkezi, Ortopedi ve Travmatoloji Bölümü, Karabağlar, İzmir

Nörovasküler komplikasyonlar, total diz artroplastisi sırasında nadir görülen, ancak ciddi morbidite, amputasyon hatta mortalite ile sonuçlanabilecek önemli komplikasyonlardır. Vasküler komplikasyonlar genel olarak direkt damar yaralanması, psödo-anevrizma ve arteriovenöz fistül formasyonunda gözlenir. Erken tanı ve tedavi vasküler komplikasyonlar sonrası kritik öneme sahiptir. Ne yazık ki 4–6 saati geçen tanı ve tedavi sonuçları geri dönüşümsüz kas ve sinir komplikasyonları şeklinde karşımıza çıkmaktadır. Ancak, mortalite ve uzuv kaybı çok nadir gözlenir. Nörolojik komplikasyonlar ise sadece cerrah ve cerrahi ile de bağlantılı olmayan periferik sinir lezyonlarını içerir. Genel olarak insidansı düşük oranda gözlenen sinir komplikasyonları, günümüzde artan artroplastisi olgu sayılarıyla birlikte göreceli olarak artmaktadır. Sinir yaralanmaları, hastaların yaşam kalitesini etkileyen en önemli komplikasyonlardır. Diz artroplastisi sırasında oluşabilecek sinir yaralanmaları için predispozan faktörler fleksiyon kontraktürlü diz, ileri valgus deformitesi, rejyonel anestezi uygulanması, turnike kullanımı, diz içi hematoma gelişmesi olarak karşımıza çıkmaktadır. Ancak, bu faktörler sinir hasarı komplikasyonu ile birebir net ilişkilendirilememiştir. Nörovasküler komplikasyonlar, total diz artroplastisi sonrası gelişen ciddi morbidite ve uzuv kaybı ile sonuçlanabilen, çok nadir olarak görülmesine rağmen günümüzde artroplastisi operasyonlarının sayısının artmasıyla beraber göreceli olarak artan en önemli komplikasyonlardır.

Anahtar sözcükler: total diz artroplastisi; damarsal komplikasyonlar; sinir komplikasyonları

Neurovascular complications are important complications during total knee arthroplasty, which may result in serious morbidity, amputation or even mortality. Vascular complications are generally observed in direct vascular injury, pseudo aneurysm and arterio-venous fistula formation. Early diagnosis and treatment are critical after vascular complications. Unfortunately, the diagnosis and treatment results of 4–6 hours are seen as irreversible muscle and nerve complications. However, mortality and limb loss are rarely observed. Neurological complications include peripheral nerve lesions that are not only associated with the surgeon and surgery. Generally, low incidence of nerve complications is increasing with increasing number of cases of arthroplasty nowadays. Perioperative nerve injuries are one of the most important complications affecting patient's quality of life. The predisposing factors for nerve injuries that may occur during knee arthroplasty are knee flexion contracture, advanced valgus deformity, regional anesthesia, tourniquet use, and development of an intra-knee hematoma. However, these factors could not be directly correlated with nerve damage. Neurovascular complications are the most important complications that are rarely observed. However, it is more frequent due to increased number of total knee arthroplasty operations.

Key words: total knee arthroplasty; vascular complications; nerve complications

VASKÜLER KOMPLİKASYONLAR

Majör vasküler yaralanma, total diz artroplastisi (TDA) sırasında nadir görülen, ancak ciddi morbidite, amputasyon hatta mortalite ile sonuçlanabilecek bir komplikasyondur. Genel olarak direkt damar yaralanması, psödo-anevrizma ve arteriovenöz fistül formasyonunda gözlenmektedir. Göreceli olarak düşük oranlarda görülmesine rağmen, giderek artan oranlarda yapılan

primer ve total diz artroplastileri nedeniyle, ciddi morbidite yaratan bu komplikasyonun cerrahlar tarafından küçümsenmemesi gerekmektedir. Genel çerçevede, arteriyel yaralanmaları literatürde olgu sunumları ve olgu serileri şeklinde görmekteyiz. Ancak, hastane kayıtları taranarak yapılan çalışmalar bu komplikasyonun insidansı hakkında bilgi vermektedir. Abullarageve ark., 1996–2003 yılları arasında yaptıkları, 24.029 primer

- İletişim adresi: Uzm. Dr. H. Gökhan Karahan, İzmir Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Bozyaka Sağlık Uygulama ve Araştırma Merkezi, Ortopedi ve Travmatoloji Bölümü. Karabağlar, İzmir, Türkiye Tel: 0506 - 461 63 66 e-posta: dr.gokhan.karahan@gmail.com
- Geliş tarihi: 19 Aralık 2018 Kabul tarihi: 19 Aralık 2018

TDA ve 2077 revizyon TDA yapılan hastanın dâhil edildiği çalışmada, TDA sırasında arteriyel yaralanma insidansını %0,09 olarak bulmuşlardır.^[1] Bu yaralanmaların 20'si primer TDA sırasında (%0,08), dördü de (%0,19) revizyon TDA sırasında gerçekleşmiştir. Ancak, mevcut çalışma arteriyel yaralanmaların hangi şekilde kliniğe yansıdığı hakkında net bir bilgi içermemektedir. Calligaro ve ark.^[2], yaptıkları tek merkezli ve 13.618 TDA hastasının değerlendirildiği çalışmalarında, insidansı %0,17 olarak bildirmişlerdir. Yirmi dört hastada arteriyel yaralanma komplikasyonunun gözlemlendiği belirtilen bu çalışmada, hastaların üçünde popliteal arter transseksiyonu, beşinde popliteal arter psödo-anevrizması, 16 hastada da izole iskemik komplikasyonlar görülmüştür. Ayrıca yazarlar, iskemik komplikasyonların turnike kullanımı ile ilişkilendirilemediğini belirtmişlerdir. Cerrahlarla yapılan anket çalışmalarında, cerrahların çoğu direkt arteriyel laserasyon şeklinde yaralanma ile karşılaştıklarını, sonra sırasıyla arteriyel tromboz, arteriovenöz fistül ve psödo-anevrizma gözlemlediklerini bildirmişlerdir.^[3,4]

Oluş Mekanizması

Muhtemel dört oluş mekanizması üzerinde durulmaktadır:

1. Vasküler hastalığı ve süperfisiyel femoral arterde ateromatöz plakları bulunan hastalarda, mekanik basınçla emboli ve arteriyel yetmezlik gelişebilir. Bu, genelde turnike kullanımına bağlı gelişen basınç ile ilişkilendirilmiştir.^[5,6]
2. Turnike tarafından fikse edilen süperfisiyel femoral arterde, manipülasyon sırasında intimal hasar gelişebilir. Turnikenin etkisiyle oluşan yavaş akımın da tromboza ve buna sekonder iskemiyeye neden olduğu bildirilmiştir.^[5,7]
3. Fleksiyon kontraktürü gevşetilmesi sırasında ve traksiyon esnasında intimaya hasar verilebilir. Ancak daha sıklıkla gözlenen yaralanma mekanizmasının, muskületendinöz yapılarda kontraktür gevşetilmesini takiben popliteal arterde baskı sonrasında arterin oklüze olması şeklinde olduğu bildirilmiştir.^[5,8]
4. Direkt mekanik etki ile oluşan laserasyon ve oklüzyondur. Bistüri, kesici motor ya da ekartörlerin yanlış yere konması, başlıca direkt mekanik travma ile oluşan yaralanmanın nedenleridir.^[6]

Ameliyat Öncesi Risk Faktörleri ve Yaklaşım

Vasküler komplikasyonların önlenmesindeki en önemli faktör iyi anamnez ve fizik muayenedir. Özellikle anamnezde öngörülebilir damarsal problemlere yönelik öykü almak önemlidir. Bu bağlamda, hastaların

hipertansiyon ve diyabet gibi kronik hastalıklarını, siğara kullanımını, kladikasyon semptomlarının varlığını, dinlenme ağrısını, daha önceden geçirilmiş bir iskemik atak olup olmadığını sorgulamak önemlidir. Fizik muayene sırasında, ameliyat edilecek alt ekstremitelerde atrofi, ciltteki renk değişimi, cilt ülserleri varlığı ve kılınmadaki azalma cerrah tarafından iyi değerlendirilmelidir. Palpasyonla, diğer ekstremitelere göre sıcaklık farkı ve damarsal pulsasyonlar arasında fark olup olmadığı muayene edilmelidir.^[9]

Radyografide damarsal kalsifikasyonlar cerrah için önemli bir uyarıcıdır. *Ankle-Brakial* indeksin 0,9'un altında olması, bu bağlamda bize yön gösterici olabilir. Bu gibi durumlarda turnike kullanımından kaçınmak yararlı olabilmektedir. Özellikle daha önceden alt ekstremitede *by-pass* cerrahisi geçiren hastalarda oklüzyona neden olabileceğinden dolayı, pnömatik turnike hiç kullanılmamalıdır.^[2,9]

TDA cerrahisinde, damarsal anatomik varyasyon veya distorsiyon varlığı arteriyel yaralanma riskini arttırmaktadır. Calligaro ve ark.^[2], revizyon cerrahisinde arteriyel yaralanma oranlarının, primer cerrahiye göre iki katından daha fazla olduğunu bildirmişlerdir (%0,15'e karşı %0,36). Özellikle revizyon cerrahisinde, damarsal yapılar skar dokusu içerisinde yapışıklıklar gösterebilir. Bu durumda damarsal yapılar, özellikle tibial kesi sırasında, mekanik travmaya daha açık hale gelir.

Rubash ve ark.^[10], yaptıkları kadavra çalışmasında, tibial yüz üzerindeki nörovasküler yapıları analog saat diyagramı üzerinde haritalandırmışlardır. Buna göre; sol diz için popliteal ven saat 12 hizasında, popliteal arter saat 1, anterior tibial arter saat 2 hizasındadır. Saat 11 ile 3 arasındaki alan, nörovasküler yaralanmalar için risk alanı oluşturmaktadır (Şekil 1). Özellikle çimento-suz diz protezinde, vida tespiti sırasında bu alanın göz önünde bulundurulması gerektiğini vurgulamışlardır.

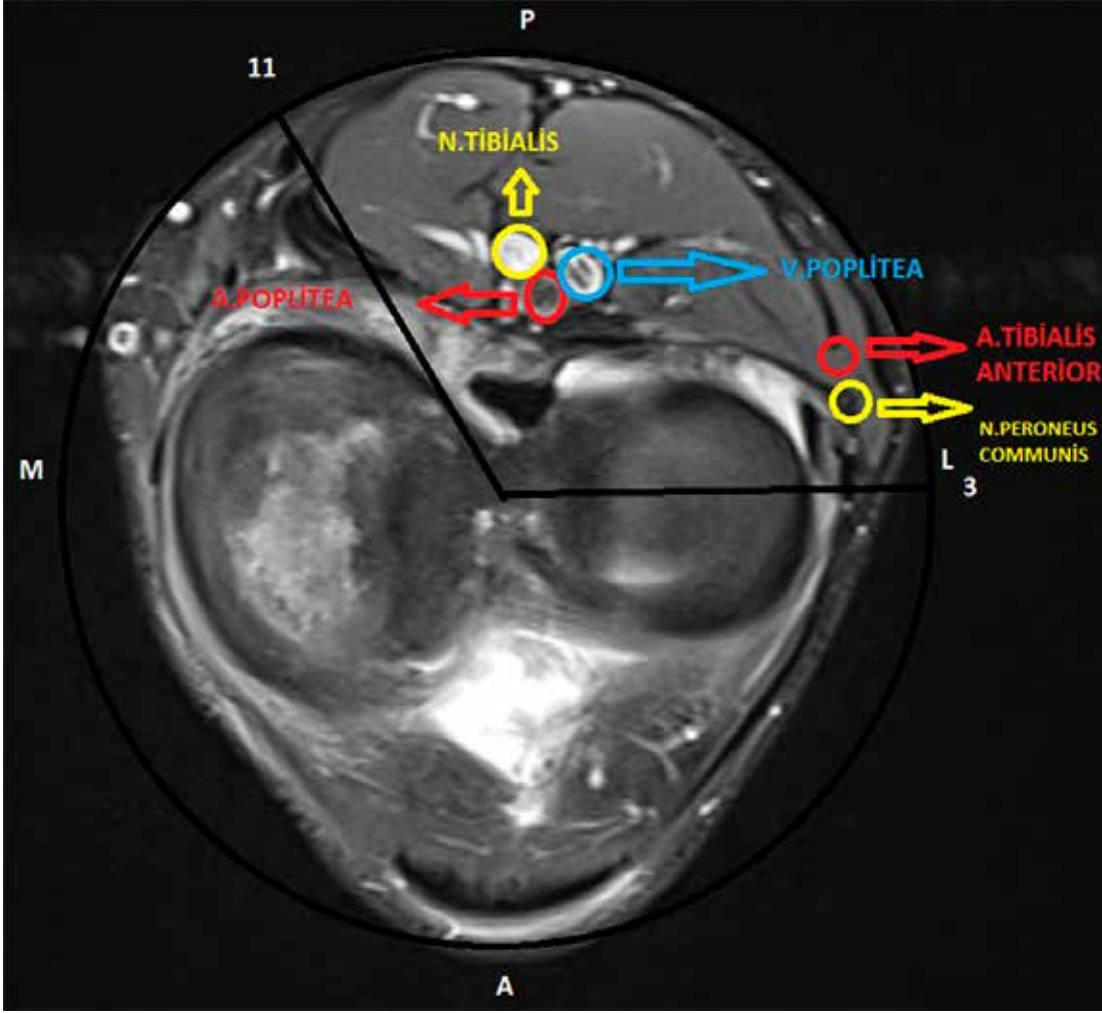
Yapılan bir diğer kadavra çalışmasında da, posterior retraktör kullanımının damarsal yapılara verebileceği hasar araştırılmış; özellikle orta hattın lateral alanında, yumuşak doku içerisine girilen 1 cm'lik alan riskli olarak gözlemlenmiştir.^[11]

Ortaya Çıkış Şekilleri ve Yaklaşım

TDA sırasında damarsal komplikasyonlar dört şekilde karşımıza çıkar:

1. *Intraoperatif hemoraji*

Eğer ameliyat sırasında bir vasküler yaralanmadan şüpheleniliyorsa, implant yerleşiminden önce mutlaka turnike gevşetilmelidir. Kanama kontrolü yapılmalıdır. Aşırı ve pulsatil kanama varlığı ve periferik nabızların palpe edilememesi durumunda, muhtemel bir damarsal yaralanma ile karşı karşıyayız demektir.



Şekil 1. Majör nörovasküler yapıların gösterilmesi, TDA sırasında nörovasküler yapıların yaralanma riski bulunan alanın saat kadranı üzerinde demonstrasyonu (sol dizde; saat 11 ile 3 arasındaki bölge).

İnsizyonel sahanın kapatılmasından önce turnike gevşetilmesi ile kanama kontrolü rutin olarak önerilmektedir. Buna rağmen damarsal komplikasyonların görülebildiği bildirilmiştir ve gevşetme sonrası kanama kontrolünün yararı tartışmalı bir konudur.^[12]

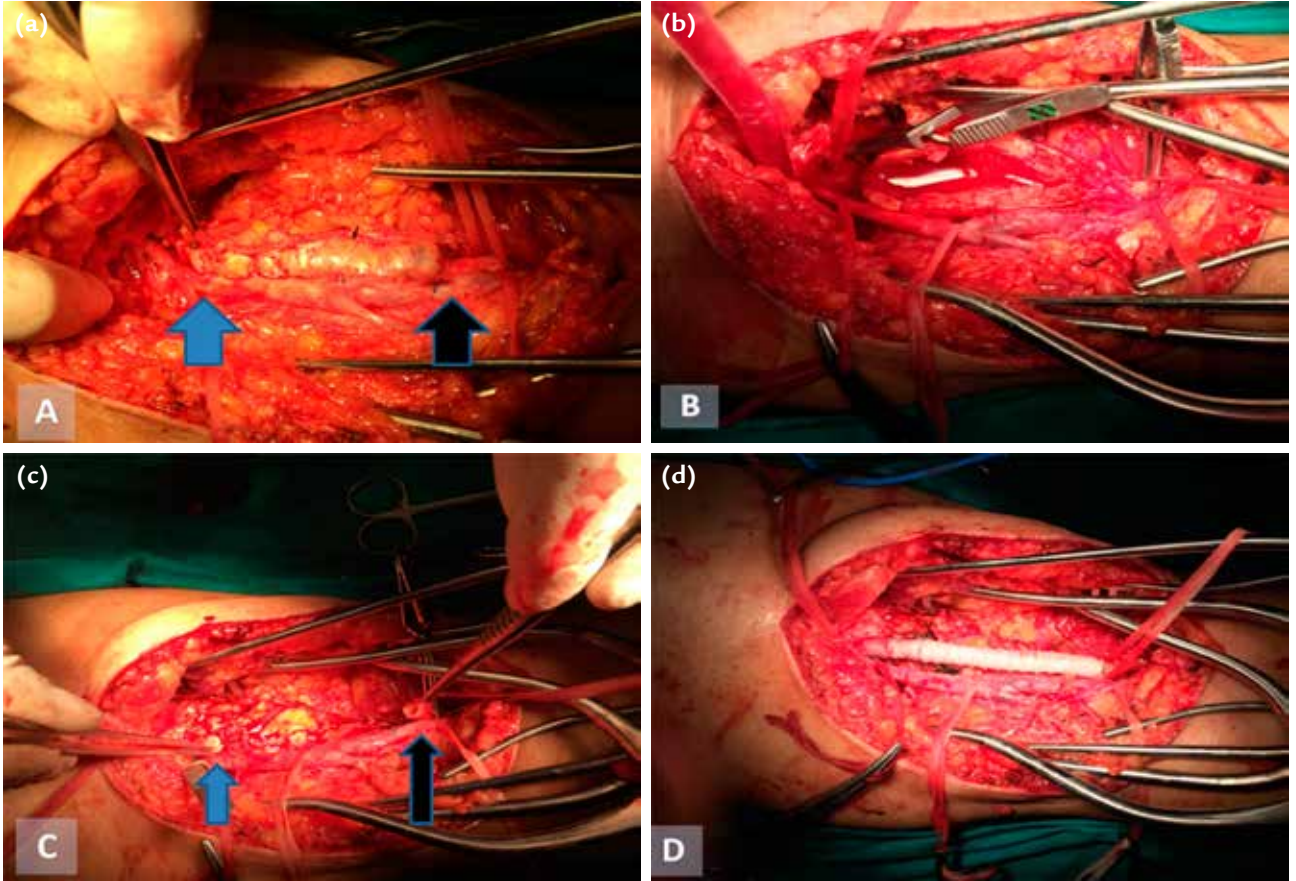
2. Akut iskemi

Ameliyat sonrası erken dönemde akut iskemi bulguları olan soğukluk, solukluk, aşırı ağrı veya motor güçsüzlük gibi semptomlar, rejyonel anestezi nedeniyle ayırt edici bir durum olarak gözlenemeyebilir. Dizin aşırı şişmesi, hemovak drenen taze ve aşırı kan gelmesi, bizi damarsal yaralanma ve akut iskemi durumundan şüphelendirmelidir. Ayrıca, aşırı diz şişliği ve drenen temiz kan gelmesi, iskeminin oklüzyon veya emboliye sekonder olma durumundan uzaklaştırabilir.^[13]

Akut iskemi, yol açabileceği komplikasyonlar nedeniyle mutlaka erken tanı konması gereken bir durumdur. Özellikle ameliyathanede operatör, erken ameliyat sonrası dönemde, ameliyat edilen ekstremitayı mutlaka değerlendirmelidir. Geri dönüşümsüz komplikasyonları önlemek için 4–6 saati geçirmeden erken müdahalede bulunmak gerekmektedir. Klinik şüphe varlığında kalp damar cerrahisiyle konsülte edilmesi gerekir.^[14] Revaskülarizasyon sonrası profilaktik fasyotomi yapmak gerekebilir.

3. Psödo-anevrizma

Psödo-anevrizma popliteal arterde travma ile oluşan popliteal fossada ağrılı pulsatil şişlik şeklinde karşımıza çıkan arteriyel bir komplikasyondur. Ameliyat sonrası 2. günden 5. aya kadar gözlemlendiğini bildiren çalışmalar



Şekil 2. a–d. Popliteal arter yaralanması sonrası gelişen psödoanevrizmanın demonstratif eksplorasyonu: proksimal segment (mavi ok); distal segment (siyah ok) (a). Popliteal arterde psödoanevrizmaya neden olan intimal hasarın demonstrasyonu (b). Popliteal arter psödoanevrizmanın eksizyonu: popliteal arter proksimal uç (mavi ok); politeal arter distal uç (siyah ok) (c). Eksizyon sonrası sentetik greft ile arteriyel tamir (d). (Bozyaka Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Kalp Damar Cerrahisi Bölümü arşivinden, Op. Dr. İbrahim Erdinç'in izni ile alınmıştır.)

mevcuttur.^[15] Popliteal fossada kapsül ile ilişkili lezyonlar diz ekleminde hemartroz bulgusu vererek de ortaya çıkabilir; alt ekstremiteye emboli atar veya anevrizma içinde tromboz gelişirse alt ekstremitede iskemisi gibi ciddi morbidite ile karşılaşılabilir. Derin ven trombozu ile karıştırılabilir ki venöz travma sonrasında da psödoanevrizma gelişme riski vardır ve araştırılmalıdır. Erken tanı ultrasonografi (US) ile konulur. Embolizasyon, lezyonun eksizyonu ve greft ile tamir, tedavi seçenekleridir (Şekil 2).^[16]

4. Arteriovenöz fistül

Arteriovenöz fistül daha az sıklıkla gözlenen bir lezyondur. Diz çevresinde ağrı veya alt ekstremitede difüz şişlik gibi klinik bulgu verebilir. Genellikle lateral genikulat arter veya medial genikulat arter ve dallarının yaralanmasıyla oluşur.^[15] Palpasyon ile popliteal

bölgede “trill” veren pulsatil, kiste benzer şişlik oluşturan lezyonlar olarak karşımıza çıkar. Hemartroz veya psödoanevrizma ile sonuçlanabilir. Tanı US veya anjiyografi ile konur. Bazı lezyonlar, ameliyat sonrası dönemde 3–6 ay sonra da gözlenebilir. Birçoğu cerrahi eksizyon ile tedavi edilirken, spontan olarak regrese olan fistüller de vardır.^[17]

NÖROLOJİK KOMPLİKASYONLAR

Ameliyat dönemi sinir yaralanmaları hastaların yaşam kalitesini etkileyen en önemli komplikasyondur.^[18] Ancak, hastaların fonksiyonel durumunu etkileyen sinir yaralanmaları TDA'lar sonrası oldukça nadir görülür. TDA sonrası sinir yaralanmaları söz konusu olduğunda, literatür daha çok peroneal sinir yaralanmalarına odaklanmıştır. Ancak, izole olarak

brakiyal pleksus nöropatisi, sakral pleksopati ve siyatik nöropati olguları da komplikasyon olarak bildirilmiştir.^[19] İnsidansı literatürde oldukça değişkenlik göstermektedir: %0–9,5 aralığında varyasyon gösteren bildiriler bulunmaktadır. Ancak, Knutson ve ark., %9,5 oranda sinir komplikasyonu bildirdikleri çalışmalarında insidansın yüksek çıkmasının nedenini, olguların tamamının romatoid artrit olguları olmasına bağlamaktadırlar.^[20,21] Literatürde genel olarak insidansı düşük oranda gözlenen sinir komplikasyonları, günümüzde artan artroplastik olgu sayılarıyla birlikte göreceli olarak yine de artmaktadır. Predispozan faktörler değerlendirildiği zaman; fleksiyon kontraktürlü diz, ileri valgus deformitesi, reyonel anestezi uygulanması, turnike kullanımı, diz içi hematoma gelişmesi gibi faktörler karşımıza çıkar. Ancak, bu faktörler sinir hasarı komplikasyonu ile literatürde birebir net ilişkilendirilememiştir.^[22] Nörolojik komplikasyonlar yalnızca cerrah ile ilişkili de değildir. Anestezi doktorları tarafından birçok yayında, epidural anestezinin bir komplikasyonu olarak ortaya çıkabileceği belirtilmiştir. Reyonel anestezi her ne kadar fonksiyonel geri dönüşün erken kazanımını sağlasa ve hastaların hastanede yatış sürelerini kısaltsa da, direkt mekanik travmayla, lokal anestezinin toksitesiyle periferik sinir lezyonu yaratılma insidansını arttırır.^[23] Reyonel anestezi sonrası periferik sinir lezyonu görülme oranı literatürde %0,03–1,5 aralığında bildirilmiştir. Ayrıca, hastalarda diyabet, hipertansiyon, sinir kökü kompresyon öyküsü, *tethered cord* (gergin omurilik) varlığı ve romatizmal hastalıklar reyonel anestezide sekonder nöral komplikasyon riskini arttırmaktadır.^[24,25] Cerrah tarafından kontrol edilebilen en önemli predispozan faktör ise turnike kullanım süresidir. Horlocker ve ark.'nın yaptığı çalışmada, iki saati geçen turnike uygulamalarında mekanik travmaya ve iskemiye sekonder peroneal ve tibial sinir hasarı gelişme oranı %7,7 olarak bildirilmiştir. Yine aynı yazar, turnike kullanımı sonrası sinir hasarı olgularının çoğunun (%89) peroneal sinir felci olarak klinik bulgu verdiğini ve tamamının gerilediğini belirtmiştir. Ayrıca, turnike kullanım süresinin uzaması durumunda 10–30 dakikalık ara vermenin komplikasyon oranlarını azalttığını da gözlemiştir.^[26]

Fonksiyonel sonuçlara etkisinin daha az olması nedeniyle, cerrahi sırasında sıklıkla yaralanan safen sinirinin infrapatellar dalı, diğer periferik motor sinir yaralanmalarına göre göz ardı edilmektedir. İnsizyon distalinde ve lateralinde parestezi ile karşımıza çıkan bu durumun, literatürde %27–86 oranlarında gözlemlendiği belirtilmiştir. Parestezi ve uyuşukluk yakınmalarının takipler sırasında azaldığı, ancak tamamen kaybolmadığı görülmüştür.^[27,28]

Nörolojik komplikasyon gelişip gelişmediğine ameliyat sırasında tanı konması mümkün değildir. Ameliyat sonrası dönemde motor ve duyu kusur varlığı ile tanı konulur. US ile sinir bütünlüğü değerlendirilerek majör bir yaralanma olup olmadığı gözlenebilir. Manyetik rezonans (MR) görüntüleme implant varlığından dolayı net sonuç vermeyecektir. Altıncı hafta sonuna kadar elektromiyografinin (EMG) etkinliği azdır. Üçüncü ay sonunda karşılaştırmalı EMG değerlendirmesi, US yapılması ve herhangi bir iyileşme gözlenmemesi durumunda sinir eksplorasyonu cerrahisi uygun olacaktır. Bu süreçte hasta, rehabilitasyon programına alınmalıdır.

TARTIŞMA

Vasküler yaralanmalar, TDA sonrası gelişen en ciddi komplikasyonlardan biridir. Erken tanı ve tedavinin önemi birçok yayında belirtilmiştir. Ne yazık ki, 4–6 saati geçen tanı ve tedavi sonuçları geri dönüşümsüz kas ve sinir komplikasyonları şeklinde karşımıza çıkmaktadır.^[3,14] Her ne kadar yaralanma sonuçları iyi olmasa da, mortalite ve uzuv kaybı çok nadir gözlenmektedir. Calligaro ve ark., 13.618 TDA olgusunun incelendiği seride, 24 vasküler komplikasyon gözlemlenmişler, ancak bu hastaların hiç birinde ölüm ve ekstremitte kaybı görülmediğini bildirmişlerdir.^[2] Abularrage ve ark.'nın 26.106 olgu üzerinde yaptıkları çalışmada ise, 20 hastada vasküler komplikasyon geliştiği ve bu hastaların ikisinin (%10) amputasyon ile sonuçlandığı belirtilmiştir. Kumar ve ark.'nın İngiltere Cerrahi Birliği'ne bağlı 107 doktor ile yaptıkları çalışmada ise, doktorlar olgularında vasküler komplikasyon sonrası üç hastada ölüm, altı hastada ise amputasyon gözlemlendiğini bildirmişlerdir.^[4]

Vasküler yaralanma sonrası mortalite ve morbiditenin önüne geçmenin en önemli yolunun erken tanıdan geçtiğini birçok yazar belirtmiştir. Wilson ve ark., gecikmiş tanı alan beş vasküler komplikasyonlu hastadan üçünün tedavilerinin amputasyon ile sonuçlandığını bildirmişlerdir.^[29] Caligro ve ark. ise, 24 saat sonra gecikmiş tanı alan hastalarda, fasyotomi sonrası ekstremitede her ne kadar nöromotor komplikasyon gelişse de, hiçbir ekstremitenin ampute edilmediğini belirtmişlerdir.^[2]

TDA sonrası gelişen arteriyel tromboz komplikasyonu literatürde olgu serileri şeklinde ve genelde iyi sonuç olarak bildirilmiştir. Berger ve ark., hiçbir hastada tromboz sonrası perkütan aspirasyon ile dolaşım sorununu gözlemlemediklerini bildirmişlerdir; yine benzer tedavi yönteminin uygulandığı Bellemans ve ark.'nın çalışmasında da, gecikmiş tanıya rağmen (1–2 gün) reperfüzyonda bozulma olmadığı belirtilmiştir.^[30,31]

Literatürde, psödo-anevrizma ve arteriovenöz fistül gelişen hastalarda, eksizyon sonrası uç-uca tamir veya

by-pass yapılan, malformasyon eksizyonu olgularının sonuçlarının iyi olduğu, ek bir komplikasyon gelişmediği bildirilmiştir.^[15,32] Ayrıca birçok çalışmada, akut iskemi olgularında turnike kullanımının etkisi sorgulanmıştır. Calligaro ve ark. çalışmalarında, akut iskemik komplikasyon gelişen 14 olgunun 10'unda turnike kullanıldığını belirtmişlerdir. Ancak, turnike kullanımıyla süperfisiyel femoral arter oklüzyonunu ve intimal hasar gelişme riskini ilişkilendirememişlerdir. Fakat, özellikle süperfisiyel femoral arterde kalsifiye intimal plakları bulunan hastalarda iskemik komplikasyonların daha yüksek oranda gözlemlendiğini bildirmişlerdir.^[2]

TDA sonrası gelişen nörolojik komplikasyonlardan en önemlisi peroneal sinir lezyonudur. Literatürde, romatizmal hastalıklar, dizde valgus deformitesi varlığı ve fleksiyon kontraktürü olması en önemli predispozan faktörler olarak belirtilmiştir. Ancak Miyasaka ve ark., 10° ve üzeri valgus deformitesi bulunan 108 diz üzerinde yaptıkları çalışmada, hiçbir hastada peroneal sinir lezyonu gözlenmediğini bildirmişlerdir.^[33] Schinsky ve ark., periferik nöropati gelişen 19 hastanın 13'ünde (%68) varus deformiteli diz olduğunu ve fleksiyon kontraktürü bulunmadığını, predispozan faktörlerle komplikasyon gelişimini ilişkilendiremediklerini belirtmişlerdir.^[19] Nörolojik komplikasyon, sadece cerrahi bir komplikasyon değildir. Indusuyi ve Morrey'in yaptığı 10.361 olguluk çalışmada, periferik sinir patolojilerinin ameliyat sonrası epidural anesteziyle anlamlı bir şekilde ilişkili olduğu bildirilmiştir.^[34] Turnike kullanımı ile peroneal sinir lezyonu gelişimi arasında ilişki literatürde oldukça tartışmalıdır. Literatürde, birçok yazar turnike kullanımı ile nörolojik komplikasyon gelişimi arasında ilişki olmadığını savunurken, birçoğu da özellikle uzamış turnike süresinin komplikasyon gelişimi açısından risk oluşturabileceğini savunmaktadır. Horlocker ve ark., turnike süresi için riskin 120 dakikanın üzerinde ortaya çıktığını belirtmiştir.^[26] Ayrıca birçok çalışmada, turnike süresinin uzamasıyla EMG'de bozulmaların gözlemlendiği bildirilmiştir.^[35,36] Nörolojik komplikasyon geçiren hastaların 18 aylık takipleri sonrası %60'ın üzerinde semptomlarda gerileme ve nörolojik fonksiyonlarda iyileşme olduğu gözlenmiştir. Ancak bu dönemde, komorbiditenin (diabetes mellitus, inflamatuvar hastalıklar, vasküler hastalıklar) varlığının iyileşme sürecini etkilediği belirtilmiştir.^[19,26,34]

SONUÇ

Nörovasküler komplikasyonlar, TDA sonrası gelişen, ciddi morbidite ve uzuv kaybı ile sonuçlanabilen ve çok nadir olarak görülmesine rağmen, günümüzde artroplasti operasyonlarının sayısının artmasıyla beraber göreceli olarak artan en önemli komplikasyonlardır.

Teşekkür

Op. Dr. İbrahim Erdinç'e, Bozyaka Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Kalp Damar Cerrahisi Bölümü arşiv fotoğraflarını paylaştığı için teşekkürlerimizi sunuyoruz.

KAYNAKLAR

1. Abularrage CJ, Weiswasser JM, DeZee KJ, Slidell MB, Henderson WG, Sidawy AN. Predictors of lower extremity arterial injury after total knee or hip arthroplasty. *J Vasc Surg* 2008;47(4):803-7. [Crossref](#)
2. Calligaro KD, Dougherty MJ, Ryan S, Booth RE. Acute arterial complication associated with total hip and knee arthroplasty. *J Vasc Surg* 2003;38(6):1170-5. [Crossref](#)
3. Rush JH, Vidovich JD, Johnson MA. Arterial complications of total knee replacement. *J Bone Joint Surg Br* 1987;69-B(3):400-2. [Crossref](#)
4. Kumar SN, Chapman JA, Rawlins I. Vascular injuries in total knee arthroplasty. A review of the problem with special reference to the possible effects of the tourniquet. *J Arthroplasty* 1998;13(2):211-6. [Crossref](#)
5. Rand JA. Vascular complications after total knee arthroplasty. Report of three cases. *J Arthroplasty* 1987;2(2):89-93. [Crossref](#)
6. Saleh KJ, Hoeffel DP, Kassim RA, Burstein G. Complications after revision total knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am* 2003;85:71-4. [Crossref](#)
7. Ohira T, Fujimoto T, Taniwaki K. Acute artery occlusion after total knee arthroplasty. *Arch Orthop Trauma Surg* 1997;116(6-7):429-30. [Crossref](#)
8. Robson LJ, Walls CE, Swanson AB. Popliteal artery obstruction following Shiers total knee replacement. *Clin Orthop Relat Res* 1975;109:130-3. [Crossref](#)
9. Smith DE, McGraw RW, Taylor DC, Masri BA. Arterial complications and total knee arthroplasty. *J Am Acad Orthop Surg* 2001;9(4):253-7. [Crossref](#)
10. Rubash HE, Berger RA, Britton CA, Nettrour WS, Seel MJ. Avoiding neurologic and vascular injuries with screw fixation of the tibial component in total knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res* 1993;(286):56-63. [Crossref](#)
11. Ninomiya JT, Dean JC, Goldberg VM. Injury to the popliteal artery and its anatomic location in total knee arthroplasty. *J Arthroplasty* 1999;14(7):803-9. [Crossref](#)
12. Rama KR, Apsingi S, Poovali S, Jeti A. Timing of tourniquet release in knee arthroplasty. Meta-analysis of randomized, controlled trials. *J Bone Joint Surg Am* 2007;89(4):699-705. [Crossref](#)
13. Butt U, Samuel R, Sahu A, Butt IS, Johnson DS, Turner PG. Arterial injury in total knee arthroplasty. *J Arthroplasty* 2010;25(8):1311-8. [Crossref](#)
14. Holmberg A, Milbrink J, Bergqvist D. Arterial complications after knee arthroplasty: 4 cases and a review of the literature. *Acta Orthop Scand* 1996;67(1):75-8. [Crossref](#)
15. Hozack WJ, Cole PA, Gardner R, Corces A. Popliteal aneurysms after total knee arthroplasty: case reports and a review of the literature. *J Arthroplasty* 1990;5(4):301-5. [Crossref](#)
16. Ibrahim M, Booth RE, Clark TW. Embolization of traumatic pseudo aneurysms after total knee arthroplasty. *J Arthroplasty* 2004;19(1):123-8. [Crossref](#)
17. Langkamer VG. Local vascular complications after knee replacement: a review with illustrative case reports. *Knee* 2001;8(4):259-64. [Crossref](#)

18. Warner MA, Martin JT, Schroeder DR, Offord KP, Chute CG. Lower-extremity motor neuropathy associated with surgery performed on patients in a lithotomy position. *Anesthesiology* 1994;81(1):6-12. [Crossref](#)
19. Schinsky MF, Macaulay W, Parks ML, Kiernan H, Nercessian OA. Nerve injury after primary total knee arthroplasty. *J Arthroplasty* 2001;16(8):1048-54. [Crossref](#)
20. Cash RM, Gonzalez MH, Garst J, Barmada R, Stern SH. Proprioception after arthroplasty: role of the posterior cruciate ligament. *Clin Orthop Relat Res* 1996;331:172-8. [Crossref](#)
21. Knutson K, Leden I, Sturfelt G, Rosen I, Lidgren L. Nerve palsy after knee arthroplasty in patients with rheumatoid arthritis. *Scand J Rheumatol* 1983;12(3):201-5. [Crossref](#)
22. Rose HA, Hood RW, Otis JC, Ranawat CS, Insall JN. Peroneal-nerve palsy following total knee arthroplasty: a review of The Hospital for Special Surgery experience. *J Bone Joint Surg Am* 1982;64(3):347-51. [Crossref](#)
23. Jacob AK, Mantilla CB, Sviggum HP, Schroeder DR, Pagnano MW, Hebl JR. Perioperative Nerve Injury after Total Knee Arthroplasty Regional Anesthesia Risk during a 20-Year Cohort Study. *Anesthesiology* 2011;114(2):311-7. [Crossref](#)
24. Welch MB, Brummett CM, Welch TD, Tremper KK, Shanks AM, Guglani P, Mashour GA. Perioperative Peripheral Nerve Injuries. A Retrospective Study of 380, 680 Cases during a 10-year Period at a Single Institution. *Anesthesiology* 2009;111(3):490-7. [Crossref](#)
25. Brull R, McCartney CJ, Chan VW, El-Beheiry H. Neurological complications after regional anesthesia: Contemporary estimates of risk. *Anesth Analg* 2007;104(4):965-74. [Crossref](#)
26. Horlocker TT, Hebl JR, Gali B, Jankowski CJ, Burkle CM, Berry DJ, Zepeda FA, Stevens SR, Schroeder DR. Anesthetic, patient, and surgical risk factors for neurologic complications after prolonged total tourniquet time during total knee arthroplasty. *Anesth Analg* 2006;102(3):950-5. [Crossref](#)
27. Black R, Green C, Sochart D. Postoperative numbness of the knee following total knee arthroplasty. *Ann R Coll Surg Engl* 2013;95(8):565-8. [Crossref](#)
28. Hopton BP, Tommichan MC, Howell FR. Reducing lateral skin flap numbness after total knee arthroplasty. *Knee* 2004;11(4):289-91. [Crossref](#)
29. Wilson JS, Miranda A, Johnson BL, Shames ML, Back MR, Bandyk DF. Vascular injuries associated with elective orthopaedic procedures. *Ann Vasc Surg* 2003;17(6):641-4. [Crossref](#)
30. Berger C, Anzbock W, Lange A, Winkler H, Klein G, Engel A. Arterial occlusion after total knee arthroplasty. Successful management of an uncommon complication by percutaneous thrombus aspiration. *J Arthroplasty* 2002;17(2):227-9. [Crossref](#)
31. Bellemans J, Stockx L, Peerlinck K, Vermeylen J, Lacroix H, Suy R. Arterial occlusion and thrombus aspiration after total knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res* 1999;336:164-8. [Crossref](#)
32. Sandoval E, Ortega FJ, Garcia-Rayó MR, Resines C. Popliteal pseudo aneurysm after total knee arthroplasty secondary to intraoperative arterial injury with a surgical pin. *J Arthroplasty* 2008;23(8):1239.e7-11. [Crossref](#)
33. Miyasaka KC, Ranawat CS, Mullaji A. 10- to 20-year follow up of total knee arthroplasty for valgus deformities. *Clin Orthop Relat Res* 1997;345:29-37. [Crossref](#)
34. Idusuyi OB, Morrey BF. Peroneal nerve palsy after total knee arthroplasty: assessment of predisposing and prognostic factors. *J Bone Joint Surg Am* 1996;78(2):177-84. [Crossref](#)
35. Weingarden SI, Louis DL, Waylonis GW. Electromyographic changes in postmeniscectomy patients: role of the pneumatic tourniquet. *JAMA* 1979;241(12):1248-50. [Crossref](#)
36. Dobner JJ, Nitz AJ. Postmeniscectomy tourniquet palsy and functional sequelae. *Am J Sports Med* 1982;10(4):211-4. [Crossref](#)