

Koroner Baypas Greftlerin Değerlendirilmesi

Memduh Dursun, Şükrü Şanlı

ÖĞRENME HEDEFLERİ

- Safen ven greftleri
- İnternal mammarian arter (İMA) greftleri
- Radial arter (RA) greftleri
- Baypas greft komplikasyonları
- Kaynaklar

Koroner arter baypas greft cerrahisi ileri koroner arter hastalığı tedavisinde standart olarak uygulanan tedavi yöntemidir. Koroner arter baypas greft cerrahisi için günümüzde tavsiye edilen endikasyonlar; anlamlı sol ana koroner arter (LMCA) stenozu, sol anteryor desendan arter (LAD) ve sol sirkumfleks arter (LCX) proksimal bölümlerinde %70'den fazla stenoz ile 3 damar koroner arter hastalığıdır [1].

Koroner arter baypas greft cerrahisi sonrası, uzun dönem klinik sonuçlar ve tekrarlayan semptomlar, baypas greft patentlik durumuna ve nativ koroner arter hastalığının progresyon derecesine bağlı olarak değişkenlik göstermektedir [2, 3]. Bu nedenle klinik olarak kullanılacak görüntüleme yönteminin baypas greftin durumunu göstermesinin yanında, koroner hastalığının progresyonu hakkında da bilgi vermesi gerekmektedir. Konvansiyonel koroner anjiyografi geleneksel olarak baypas greft ve nativ koroner arterlerin durumunu değerlendirmede kullanılan altın standart invazif yöntem olmakla birlikte, son dönemlerde multi dedektör bilgisayarlı to-

mografi (MDBT) anjiyografinin teknik olarak gelişimi baypas greftlerin ve nativ koroner arterlerin noninvazif olarak değerlendirilmesini olanaklı kılmıştır. Koroner BT Anjiyografi (KBTA) koroner arter baypas greft cerrahisi sonrası, baypas greft ve nativ koroner arter değerlendirmenin yanında koroner dışı kardiyak patolojileri de belirleyebilme yönünden konvansiyonel anjiyografiye üstündür. Koroner BT anjiyografi ile koroner arter baypas greft cerrahisi sonrasında, potansiyel olarak klinik önemi olan kardiyak ve non-kardiyak patolojiler yüksek doğrulukla belirlenebilmektedir [4].

Elektrokardiyografi tetikleme (EKG gating) ve MDBT gelişimi ile koroner baypas greftlerin görüntülemesinde son derece iyi sonuçlar sağlanmaktadır. Özellikle 64 dedektör dizimli BT ve daha gelişmiş jenerasyon cihazlar sayesinde yüksek temporal ve uzaysal rezolüsyon sağlanabilmekte olup, kalp ve solunumun neden olduğu hareket etkisi azaltılabilmektedir [5]. Altmış dört dedektör dizimli MDBT ile baypas greft oklüzyonu ve ileri dereceli stenoz

İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

✉ Memduh Dursun • memduhdursun@yahoo.com

tanısında sensitivite değeri %93,3'ten %100'e ve spesifite değerleri %91,4'ten %100'e ulaşmaktadır [6-9].

İntravenöz (İV) kontrast madde enjeksiyonunda infüzyon hızı 4-5 mL/sn olmalıdır. Verilen kontrast madde miktarı, değişik merkezlerin protokollerinde değişkenlik göstermektedir. Merkezimizde, hasta kilosuna göre değişiklik göstermekle birlikte, ortalama 80 ml kontrast madde enjeksiyonu uygulanmaktadır. Kontrast madde enjeksiyonunu takip eden 50 mL izotonik enjeksiyonu ile süperior vena kava ve sağ ventrikül yıkanması sağlanmaktadır. Görüntüleme, test doz uygulaması veya bolus timing ile elde edilebilmektedir, merkezimizde ana pulmoner arter seviyesinde çıkan aortaya yerleştirilen ROI (region of interest) ile bolus timing yöntemi sayesinde görüntüleme yapılmaktadır.

Taşikardi ve aritmileri önlemek amacıyla oral veya İV beta-adrenerjik bloker medikasyonu inceleme öncesi uygulanmalıdır. Mümkünse istenilen kalp hızı 70/dk'nın altında olmalıdır. Görüntüleme nefes tutmalı olarak gerçekleştirilmeli ve opasifiye olmamış kanın sağ atriya girisini engellemek için inspiryumda görüntüleme gerçekleştirilmelidir. Ortalama nefes tutma süresi ise 8-10 saniyedir. Görüntülemenin ve rekonstrüksiyonların optimal olması için, sıklıkla retrospektif EKG tekleme tekniği kullanılmaktadır.

Hastalar gantry içerisinde supin pozisyonunda uzanmalı ve mümkün olduğunca küçük FOV (Field of View) ile çalışılmalıdır. Buraya kadar belirtilen görüntüleme parametreleri ve teknikleri koroner BT anjiyografi ile benzerdir. **Koroner baypas görüntüleme tekniğinin, koroner arter görüntülemeye göre iki önemli farkı bulunmaktadır. Bunlardan birincisi inceleme alanının internal mammarian arter orijin seviyesine dek genişletilme gerekliliği, ikincisi ise taramanın kaudalden kraniale doğru yapılmasıdır. Böylece kalbin görüntülenmesi incelemenin başında yani nefes tutmanın en efektif olduğu anda yapılmaktadır.**

Üç boyutlu (3D) volumetrik görüntüleme teknikleri ve multiplanar reformat (MPR) görüntüleri baypas greftlerinin proksimal ve distal

anastomozlarını çeşitli projeksiyonlarda multiplanar değerlendirebilmesine olanak vermektedir ve nativ koroner arterlerin değerlendirilmesini kolaylaştırmaktadır. Ancak, metalik materyaller veya kalsiyum varlığı Maximum Intensity Projections (MIP) ile elde edilen görüntülerde yanılgılara neden olabilmekte olup, bu durumlarda farklı planlarda MPR görüntüleri değerlendirilmelidir.

Koroner BT anjiyografi ile koroner arter baypas greft açıklığını belirlemede anatomi ve konfigürasyonun bilinmesi büyük önem taşımaktadır. İki ayrı greft tipi bulunmaktadır, arteriyel greft ve venöz greft. Arteriyel greftler, venöz greftlere göre daha küçük kalibrasyonda olmaktadır. En sık kullanılan arteriyel greftler; internal mammarian arter, radial arter, sağ gastroepiploik arter ve inferior epigastrik arterdir. Arteriyel greftlerin, venöz greftlere oranla plak gelişimine ve oklüzyona daha dirençli olmasına rağmen, venöz greftler daha kolay temin edilebilmesi nedeni ile daha sık olarak kullanılmaktadır. En sık kullanılan venöz greftler ise safen ven greftleridir [9].

Greftler tipik olarak üç ayrı segmente ayrılarak değerlendirilmelidir; proksimal anastomoz, greft gövdesi ve distal anastomoz. Bir baypas grefte patent diyebilmek için, tüm segmentlerde homojen olarak lüminal kontrast opasifikasyonu izlenmeli, greft duvarı düzgün şekilli ve düzgün kontürlü olmalıdır. Greftlerin proksimal anastomozları sıklıkla distal anastomozlarından daha iyi görüntülenir. Distal anastomozun yeterli olarak görüntülenemediği durumlarda diğer segmentlerde anlamlı patolojik görünüm izlenmediyse ve greft distalinde nativ koroner arterin opasifikasyonu tabii ise greft patent olarak değerlendirilebilir. Koroner arterlerde ve dejenere greftlerde izlenen kalsifikasyonlar ile greftlerin yanında bulunan vasküler klipsler ışın sertleşmesi (beam-hardening) artefaktına neden olarak lüminal obstrüksiyonları gizleyebilmektedir [10].

Safen ven greftleri

Safen ven greftleri (SVG), ilk olarak 1964 yılında koroner arter baypas greft operasyonunda

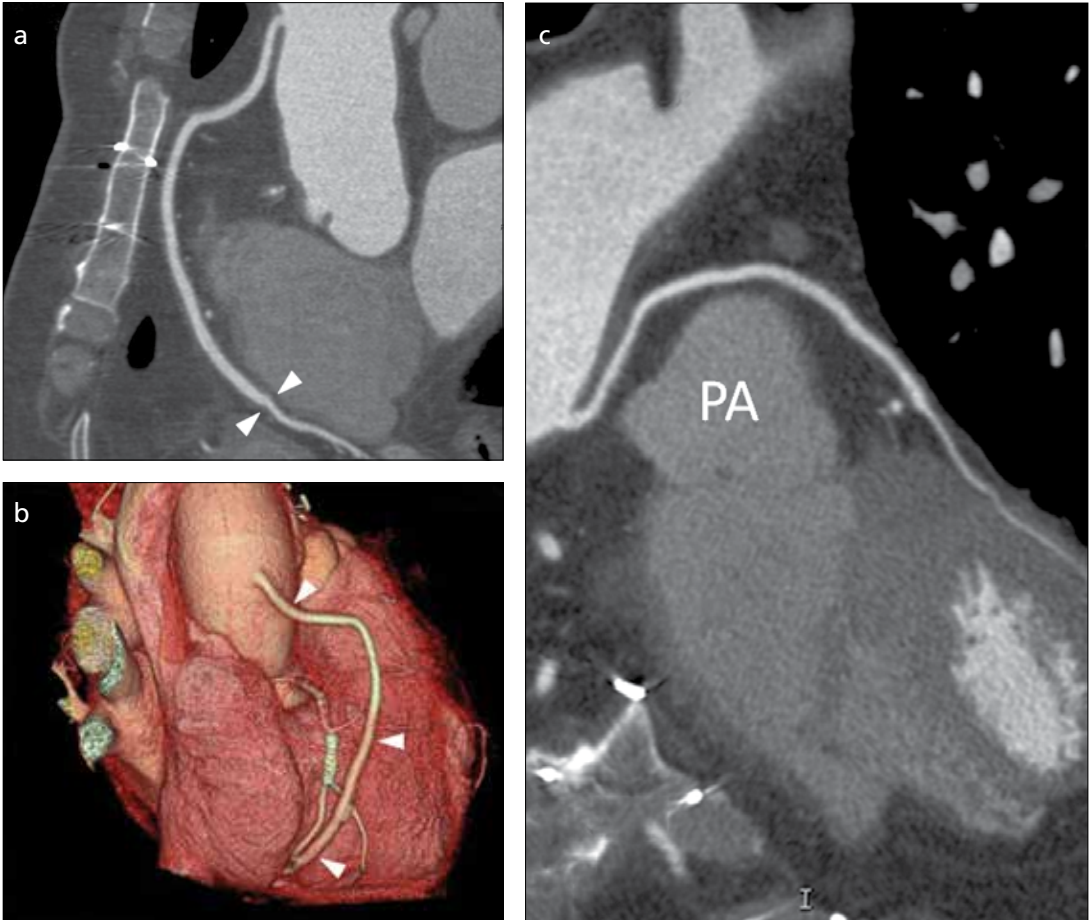
başarı ile uygulanmıştır [11]. Safen ven greftleri çok yönlü olarak kullanılabilen, erişimi kolay greftler olup, arteriyel greftlerin aksine intraoperatif ve perioperatif periyotta spazma karşı dirençlidirler. Geniş kapsamlı bir çalışmada safen ven greftleri için patentlik oranı; perioperatif dönemde %88, 1 yılda %81, 5 yılda %75 ve >15 yılda %50 civarında bulunmuştur [12]. Antitrombotik ve lipit düşürücü ajan kullanımı ile safen ven greft patentlik oranı artırılabilir. Hastada kronik venöz yetmezlik sonucu varis gelişimi veya sklerotik hastalık durumlarında, safen ven greftlerinde postoperatif dönemde maruz kalınan sistemik kan basıncı intimal hiperplazi ve aterosklerotik değişiklik gelişme riskini belirgin olarak arttırmakta olup, greft patentlik oranını düşürmektedir [2, 3].

Safen ven greftleri, proksimalde asendan aortaya anastomoz edilirken, distalde stenotik koroner arter segmenti distaline anastomoz edilir. Sol taraf SVG'ler, proksimalde asendan aorta sol yan duvarına anastomoz edilirken distal anastomoz LAD, diyagonal arter, LCX arter veya obtüs marjinal (OM) artere yapılır. Sağ taraf safen ven greftleri, asendan aorta sağ yan duvarına anastomoz edilirken, sağ atriyoventriküler oluğu kat ederek distalde sağ koroner arter (RCA) veya posteriyor desendan artere (PDA) anastomoz edilir (Resim 1).

EĞİTİCİ
NOKTA

Internal mammarian arter (IMA) greftleri

İnternal mammarian arter greftleri, aterosklerotik değişikliklere dirençli, dolayısıyla



Resim 1. a-c. Patent Aorto-PDA ve Aorto-D1 safen grefti. a) MPR görüntüde greft distal anastomoz düzeyinde (ok başları) anastomozu sekonder minimal daralma izlenmekte. b) Greftin VRT görünümü (ok başları). Nativ RCA da stente ait görünüm (ok). c) Pulmoner arter (PA) süperiorundan seyrederek diyagonal dala uzanan safen grefti izlenmekte.

la yüksek patentlik oranına sahip greftlerdir. Bu greftlerin duvarlarında internal elastik lamina bulunması ve adventisyalarında vazo vazorumların bulunmaması nedeniyle intimal hiperplazi ve sellüler migrasyona karşı dirençlidir [13]. Ayrıca media tabakasında daha az oranda musküler hücre bulunması ve bu tabakanın ince olması nedeniyle vazokonstriksiyona eğilim azdır. Endotelyum tarafından sentezlenen trombosit inhibitörleri (prostaglandinler) ve vazodilatörler (nitrik oksit) ateroskleroza karşı direnç oluşumuna katkıda bulunurlar [14]. Bu nedenlerden dolayı İMA greftleri, safen ven greftlerine oranla daha avantajlı olup, azalmış postoperatif mortalite, yüksek hastaliksız sağkalım oranı ve uzun dönem patentlik oranına (10 yılda >%90) sahiptir [15].

İnternal mammarian arter greftleri, LAD artere olan yakınlıkları ve yüksek patentlik oranları nedeniyle LAD arter veya diyagonal arter revaskülarizasyonu nedeniyle en sık kullanılan insitu greftlerdir. Sol İMA greftleri insitu greft uygulamasında, subklavian arter orijini intakt kalacak şekilde göğüs duvarından ayrılır ve LAD veya diyagonal arter poststenotik distal segmentine anastomoze edilirler. Sol İMA greftleri anteriör mediasten sol yarımında seyrederler [15, 16].

Sağ İMA greftleri *in situ* greft olarak, sol İMA greftlerine oranla daha az sıklıkla kullanılmaktadır. Ancak sağ İMA greftleri, *in situ* greft yanında serbest greft veya karma (composite) greft olarak da kullanılabilirler. İn situ greft olarak, hem sağ taraf koroner arter revaskülarizasyonu (RCA ve dalları), hem de sol taraf koroner arter revaskülarizasyonu amacıyla kullanılabilirler. Serbest greft olarak kullanılması durumunda, proksimal anastomoz asendan aortaya yapılır. Karma greft olarak kullanılması durumunda, sağ İMA greftleri, sol İMA insitu grefti proksimal bölümüne anastomoze edilerek distal 2 koroner arter baypas greftleme gerçekleştirilir. Benzer şekilde karma greft olarak safen ven grefti, sağ İMA greftleri yerine kullanılabilir [16].

Radial arter (RA) greftleri

Sağ İMA greftleri gibi radial arter de serbest greft veya karma greft olarak kullanılabilir. Radial arterin önkol musküler arteri olması nedeniyle, belirgin bir media tabakası bulunmakta olup, vazospazma oldukça duyarlıdır. İntraoperatif alfa-adrenerjik bloker ajanlar veya postoperatif Ca-kanal blokerleri kullanımı ile postoperatif vazospazmın üstesinden gelinebilir. Bugün için radial arter greftlerinin patentliği internal mammarian arter greftlerine yakın olup, 10 yılda yaklaşık %90 civarındadır [17].

Baypas greft komplikasyonları

Koroner arter baypas greft cerrahisi sonrası. KBTA ile klinik olarak gizli olabilen ve hayatı tehdit eden kardiyak ve non-kardiyak çeşitli patolojiler saptanabilir. Postoperatif dönemde greft stenoza/oklüzyonu veya nativ koroner arter hastalığının ilerlemesi sonucu oluşabilen ve tekrarlayan anjina ilk 1 yılda %24 oranında izlenebilirken, 6 yıl içerisinde %40 oranında karşılaşılar [18]. Ayrıca postoperatif dönemde oluşabilen çeşitli komplikasyonlar da dispne ve göğüs ağrısı nedeni olarak tekrarlayan anjinayı taklit edebilir. **Greft stenoza/oklüzyonuna sekonder tekrarlayan anjina, sternal enfeksiyon, plevral veya perikardiyal efüzyon, pulmoner emboli veya psödoanevrizma formasyonu oluşumu göğüs ağrısı ve dispne nedenleridir.** Koroner BT anjiyografi altta yatan nedeni açıklığa kavuşturmak amacıyla hızla uygulanabilen invazif olmayan güvenilir bir tanı yöntemidir [1-4].

Özellikle postoperatif tekrarlayan anjinası bulunan hastalarda koroner arter baypas greft patenliğini belirlemek KBTA'nın temel ve yaygın endikasyonudur. Postoperatif erken dönemde greft yetmezliği oranı %6,6 iken, geç dönemde bu oran %10 kadardır [3, 4]. Baypas greftlerin yaklaşık olarak %25 kadarı postoperatif 5 yıl içerisinde oklüde olurlar [12]. Koroner BT anjiyografi venöz baypas greftleri değerlendirmede, arteriyal baypas greftleri ve

diffüz koroner arter hastalığını değerlendirmeden daha efektiftir [10].

Koroner arter baypas greft cerrahisi sonrası baypas greft yemzlikleri, erken dönem yetmezlik ve geç dönem yetmezlik diye sınıflandırılır. Erken dönem greft yetmezliği, postoperatif ilk 1 ay içerisinde gelişen yetmezliği tanımlar, en sık neden iyatrojenik olarak cerrahi esnasında gelişen endotelial hasar sonucu tromboz oluşumudur [12, 13]. Literatürde, iyatrojenik diseksiyon sonucu gelişen akut oklüzyon olguları bildirilmiştir. Ayrıca, metalik klipler de çok nadiren greft oklüzyonlarının iyatrojenik bir nedeni olabilir. Diğer olası nedenler; hiperkoagülabilitate, venöz greftlerin yüksek basınç distansiyonu veya aşırı gerilmesi, intrinsek zayıf antitrombotik özellikler veya distorsiyone venöz greft (variköz ven) olabilir. Koroner arter baypas greft cerrahisi sonrasında, erken dönem greft yetmezliği oranı %3 ile %12 arasında bildirilmiştir [14-16].

Geç dönem venöz greft yetmezliği ise, sistemik kan basıncının neden olduğu progresif değişiklikler sonucunda oluşur. Koroner arter baypas greft cerrahisi sonrasında venöz greftlerde arteriyalizasyon meydana gelir. Bu olay media tabakasında progresif kalınlaşma ve neointimal formasyon oluşumu ile sonuçlanır. Neointimal hiperplazi venöz greftlerde koroner arter baypas greft operasyonundan 1 ay sonra başlar, arteriyel greftlerde ise izlenmez [17, 18]. Neointimal hiperplazi anlamlı stenoz nedeni olmazken, aterosklerotik değişikliklere zemin hazırlar. Postoperatif 1 yıldan sonra ateroskleroz greft yetmezliğinin ana nedenidir. Arteriyel greftler, özellikle internal mammarian arter greftleri aterosklerotik değişikliklere karşı dirençlidir. İnternal mammarian arter greftlerinde gelişen geç dönem yetmezliğin majör nedeni ise anastomoz distalinde nativ koroner arterde gelişen progresif aterosklerotik değişikliklerdir [19, 20].

Koroner BT anjiyografi ile kalsifiye ve nonkalsifiye aterosklerotik plaklar kolayca tanımlanabilir ve lümen daralması oranı belirlenebilir (Resim 2). Cerrahi greft uygulanmış olduğu bilinen olgularda greftin KBTA'da izlenmemesi greft oklüzyonu anlamına gelir (Resim 3).

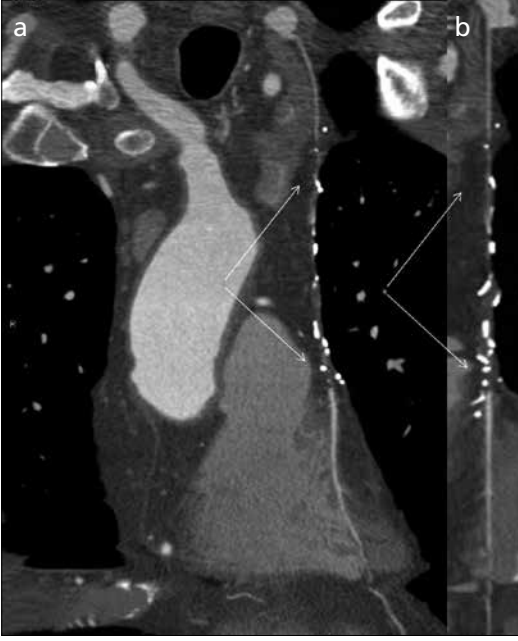


Resim 2. Aorto-RCA safen grefti distal anastomozunda hafif darlığa neden olan soft plak görülmekte (ok başı).

Çoğu olguda, oklüde aortokoroner greftlerin proksimal anastomoz yakınındaki proksimal bölümlerinde kısa segment kontrast dolumu asendan aorta duvarından dışarıya doğru küçük boyutlu bir poş oluşumuna neden olur ve bu görünüm greft oklüzyonu tanısını koydurur. Akut greft oklüzyonu durumunda greft lümen çapı genellikle artarken, kronik oklüzyon durumunda greft lümen çapı skar dokusuna bağlı olarak azalır (Resim 4) [19, 20].

Greft malpozisyonu veya kırılması (kincking), özellikle uzun greftlerde erken dönem greft oklüzyonu nedeni olabilir. Uzun greftlerde kırılma olasılığı yüksek iken, kısa greftlerde gerilme olasılığı yüksektir. Teknik faktörler, özellikle aortik konektör kullanımı venöz greftlerin proksimal anastomoz seviyesinde

kırılma nedeni olabilir. Günümüzde greft yetmezliği sonrasında ikinci koroner arter baypas greft operasyonu sıklıkla uygulanabilmekte

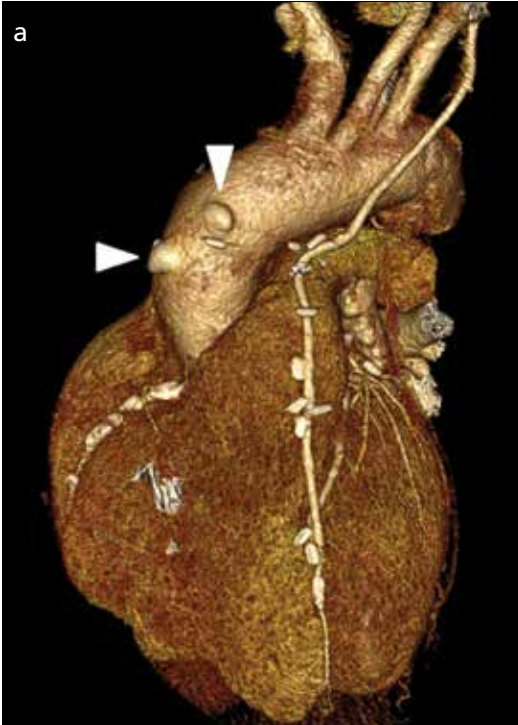


Resim 3. a, b. LİMA-LAD grefti orta bölümde oklüzyon (oklar) izlenmekte.

olup, KBTA ikinci koroner arter baypas greft operasyonu öncesinde preoperatif vasküler haritalamada ve cerrahi planlamasında efektif olarak kullanılabilir [21].

Nativ koroner arter anevrizmal dilatasyonu, lümen çapının komşu normal koroner arter lümen çapından (genellikle 2-4 mm) 1,5 katından fazla olması (>6 mm) olarak tanımlanır. İki tip anevrizma gelişebilmektedir; gerçek anevrizma veya psödoanevrizma. Baypas greftte gelişen anevrizmatik dilatasyon çapının 2 cm'ye ulaşması cerrahi endikasyonu doğurmaktadır.

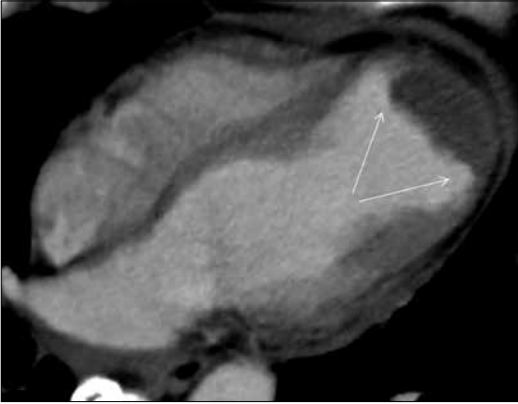
Baypas greft gerçek anevrizmaları genellikle koroner arter baypas greft cerrahisi sonrasında 5-7 yıl içerisinde gelişmekte olup, sıklıkla greft gövdesinde aterosklerotik zeminde gelişir (Resim 5) [22]. Psödoanevrizmalar ise, genellikle postoperatif 6 ay içerisinde gelişmekte birlikte yıllar sonrada izlenebilmektedir. Sıklıkla anastomoz bölgelerinde gelişen erken dönem psödoanevrizmalar (<6 ay), sütür rüptürü ile sonuçlanan anastomoz bölgesi enfeksiyonu veya anastomoz bölgesinin artmış basıncı ile ilişkilidir. Geç dönem psödoanevrizmaların



Resim 4. a, b. a) Safen ven greft oklüzyonuna sekonder çıkan aortada iki adet divertiküler dolum fazlalığı (ok başları) izlenmekte. b) MPR görüntüde oklüzyona bağlı dolum fazlalığı (asteriks) ve oklüde greft görülmekte (ok başları).



Resim 5. Aorto-OM1 grefti orta bölümde fokal anevrizmatik genişleme görülümekte (ok).



Resim 6. LİMA-LAD ve Aorto-OM greft operasyonu bulunan hastanın kontrol toraks BT tetkikte sol ventrikül apeksinde anevrizmatik genişleme ve bu düzeyde trombüs görülümekte (oklar).

ise ateroskleroz ile ilişkili olduğu düşünülmektedir [23]. Anevrizmaların komşu yapılarda kompresyon ve kitle etkisi, tromboemboli sonucu greft yetmezliği ve/veya akut koroner sendrom, sağ atriyum veya sağ ventrikül fistülü, rüptür sonucu hemotoraks, hemoperikardiyum veya ani ölüm gelişimi gibi önemli komplikasyonları nedeniyle tanısı önemlidir [22].

Koroner arter baypas greft cerrahisi sonrasında, KBTA ile en sık saptanan kardiyak patolojiler; perikardiyal efüzyon, intrakardiyak trombüs ve parakardiyak veya mediastinal he-

morajidir (Resim 6). En sık saptanan nonkardiyak patolojiler ise; plevral efüzyon, pulmoner nodül, pnömoni, mukus plakları ve pulmoner embolilerdir. Bu patolojilerin bazıları insidental olarak yakalanabilmekle birlikte, KBTA majör kardiyovasküler cerrahi sonrası potansiyel komplikasyonları tedavi edilebilir dönemde belirleyebilmek adına yüksek sensitivite ve spesifiteye sahiptir [4].

Koroner arter baypas greft cerrahisi sonrası en sık saptanan kardiyak patoloji perikardiyal efüzyon olup, olguların %75'inde saptanmaktadır [23]. Bu yüksek oranın aynı zamanda koroner arter baypas greft sonrası uygulanan antikoagulan tedavi ile ilişkili olduğu düşünülmektedir. Perikardiyal efüzyonun kalbi tam olarak çevrelememesi durumunda az miktarda efüzyondan bahsedilebilirken, efüzyonun kalbi tam olarak çevrelemesi durumunda geniş efüzyondan bahsedilebilir. Ancak bu kadar sık görülmesine rağmen postoperatif perikardiyal efüzyon genellikle hemodinamik olarak anlamlı boyutlara ulaşmaz ve olguların sadece %0,3'ünde kardiyak tamponat gelişimi izlenir. Perikardiyal efüzyonların tamamına yakını ilk 5 gün içerisinde saptanır ve 1 ay içerisinde kaybolur [4].

Koroner arter baypas greft sonrası, hastaların %90 kadarında ilk 1 hafta içerisinde plevral efüzyon saptanır. Postoperatif plevral efüzyonlar, genellikle az miktarda ve unilateraldir (sıklıkla sol tarafta). Sıklıkla asemptomatik olup, birkaç hafta içerisinde kaybolurlar [24].

Koroner arter baypas greft cerrahisi geçiren hastalarda gelişebilen bir diğer komplikasyon sternal enfeksiyon olup, prevalansı %2-20 arasındadır [25]. Sternal enfeksiyon için risk faktörleri; diabetes mellitus (DM), obezite, kompleks cerrahi girişim, operasyon süresinin uzunluğu, sigara, steroid tedavisi ve kan transfüzyonudur. Üç ayrı kompartman etkilenebilir; presternal (sellülit, sinüs trakt, apse), sternal (osteomyelit, dehisans), retrosternal (mediastinit, hematoma, apse). Koroner arter baypas greft cerrahisi sonrası derin sternal enfeksiyon nadiren gelişmekle birlikte (%1-4) mortalite oranı %25'tir [23, 25].

Kaynaklar

- [1]. Flohr T, Stierstorfer K, Raupach R, Ulzheimer S, Bruder H. Performance evaluation of a 64-slice CT system. *Rofo* 2004; 176: 1803-10.
- [2]. Ropers D, Pohle FK, Kuettner A. Diagnostic accuracy of noninvasive coronary angiography in patients after bypass surgery using 64-slice spiral computed tomography with 330ms gantry rotation. *Circulation* 2006; 114: 2334-41.
- [3]. Onuma Y, Tanabe K, Chihara R. Evaluation of coronary artery bypass grafts and native coronary arteries using 64-slice multidetector computed tomography. *Am Heart J* 2007; 154: 519-26.
- [4]. Mueller J, Jeudy J, Poston R, White CS. Cardiac CT angiography after coronary bypass surgery: prevalence of incidental findings. *AJR Am J Roentgenol* 2007; 189: 414-9.
- [5]. Meyer TS, Martinoff S, Hadamitzky M, Will A, Kastrati A, Schöming A. Improved noninvasive assessment of coronary artery bypass grafts with 64-slice computed tomographic angiography in an unselected patient population. *J Am Coll Cardiol* 2007; 49: 946-50.
- [6]. Malagutti P, Nieman K, Meijboom WB, van Mieghem CA, Pugliese F, Cademartiri F, et al. Use of 64-slice CT in symptomatic patients after coronary bypass surgery: Evaluation of grafts and coronary arteries. *Eur Heart J* 2007; 28: 1879-85.
- [7]. Garrett HE, Dennis EW, DeBaakey ME. Aortocoronary bypass with saphenous vein graft. *JAMA* 1973; 223: 792-4.
- [8]. Fitzgibbon GM, Kafka HP. Coronary bypass graft fate and patient outcome: Angiographic follow-up of 5,065 grafts related to survival and reoperation in 1,388 patients. *J Am Coll Cardiol* 1996; 28: 616-26.
- [9]. Cox JL, Chiasson DA, Gotlieb AI. Stranger in a strange land: The pathogenesis of saphenous vein graft stenosis with emphasis on structural and functional differences between veins and arteries. *Prog Cardiovasc Dis* 1991; 34: 45-68.
- [10]. Ura M, Sakata R, Nakayama Y, Arai Y, Sugimoto A. Long-term patency rate of right internal thoracic artery bypass via the transverse sinus. *Circulation* 1998; 98: 2043-8.
- [11]. Loop FD, Lytle BW, Cosgrove DM, Stewart RW, Gormastic M, Williams GW, et al. Influence of the internal-mammary-artery graft on 10-year survival and other cardiac events. *N Engl J Med* 1986; 314: 1-6.
- [12]. Carpentier A, Guermontprez JL, Deloche A, Frecchette C. The aorta-to-coronary radial artery bypass graft. A technique avoiding pathological changes in grafts. *Ann Thorac Surg* 1973; 16: 111-21.
- [13]. Motwani JG, Topol EJ. Aortocoronary saphenous vein graft disease: pathogenesis, predisposition, and prevention. *Circulation* 1998; 97: 916-31.
- [14]. Douglas JS, Jr. Percutaneous approaches to recurrent myocardial ischemia in patients with prior surgical revascularization. *Semin Thorac Cardiovasc Surg* 1994; 6: 98-108.
- [15]. Ricci M, Karamanoukian HL, D'Ancona G, Bergsland J, Salerno TA. Reoperative "off-pump" circumflex revascularization via left thoracotomy: How to prevent graft kinking. *Ann Thorac Surg* 2000; 70: 309-10.
- [16]. Gurevitch J, Gaspar T, Orlov B. Noninvasive evaluation of arterial grafts with newly released multidetector computed tomography. *Ann Thorac Surg* 2003; 76: 1523-7.
- [17]. Roy P, Finci L, Bopp P, Meier B. Emergency balloon angioplasty and digital subtraction angiography in the management of an acute iatrogenic occlusive dissection of a saphenous vein graft. *Cathet Cardiovasc Diagn* 1989; 16: 176-9.
- [18]. Muneretto C, Bisleri G, Negri A, Manfredi J, Metra M, Nodari S, et al. Total arterial myocardial revascularization with composite grafts improves results of coronary surgery in elderly: a prospective randomized comparison with conventional coronary artery bypass surgery. *Circulation* 2003; 108: 29-33.
- [19]. Dobrin PB. Mechanical factors associated with the development of intimal and medial thickening in vein grafts subjected to arterial pressure: a model of arteries exposed to hypertension. *Hypertension* 1995; 26: 38-43.
- [20]. Pepi M, Muratori M, Barbier P, Doria E, Arena V, Berti M, et al. Pericardial effusion after cardiac surgery: Incidence, site, size, and haemodynamic consequences. *Br Heart J* 1994; 72: 327-31.
- [21]. Li AE, Fishman EK. Evaluation of complications after sternotomy using single- and multidetector CT with three-dimensional volume rendering. *AJR Am J Roentgenol* 2003; 181: 1065-70.
- [22]. Nieman K, Pattynama PM, Rensing BJ, Van Geuns RJ, De Feyter PJ. Evaluation of patients after coronary artery bypass surgery: CT angiographic assessment of grafts and coronary arteries. *Radiology* 2003; 229: 749-56.
- [23]. Cadenartiri F, Mollet N, van der Lugt A. Non-invasive 16-row multislice CT coronary angiography: usefulness of saline chaser. *Eur Radiol* 2003; 14: 178-83.
- [24]. Gilkeson RC, Markowitz AH, Ciancibello L. Multi-section CT evaluation of the reoperative cardiac surgery patient. *Radio Graphics* 2003; 23: 3-17.
- [25]. Roy MC. Surgical-site infections after coronary artery bypass graft surgery: discriminating site-specific risk factors to improve prevention efforts. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1998; 19: 229-33.

Koroner Baypas Greftlerin Değerlendirilmesi

Memduh Dursun, Şükrü Şanlı

Sayfa 84

Koroner baypas görüntüleme tekniğinin, koroner arter görüntülemeye göre iki önemli farkı bulunmaktadır. Bunlardan birincisi inceleme alanının internal mammarian arter orijin seviyesine dek genişletilme gerekliliği, ikincisi ise taramanın kaudalden kraniale doğru yapılmasıdır. Böylece kalbin görüntülenmesi incelemenin başında yani nefes tutmanın en efektif olduğu anda yapılmaktadır.

Sayfa 84

Greftler tipik olarak üç ayrı segmente ayrılarak değerlendirilmelidir; proksimal anastomoz, greft gövdesi ve distal anastomoz. Bir baypas grefte patent diyebilmek için, tüm segmentlerde homojen olarak lüminal kontrast opasifikasyonu izlenmeli, greft duvarı düzgün şekilli ve düzgün kontürlü olmalıdır. Greftlerin proksimal anastomozları sıklıkla distal anastomozlarından daha iyi görüntülenir. Distal anastomozun yeterli olarak görüntülenemediği durumlarda diğer segmentlerde anlamlı patolojik görünüm izlenmediyse ve greft distalinde nativ koroner arterin opasifikasyonu tabii ise greft patent olarak değerlendirilebilir.

Sayfa 85

Safen ven greftleri, proksimalde asendan aortaya anastomoz edilirken, distalde stenotik koroner arter segmenti distaline anastomoz edilir. Sol taraf SVG'ler, proksimalde asendan aorta sol yan duvarına anastomoz edilirken distal anastomoz LAD, diyagonal arter, LCX arter veya obtüs marjinal (OM) artere yapılır. Sağ taraf safen ven greftleri, asendan aorta sağ yan duvarına anastomoz edilirken, sağ atriyoventriküler oluğu kat ederek distalde sağ koroner arter (RCA) veya posteriyor desendan artere (PDA) anastomoz edilir.

Sayfa 86

İnternal mammarian arter greftleri, LAD artere olan yakınlıkları ve yüksek patentlik oranları nedeniyle LAD arter veya diyagonal arter revaskülarizasyonu nedeniyle en sık kullanılan insitu greftlerdir.

Sayfa 86

Greft stenozu/oklüzyonuna sekonder tekrarlayan anjina, sternal enfeksiyon, plevral veya perikardiyal efüzyon, pulmoner emboli veya psödoanevrizma formasyonu oluşumu göğüs ağrısı ve dispne nedenleridir.

Koroner Baypas Greftlerin Değerlendirilmesi

Memduh Dursun, Şükrü Şanlı

1. Koroner arter baypas görüntüleme tekniğinin koroner arter görüntülemeden farkı için doğru olanı yazınız.
 - a. Koroner BTA tetkikinden farklı olarak premedikasyona gerek duyulmaz
 - b. Nefes tutmanın en optimal döneminde kalbin değerlendirilmesi amacıyla tarama kaudal-den kranyale doğru yapılmalıdır
 - c. Tarama alanı (FOV) koroner BTA tetkikinden farklılık göstermez
 - d. Baypas greft değerlendirmede kontrast madde dozu koroner BTA incelemenin iki katı olmalıdır
2. Arteriyel ve venöz greftler arasındaki farklardan yanlış olanı belirtiniz.
 - a. Radial arter grefti vazospazma oldukça duyarlıdır
 - b. Venöz greftler intraoperatif ve postoperatif dönemde spazma daha dirençlidir.
 - c. Varis-kronik venöz yetmezlik sorunu venöz greftlerin patentlik oranını düşürmektedir.
 - d. Arteriyel greftler aterosklerotik değişikliklere daha duyarlı olduğu için patentlik oranı düşüktür.
3. Koroner arter baypas greft cerrahisi sonrasında KBTA ile saptanan patolojiler için yanlış olanı seçiniz.
 - a. Postoperatif perikardiyal efüzyon en sık görülen kardiyak komplikasyon olup sıklıkla hemodinamik olarak anlamlı boyutlara ulaşır.
 - b. En sık saptanan nonkardiyak patolojiler ise; plevral efüzyon, pulmoner nodül, pnömoni, mukus plakları ve pulmoner embolilerdir.
 - c. Koroner arter baypas greft cerrahisi sonrası gelişen derin sternal enfeksiyon mortalite oranı yüksek bir komplikasyondur.
 - d. En sık saptanan kardiyak patolojiler; perikardiyal efüzyon, intrakardiyak trombus ve parakardiyak veya mediastinal hemorajidir.
4. Sağ İMA karma greft uygulaması için doğru olanı seçiniz.
 - a. Sağ İMA'in sol İMA insitu grefti proksimal bölümüne anastomoze edilerek distal iki koroner arter baypas greftleme gerçekleştirilmesidir.
 - b. Sağ İMA'in aorta ile RCA veya dalları arasında anastomozudur.
 - c. Sağ İMA'in subklavian orijini normal kalmak üzere RCA veya dallarına anastomozudur.
 - d. Sağ İMA'in subklavian orijini normal kalmak üzere LAD veya dallarına anastomozudur.
5. Akut ve kronik greft oklüzyonu BT görünümleri için doğru olanı işaretleyiniz.
 - a. Akut greft oklüzyonunda tek bulgu aortada divertikül benzeri dolmuş fazlalığıdır
 - b. Kronik oklüzyon durumunda greft çapı skar dokusuna bağlı olarak artar.
 - c. Baypas greftler oklüde veya patent olduğuna bakılmaksızın mutlaka KBTA'de görülmelidir.
 - d. Greft malpozisyonu veya kırılması (kinking) erken dönem greft oklüzyonu nedenidir.