
Toraks duvarı defektlerinin onarımında mersilen meş-metil metakrilat sandviç greft kullanımı ile rekonstrüksiyon

Dalokay KILIÇ¹, Alper FINDIKÇIOĞLU², Ahmet BİLEN³, Ahmet HATIPOĞLU¹

¹ Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi, Ankara Uygulama ve Araştırma Hastanesi, Göğüs Kalp Damar Cerrahisi Anabilim Dalı, Ankara,

² Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi, Adana Uygulama ve Araştırma Hastanesi, Göğüs Kalp Damar Cerrahisi Anabilim Dalı,

³ Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi, Adana Uygulama ve Araştırma Hastanesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı, Adana.

ÖZET

Toraks duvarı defektlerinin onarımında mersilen meş-metil metakrilat sandviç greft kullanımı ile rekonstrüksiyon

Toraks duvarı rezeksiyonları özellikle primer, metastatik toraks duvarı tümörleri ve akciğer kanserinin lokal yayılımı nedeniyle yapılmakta ve uygulanan rezeksiyonlardan sonra göğüs duvarında oluşan defekt çapı 5 cm'den geniş olmaktadır. Toraks duvarının ön ve yan tarafında oluşan bu büyük defektler göğüs stabilitesini bozmakta, paradoksal solunuma yol açmaktadır. Bu tip defektlerde, intratorasik organları dış etkenlerden koruyabilmek toraks duvarı stabilizasyonu ile fizyolojik solunumun devamını sağlamak için rekonstrüksiyon zorunlu olmaktadır. Mart 2003-Eylül 2005 tarihleri arasında değişik endikasyonlarla toraks duvarı rezeksiyonu yapılan ve rekonstrüksiyon için mersilen meş-metil metakrilat (MM-MM) sandviç greft kullanılan sekiz olgu incelendi. Rekonstrüksiyon için kullanılan MM-MM uygulama tekniği ve sonuçları anlatılarak diğer materyallerle karşılaştırılması yapıldı. Tüm hastalar ameliyattan sonraki erken dönemde ekstübe edildi. Hastanede postoperatif ortalama kalış süresi 9.6 (5-11 gün) gün idi. Hastalar ortalama 9 (3-34) ay takip edildi. Hastalarımızın hiçbirinde paradoks solunum gelişmedi. Operasyon sırasında ve erken postoperatif (ilk 30 gün) mortalite ve morbidite görülmedi. Sonuç olarak, rekonstrüksiyon gerektiren toraks duvarı defektlerinde; uygulama kolaylığı, biçim verilebilmesi, intratorasik organları koruyabilecek sertlik ve dayanıklılıkta olması, enfeksiyon riskinin az ve diğer materyallere göre çok daha ucuz olması nedeniyle MM-MM ile hazırlanan sandviç grefti önermekteyiz.

Anahtar Kelimeler: Mersilen meş-metil metakrilat, sandviç greft, göğüs duvarı tümörü, göğüs duvarı rekonstrüksiyonu.

Yazışma Adresi (Address for Correspondence):

Dr. Dalokay KILIÇ, Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi, Ankara Uygulama ve Araştırma Hastanesi, Göğüs Kalp Damar Cerrahisi Anabilim Dalı, 16. Sokak No: 11 Kat: 1 06490 Bahçelievler, ANKARA - TÜRKİYE
e-mail: dalokay7@yahoo.com

SUMMARY

Mersilene mesh-methyl methacrylate sandwich graft reconstruction for repair of chest wall defects

Dalokay KILIÇ¹, Alper FINDIKÇIOĞLU², Ahmet BİLEN³, Ahmet HATİPOĞLU¹

¹ Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, Ankara Practice and Research Hospital, Faculty of Medicine, Başkent University, Ankara, Turkey,

² Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, Adana Practice and Research Hospital, Faculty of Medicine, Başkent University, Adana, Turkey,

³ Department of Anesthesiology and Reanimation, Adana Practice and Research Hospital, Faculty of Medicine, Başkent University, Adana, Turkey.

The diameter of the defect after resection exceeds 5 cm especially in primary malignant and metastasis of chest wall tumors and bronchial carcinomas invading chest wall. Reconstruction must be performed in cases in which antero-lateral chest wall and sternum were resected in order to prevent paradoxical respiration caused by chest wall instability and to protect the vital organs from external effects. Eight cases undergoing chest wall resection for varying indications and reconstruction with methyl methacrylate-mersilene mesh (MM-MM) sandwich graft between March 2003 and September 2005 were reviewed. The reconstruction technique of MM-MM sandwich graft was compared with other reconstruction materials. Early and late postoperative mortality and morbidity ratios of the cases that MM-MM sandwich graft performed were compared with the other prosthetic materials in literature. All of the patients were extubated in the early postoperative period. There were no postoperative mortality and morbidity. Mean hospital stay was 9.6 days (range, 5-11 days). Mean follow-up was 9 (range, 3-34 months) months paradoxical respiration was no observed in whole patients during follow-up period. We recommend use of the MM-MM sandwich graft rather than the PTFE graft for large defects of the anterolateral chest wall and sternum for successful prevention of paradoxical respiration. Additionally, the MM-MM provides better cosmetic options, is inexpensive and easy to apply, and offers minimal morbidity.

Key Words: Mersilene mesh-methyl methacrylate, sandwich graft, chest wall tumors, chest wall reconstruction.

Toraks duvarı rezeksiyonları sıklıkla primer ve metastatik göğüs duvarı nedeniyle uygulanmaktadır. Uygulanan rezeksiyonlardan sonra göğüs duvarının ön ve yan tarafında oluşan bu büyük defektler (5 cm'den geniş) paradoksal solunuma yol açmaktadır. Toraks duvarının stabilitesini ve fizyolojik solunumun devamını sağlamak için rekonstrüksiyon zorunlu olmaktadır.

Toraks duvarı rekonstrüksiyonu için günümüze kadar değişik prostetik materyaller kullanılmıştır. Teknolojideki gelişmelerle birlikte rekonstrüksiyon için kullanılan materyaller de değişmiş ve olası komplikasyonlar en uygun materyal ve yöntemin kullanılmasıyla minimal hale indirgenmeye çalışılmıştır.

Bu çalışmada değişik endikasyonlarla göğüs duvarı rezeksiyonu yaptığımız, rekonstrüksiyon için mersilen meş-metil metakrilat (MM-MM)

sandviç greft kullandığımız sekiz olgumuzu; uygulama tekniği ve postoperatif izlem sonuçları ile değerlendirdik.

MATERYAL ve METOD

Hastalar ve Cerrahi Teknik

Kliniğimizde, Mart 2003-Eylül 2005 tarihleri arasında göğüs duvarı rezeksiyonu ve MM-MM ile rekonstrüksiyon uygulanan sekiz olgu incelendi. Hastaların beşi erkek, üçü kadın, ortalama yaş 44.3 (20-64) yıl idi.

Hastalarımızın beşi primer toraks duvar tümörü, biri primer göğüs duvarı kist hidatiği, ikisi periferik yerleşimli akciğer kanserinin toraks duvarı invazyonu nedeniyle opere edildi. Akciğer kanseri olgularının evrelemesi Evre IIB (T3N0M0) ve Evre IIIA (T3N1M0) şeklinde idi. Olgularımızın altısı malign, ikisi benign olarak saptandı.

Beş hasta göğüs duvarında şişlik, diğer beşi de ağrı şikayetiyle başvurdu. Ayrıca, dördünde nefes darlığı, üçünde öksürük, birinde hemoptizi mevcuttu (Tablo 1). Olguların ameliyat öncesi değerlendirilmesinde ön ve yan akciğer grafisi, bilgisayarlı toraks tomografisi ve kemik sintigrafisinden yararlanılmıştır (Resim 1).

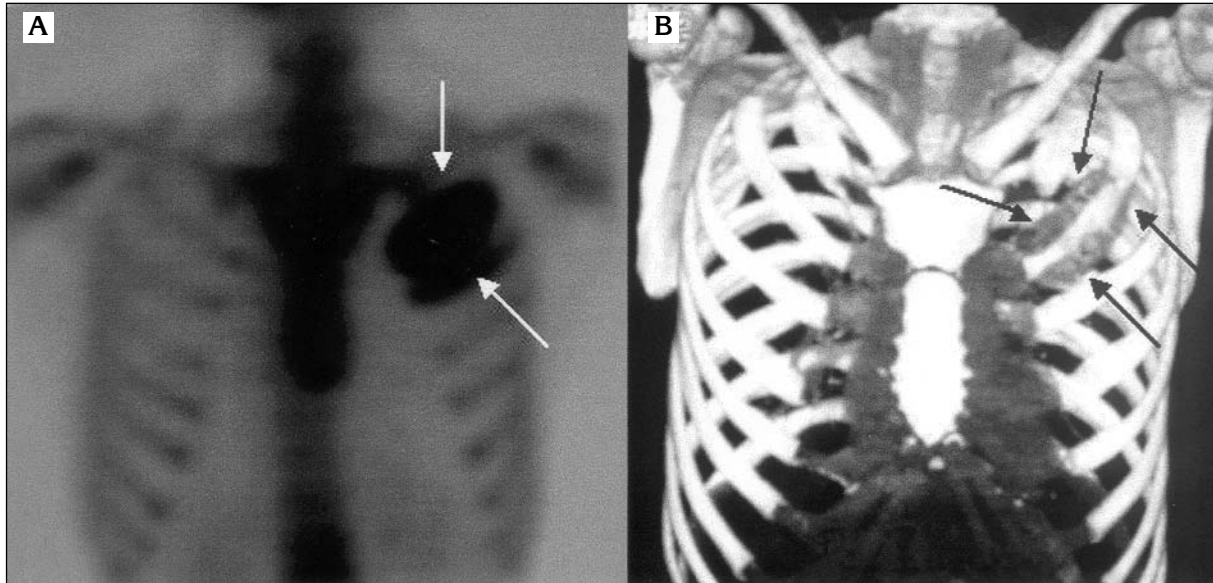
Olgularımıza, blok halinde en az üç kosta rezeksiyonu yapıldı. Bunlardan üçünde, üç ile yedi arasında kosta rezeksiyonu, birinde ise parsiyel

sternum rezeksiyonu uygulandı. Göğüs duvarı rezeksiyonu sonrası oluşan defektlerin çapı 56-360 cm² olarak hesaplandı. Girişim şekli olarak rezeksiyon iki olguda torakotomi, altı olguda ise kitle üzerinden insizyon ile gerçekleştirildi. İki hastada sağ üst ve sağ üst bilobektomi ilave cerrahi girişim olarak yapıldı. Bir olguda hidatik kistin spinal kanala uzanımı nedeniyle (halter tırmörü) beşinci ve altıncı vertebralara anterolateral parsiyel pedikülotomi uygulandı.

Tablo 1. Sandviç greft ile göğüs duvarı rekonstrüksiyonu yapılan olguların klinik özellikleri.

No	Yaş	C	Tanı	Histolojik tip	Defekt lokalizasyonu	Defekt boyutu (cm)	Rezeksiyon şekli
1	20	E	PGDT	Ewing sarkom	Sol apikal	9 x 15	1.-3. kosta rezeksiyonu
2	24	K	PGDT	Kondrosarkom	Sağ anterior	10 x 12	3.-5. kosta rezeksiyonu
3	31	E	PGDT	Osteokondrom	Sternum 1/3 proksimal	7 x 9	Parsiyel sternum rezeksiyonu
4	45	K	PGDT	Osteosarkom	Sol anterior	10 x 15	4.-6. kosta rezeksiyonu
5	56	E	Kist hidatik	Kist hidatik	Sol anterolateral	15 x 20	5.-7. kosta rezeksiyonu
6	57	K	PGDT	Plazmositom	Sağ anterolateral	10 x 20	8.-10. kosta rezeksiyonu
7	57	E	Akciğer karsinomu	Adenokarsinom	Sağ anterolateral	18 x 20	3.-5. kosta rezeksiyonu (sağ üst bilobektomi)
8	64	E	Akciğer karsinomu	Epidermoid kanser	Sağ apikal	18 x 20	2.-6. kosta rezeksiyonu (sağ üst lobektomi)

PGDT: Primer göğüs duvarı tümörü.



Resim 1. Yirmi yaşındaki erkek hastanın sol hemitoraks ikinci kosta anteriorundaki kitle kemik sintigrafisinde patolojik aktivite tutulumu (A), üç boyutlu bilgisayarlı toraks tomografisinde ise kitle imajı şeklinde görülmektedir (B).

MM-MM Hazırlanışı ve Toraks Duvarı Rekonstrüksiyonu

Göğüs duvarı rezeksiyonu tamamlandıktan sonra oluşan defektin ölçüsü steril kağıt ile defekt kenarlarından 1-1.5 cm daha küçük olacak şekilde alındı (Resim 2A). Çift kat mersilen meş (Polyethylen-terephthalat, Mersilen polyester mesh, Ethicon Ethicon limited, United Kingdom) arasına metil metakrilat (Codman, Cranioplastic Type 1 Slow set Johnson&Johnson, United Kingdom) visköz fazda (5-12 dakika, 23°C), alınan ölçüye uygun olarak yayıldı. Metil metakrilat, 30 g toz formu ile 17 mL'lik çözelti sıvısı karıştırılarak hazırlandı. Defekte uygun miktar kullanıldı. Mersilen meşin ikinci katı metil metakrilatın üzerine kapatıldı. Daha sonra polimerizasyon fazı ile (14-20 dakika, 70°C) metil metakrilat sertleşmeye başladığında anatomik lokalizasyona uygun şekil verildi. Katılaşma fazında materyalin ısı arttığından, çevre dokulara zarar vermemesi için ameliyat sahası dışında tamamen katılaşması ve soğuması için bekletildi. Daha sonra meş defekte uygun olarak kesildi. Son olarak MM-MM sandviç greft nonabsorbabl monoflaman atravmatik bir sütür materyali ile (polypropylene no: 1) defektin kenarlarına devamlı veya tek tek sütüre edildi (Resim 2B).

BÜLGÜLAR

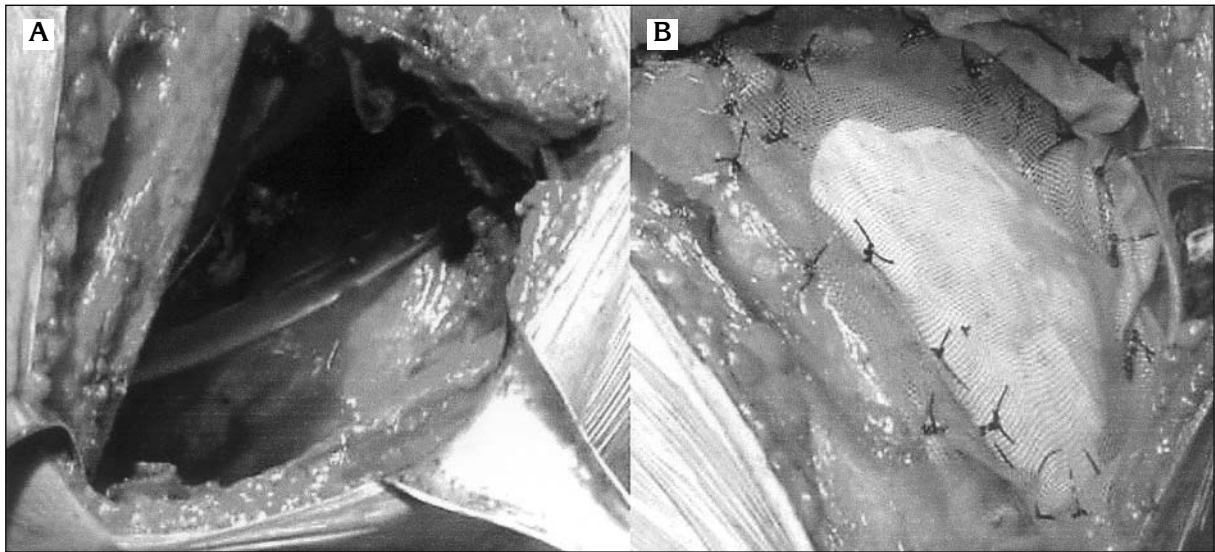
Tüm hastalar ameliyattan sonraki erken dönemde ekstübe edildi. Hastanede postoperatif ortalama kalış süresi 9.6 (5-11 gün) gün idi. Hastalar ortalama 9 (3-34) ay takip edildi. Hastalarımızın hiçbirinde paradoksal solunum gelişmedi. Operasyon sırasında ve erken postoperatif (ilk 30 gün) mortalite ve morbidite olmadı. Olgularımızın hiçbirinde kullanılan grefte bağlı reaksiyon gelişmedi ve hastalıklarıyla ilgili nüks görülmedi. Bronş kanseri olan bir hastamız (Evre IIIA, epidermoid kanser), yaygın metastaz nedeniyle postoperatif 14. ayda eksitus oldu.

TARTIŞMA

Özellikle neoplastik nedenlerle yapılan göğüs duvarı rezeksiyonu ve rekonstrüksiyonunda, tümöral dokunun komplet olarak çıkarılması ve uygun materyal seçimiyle yapılan rekonstrüksiyon, başarılı bir sonuç için temel ilkeleri oluşturmaktadır.

Toraks duvarının primer malign ve benign tümörleri, bronş kanserinin direkt invazyonu, radyasyon tedavisine bağlı nekroz başlıca rezeksiyon ve rekonstrüksiyon endikasyonlarıdır (1,2).

Toraks duvarı tümörü olan hastalarda operasyona uygun hastalarda tanının eksizyonel biyopsi ile konulması tercih edilmelidir (1,3). Bu neden-



Resim 2. A: Toraks duvarı defektinin 3-5. kotlar arasında parsiyel rezeksiyonu yapılan 57 yaşında hasta görülmektedir. B: Defektin MM-MM sandviç greft ve polen no: 1 sütür ile "over and over" dikiş tekniği kullanılarak rekonstrüksiyonu.

le lokal yayılımdan hastayı korumak amacıyla olgularımızda preoperatif insizyonel ya da iğne aspirasyon biyopsisi uygulanmamıştır.

Toraks duvarı defektlerinde rekonstrüksiyon; toraks duvarının stabilitesi korunarak, paradoks solunumu engellemek suretiyle fizyolojik solunumun sağlanması, intratorasik organların travmalardan ve infeksiyondan korunması ayrıca kozmetik açıdan görünümün düzeltilmesi amacıyla yapılmaktadır. Özellikle anterior ve anterolateral 3-7 kosta rezeke edilen 5 cm'nin üzerindeki geniş toraks duvarı defektlerinde paradoks solunum daha kolay gelişmektedir. Toraks duvarı posteriorunda ise skapula altındaki toraks duvarı rezeksiyonlarında oluşan defektlerde, skapula destek görevi nedeniyle paradoks solunum görülmez. Paravertebral bölgedeki defektlerde de, bu bölgedeki kas grupları paradoks solunuma engel olabildiği için rekonstrüksiyon gerekmebilir.

Toraks duvarı primer malign tümörleri ve infiltrate akciğer kanserlerinde yeterli genişlikteki komplet rezeksiyon başarının temelini oluşturmada ve sağkalım oranını arttırmaktadır (4-6). Toraks duvarı rezeksiyonlarında cerrahi prensip, tümörün bulunduğu bölgenin medialinde ve lateralinde 4 cm uzaklıkta, bir üst ve alt sağlam kostayı da içerecek şekilde tümörün rezeksiyonudur. Bu prensip ile toraks duvarında en az 5 cm çapında defekt (geniş defekt) oluşmaktadır. 5 cm'nin altındaki defektlerde ek bir materyale gereksinim duyulmadan, kas yapılarının primer kapatılması ile stabilizasyon sağlanabilir. Geniş defektlerde toraks duvarının stabilizasyonu için hem mekanik destek oluşturacak hem de fizyolojik koşulları sağlayabilecek özellikte rijit bir rekonstrüksiyon materyali gereklidir. Günümüze kadar pek çok materyal rekonstrüksiyon için kullanılmıştır. Bunlar; otojen ve heterojen greftler, alloplastik

ve sentetik materyaller ile kombine sentetik materyaller olarak sınıflanabilir (Tablo 2).

Toraks duvarı rekonstrüksiyonunda kullanılacak ideal bir greftte bulunması gerekli özellikler şöyle sıralanabilir: İyi tolere edilmeli, kolay kullanılabilir (intraoperatif boyutları ayarlanabilmelidir), intratorasik organları koruyacak sertlikte olmalı, infeksiyona dirençli olmalı, iyileşme tamamlanana kadar mekanik destek sağlamalı, radyolüsent olmalı, kolay bulunmalı ve ucuz olmalıdır (7,8). MM-MM bu özellikleri taşımaktadır. Sandviç greft için önceleri marleks meş kullanılırken, son yıllarda mersilen meş kullanılmaya başlanmıştır (4,9).

Olgularımızda mersilen meş, yumuşaklığı ile kolay şekil verilebilmesi, ısıya ve gerginliğe dayanıklılığı nedeniyle tercih edildi. Sandviç greft oluşturulurken mersilen meş yara iyileşmesi sırasında oldukça az doku reaksiyonu vermektedir. Göz cerrahisinde dahi minimal doku reaksiyonu nedeniyle kullanılmaktadır (10). Yumuşaklığı nedeniyle kolayca şekil verilmesi ve gerginliğe dayanıklılığı tercih edilmesindeki önemli faktörlerden birkaçıdır. Gerginliğini kaybetmesi ve ayrılmayı engellemek için polyester meşte her bağlantı noktası çapraz kilitli şekilde üretilmiştir. Ayrıca, ısıya dayanıklı olması (240°C kadar) bir diğer önemli özelliğidir (2).

Metil metakrilat visköz dönemde anatomik defekte göre kolaylıkla şekil verilebilir. Konkavitesi toraks duvarına uygun olacağından hacim kaybına neden olmaz. İntratorasik organları dış etkilere karşı koruyabilecek sertliktedir, ayrıca paradoks solunuma da engel olmaktadır. İnfeksiyonlara dirençli olması ve radyolüsent olması da büyük avantajdır (7,11,12).

Fasiyalar alloplastik greftlere alternatif olarak sunulmuştur. Ama bu fasiya greftlerinin (fasiya lata, dura mater) defekt alanına gergin bir

Tablo 2. Göğüs duvarı rekonstrüksiyonunda kullanılan ve kullanılmış olan materyaller.

Otojen	Heterojen	Alloplastik	Sentetik	Kombine sentetik
Omentum kosta kas fasiya lata dura mater	Siğir fasiyası	İvalon, titanyum paslanmaz çelik tantalyum fiberglas	Teflon, prolen, dakron, PTFE naylon,	Marleks/mersilen + metil metakrilat (MM-MM)

PTFE: Polytetrafluoroethylene.

şekilde uygulandığı halde postoperatif dönemde gevşeme ile paradoks solunum oluşturduğu belirtilmiştir. MM-MM'nin gerginliğini kaybetmemesi ayrı bir özelliğidir (13). Dura mater gibi otolog greftlerin enfeksiyona direnci azdır (14). Rijit materyaller ile karşılaştırıldığında; ivalon, paslanmaz çelik gibi rijit materyallerin anatomik defekt alanına göre şekil verilmesi ve ameliyatta kullanımı oldukça zordur (8,15,16). Oysa MM-MM'de ameliyat esnasında defektin ölçüsü alınarak anatomik bölgeye en uygun şekil verilerek rekonstrüksiyon uygulanabilmektedir. Ayrıca, bu materyaller toraks duvarı hareketine karşı koyar ve komşu kas ve vasküler dokularda erozyon meydana gelir, ardından enfeksiyon gelişebilir (17). Oysa MM-MM kombinasyonunda defekt ile mersilen meş arasında 1-1.5 cm aralık bırakıldığı için böyle bir durum söz konusu değildir. Bu materyallerin kemik yapısına implantasyonu için mutlaka vida, tel gibi sütür materyalleri kullanılmaktadır. Bu sütür materyalleri cilt altına doğru çıkıp, enfeksiyon meydana getirebilir. Olgularımızda nonabsorbabl monoflaman atravmatik (polypropylene no: 1) bir sütür materyali kullanıldığı için böyle bir komplikasyon gözlenmedi. Ayrıca, görüntüleme yöntemleri de metal greftlerin radyoopasiteleri nedeniyle radyolojik inceleme ve takipte dezavantaj oluşturmaktadır (3).

Çeşitli yayınlarda metil metakrilatın uygulanması sırasında polimerizasyon safhasında ekzotermik reaksiyon ile materyalin ısısının arttığı ve metil metakrilatın ısısından dolayı bu safhada uygulanması halinde dokularda yanık olabileceğinden söz edilmiştir (2,8,11). Biz, 14-20 dakika süren bu safhayı grefti ameliyat sahası dışında tutarak beklediğimiz ve metil metakrilat soğuktan sonra uyguladığımız için böyle bir komplikasyon ile karşılaşmadık.

MM-MM, "polytetrafluoroethylene (PTFE)" gibi sentetik yumuşak materyaller ile karşılaştırıldığında; PTFE'de postoperatif dönemde zamanla toraks duvarı yapıları ile birleşmekte ve greftte gevşeme oluşarak paradoks solunum meydana gelebilmektedir (13). Metil metakrilatın rijiditesi nedeniyle şekli sabit kalmakta, paradoks solunum greft yeterli gerginlikte toraks duvarına sü-

türe edilerek engellenmektedir. Ayrıca, yumuşak materyaller toraks duvarına gergin olarak sütüre edildikleri için toraks duvarında bir miktar volüm kaybı olur. Aynı zamanda defekt çevresinde solunum hareketini baskılayarak atelektazi gibi komplikasyona yol açabilir. MM-MM ise toraks duvarı konkavitesine uygun şekil verilebildiği için hacim kaybı söz konusu olmamaktadır (2). Ek olarak, PTFE, MM-MM'ye göre oldukça pahalı bir materyaldir. MM-MM sandviç greftin fiyatının yaklaşık üç katıdır. Deschamps ve arkadaşları 197 olguya PTFE ve prolen meş ile rekonstrüksiyon uygulamıştır (9). Olguların 92 (%46.2)'sinde postoperatif komplikasyon saptanmış ve komplikasyonların da %24.4'ünü pulmoner komplikasyonların oluşturduğu rapor edilmiştir. Olguların hastanede ortalama kalış süresi ise 14 gün olarak belirlenmiştir. MM-MM ile rekonstrüksiyon yaptığımız olgularımızda ise pulmoner komplikasyon saptanmadı ve hastanede postoperatif ortalama kalış süresi ortalama 9.6 gün idi.

Martini toraks duvarı rezeksiyondan sonra sandviç greft uyguladığı 25 olgudan birinde yetersiz toraks duvarı stabilizasyonu nedeniyle gelişen paradoks solunum ve solunum yetmezliği sonucu eksitus olduğunu belirtmiştir (17). Olgularımızda operatif mortalite olmadı.

Sternum geniş rezeksiyonlarında daha önceki yıllarda oldukça sık solunum yetmezliği görülürken, parsiyel ve bitişik kotlarla birlikte olan rezeksiyonlarda hatta total sternum rezeksiyonlarında sandviç greft ile oldukça başarılı sonuçlar alınmıştır. Martini 54 geniş sternum rezeksiyonu gerektiren olgunun 25'inde sandviç greft (Mearlex Mesh ile) yöntemini uygulamış, olguların 1 (%4)'inde postoperatif dönemde solunum desteği gerekmiştir (17). Parsiyel sternum rezeksiyonu yapılan olgumuzda paradoksal solunum gelişmemiştir.

Edindiğimiz deneyimler ve literatür verileri karşılaştırıldığında, anterolateral ve sternumu içeren geniş göğüs duvarı defektlerinde MM-MM sandviç greft kullanımı minimal morbiditesi, paradoks solunuma engel olmasındaki başarısı, uygulama kolaylığı, ucuz olması ve kozmetik oluşu nedeniyle ideal bir rekonstrüksiyon yöntemidir.

KAYNAKLAR

1. Philip G, Arnold PG, Pairolero PC. Chest wall reconstruction an account of 500 consecutive patients. *Plast and Recons Surg* 1996; 98: 804-10.
2. Lardinois D, Muller M, Furrer M, et al. Functional assesment of chest wall integrity a fter methylmethacrylate reconstruction. *Ann Thorac Surg* 2000; 69: 919-23.
3. Pairolero PC. Chest wall tumors. In: Shields TW, Lo Cicero III J, Poon RB (eds). *General Thoracic Surgery*. 5th ed. Philadelphia: Lippincott Williams and Williams, 2000: 589-98.
4. Athanassiadi K, Kalavrouziotis G, Rondogianni D, et al. Primary chest wall tumors: Early and long term results of surgical treatment. *Eur J Cardiothorac Surg* 2001; 19: 589-93.
5. Akay H, Cangir AK, Kutlay H, et al. Surgical treatment of peripheral lung cancer adherent to the parietal pleura. *Eur J Cardiothorac Surg* 2002; 22: 615-20.
6. Chapelier AR, Missana MC, Couturaud, B, et al. Sternal resection and reconstruction for primary malignant tumors. *Ann Thorac Surg* 2004; 77: 1001-7.
7. Puma F, Ragusa M. Chest wall stabilization with synthetic reabsorbable material. *Ann Thorac Surg* 1992; 53: 408-11.
8. McCormack PM. Use of prosthetic materials in chest wall reconstruction. *Surg Clin North Am* 1989; 69: 965-75.
9. Deschamps C, Tirnaksız MB, Darbandi R, et al. Early and long term results of prosthetic chest wall reconstruction. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1999; 117: 588-92.
10. El-Toukhy E, Salaem M, El-Shewy T, et al. Mersilene mesh sling as an alternative to autogenous fascia lata in the management of ptosis. *Eye* 2001; 15: 178-82.
11. Eschapase H, Gaillard J, Henry F, et al. Repair of chest wall defects: Experience with 23 patients. *Ann Thorac Surg* 1981; 32: 329-36.
12. Gayer G, Yellin A, Apter S, Rozenmann Y. Reconstruction of the sternum and chest wall with methylmethacrylate. *European Radiol* 1998; 8: 239-43.
13. Mc Kenna RJ, Mountain CF. Current tecniques for chest wall reconstructions. Expanded possibilities for treatment. *Ann Thorac Surg* 1988; 46: 508-12.
14. Walton JM, Bass J, Sambey E, Rubin SZ. Use of human dura in pediatric chest wall reconstruction after tumor resection. *J Pediatr Surgery* 1994; 29: 1189-91.
15. Hubbard SG, Todd EP. Repair of chest wall defects with prosthetic material. *Ann Thorac Surg* 1979; 27: 440-4.
16. Incarbone M, Pastorino U. Surgical treatment of chest wall tumors. *World J Surg* 2001; 25: 218-30.
17. Martini N, Huvos AG, Burt ME. Predictors of survival in malignant tumors of the sternum. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1996; 111: 96-106.