

STERNUM ENFEKSİYONLARI ve ONARIMI: GENEL ESASLAR ve OMENTUM KULLANIMI

Tahsin Oğuz ACARTÜRK, Serdar ÖZTÜRK, Mustafa ŞENGEZER

Gülhane Askeri Tıp Akademisi Plastik, Rekonstrüktif ve Estetik Cerrahi Anabilim Dalı

ÖZET

Göğüs duvarı ve sternum onarımı plastik cerrahide ve göğüs cerrahisinde tedavisi zor hastalıklar arasındadır. Açık kalp cerrahisinin ile birlikte sternum ve göğüs kafesinin açılması, enfeksiyon riskini de birlikte getirmiştir. Kalp ve toraks ameliyatı sonrası görülebilen sternum ayrışması, mediastinit, bronko-plevral fistül, özofago-plevral fistül ve radyonekrozun tedavisinde çeşitli yöntemler vardır. Son yıllarda sternum ayrışmasının tedavisinde en etkili yöntem yaranın flep kullanılarak kapatılmasıdır. Omentum flepleri diğer fleplerin başarısız olduğu ve tekrarlayan enfeksiyonlarda kullanılabilir. Omentumun laparoskopik yollarla elde edilmesi karın içi komplikasyonları en aza indirir ve sorunlu hastalarda önemli bir seçenek olarak ortaya çıkar.

Anahtar Kelimeler: Sternum enfeksiyonu, sternum onarımı, omentum flebi

SUMMARY

Chest wall reconstruction is a challenging problem in plastic and thoracic surgery. Opening of the chest cavity has brought the risk of sternal and mediasinal infection. Problems of the chest wall and intra-thoracic structures including sternal dehiscence, mediastinitis, bronchio-pleural fistula, esophago-pleural fistula, chest wall defects and radionecrosis either due to surgery, cancer, visceral perforations or trauma often need flap coverage for effective treatment. Various treatments have been proposed and evolved over the years including closed drainage, open drainage and flap coverage. Recently it has been widely accepted that flap coverage of the infected spaces and non-healing tissues is the most effective means of treating these problems. The omentum flap can be used where other modalities have failed and in recurring infections. Laparoscopic harvest of the omental flap has eliminated the need for laparotomy and feared intra-abdominal complications.

Key Words: Sternal infection, omentum flap

Sıklık, Morbidite ve Mortalite

Sternum yara enfeksiyonları, mediastinit, kronik kondrit ve osteomyelit gibi sternotomi sonrası görülen enfeksiyonlar nadir olmasına karşın sonuçları kötüdür¹. Bu enfeksiyonların sıklığı, kalp cerrahisi sonrası % 0.4-6.9 arasında değişir^{2,3}. Açık kalp cerrahisi geçiren 7136 hastada yapılan bir meta analiz mediastinit ve osteomyelit riskinin sırası ile %1.15 ve %0.46 olduğunu göstermiştir². Enfeksiyon mediastinumuna ilerleyerek prostetik kapakları, bypass greftlerini, dikiş materyalini ve hattını tutarak sepsise, greft tıkanmasına, kalp dikiş hatlarının açılmasına ve mediastinumun ayrışmasına neden olabilir¹. Sıklığı az olmasına karşın cerrahi tedavi olmadan mortalitesi çok yüksektir ve %7 - 80 arasında değişir^{4,5,6}. Toumpoulis ve arkadaşları koroner arter baypas sonrası görülen sternum enfeksiyonlarının 10 yıllık mortaliteyi artırdığını bulmuşlardır⁷. Ayrıca sternum enfeksiyonu riski kalp transplantasyonundan sonra daha fazladır. Mediastinit ve sternal enfeksiyonlar ayrıca hastanede kalış süresini uzatır, sık yatışlara neden olur ve tedavisi pahalıdır⁸.

Belirti ve Bulgular

Sternum enfeksiyonu ateş, lökositoz, göğüs ağrısı gibi spesifik olmayan veya selülit, göğüste hassasiyet, sternotomiden pürülan akıntı, kronik akıntılı sinüsler ve sternum instabilitesi gibi spesifik semptom ve bulgularla kendini gösterir^{3,9}. Nonspesifik semptomlar daha sık görülür. Erken tanı çok önemli olup, tanının gecikmesi halinde enfeksiyonun ilerlemesi, çevre dokuların etkilenmesi ve tedavinin zorlaşması kaçınılmazdır³. Bir çalışmada ameliyat ile semptomların ortaya çıkmasındaki süre 3 ile 120 gün (ortalama 13 gün) olarak bulunmuştur⁹.

Mikroorganizmalar

Stafilokok suşları sternum ve mediastinum enfeksiyonlarında en sık görülen mikroorganizmalar olup^{2,3,10,12,13} kültürlerin %75'ini oluştururlar⁵. Bu organizmalar daha çok deri kaynaklıdır. Diğer sık görülen mikroorganizmalar enterobakter, E. Coli, klebsiella, serratia ve pseudomonastır^{2,3,10,11}. Kültürde metisilin rezistan stafilkok aureusun (MRSA) olması tedaviyi zorlaştırır¹⁰. Transplant hastalarında enterik organizmaların ve mantar

enfeksiyonlarının riski daha fazladır⁵. Kültürlerin %23 kadarında da hiçbir organizma üremeyebilir^{5,12}.

Risk Faktörleri

Sternal enfeksiyona neden olan risk faktörleri hastadan kaynaklanan, ameliyat öncesi, sırasında ve sonrasına ait olarak değerlendirilebilir (Tablo 1)^{3,5,6,7,13}.

Tablo 1: Sternal enfeksiyona neden olan risk faktörleri.

Hasta Kaynaklı	Ameliyat Öncesi	Ameliyat Sırasında	Ameliyat Sonrası
Kadın cinsiyet Geç yaş Sigara kullanımı Şişmanlık Şeker hastalığı Malnütriyon Steroid kullanımı Böbrek hastalığı Kronik obstrüktif akciğer hastalığı Mediastinal radyasyon	Hastanede yatış süresi Göğsün traş edilme şekli	Paramediyan sternotomi Ameliyat süresi Kardiyopulmoner bypass süresi Fazla elektrokoter kullanımı Birden çok kaburga kırılması Çift taraflı IMA kullanımı Tekrarlanan kalp ameliyatı Sternal kapatılma yöntem Kullanılan dikiş tipi	Eksternal kalp masajı Kanama nedeniyle yeniden ameliyat Düşük kalp debisi Yara akıntısının süresi Uzamış solunum cihazı desteği Kan transfüzyonu Sürekli öksürük hali Yoğun bakımda yatış süresi

IMA: İnternal mammary arter

Sternal ve mediastinal enfeksiyonlarda sorunu ağırlaştırıcı bazı faktörler vardır. Bunlardan ilki özellikle bölgenin yetersiz kanlanmasıdır. Bu özellikle koroner bypass cerrahisinde internal mammary arterlerin (IMA) birinin veya ikisinin de kullanılmış olması veya enfeksiyon nedeni ile pıhtı oluşmasıdır. Son zamanlarda kemik nekrozu daha çok sternumun sol tarafında görülmektedir ki bu da sol IMA'nın tek başına kullanımının yaygınlaşmasından dolayıdır. Sternal enfeksiyonlarda ikinci sorun ise kalp ameliyatından sonra veya debridman ve onu izleyen doku defektine bağlı oluşan ölü bir boşluk yaratılmasıdır². Tedavi planlamasında bu iki sorun göz önüne alınmalıdır.

Sternal Enfeksiyonunda Tedavi Amaçları

Enfeksiyon sonrası sternal onarım amaçlarındaki ilk adım enfeksiyonun, geniş debridman ve yara kenarlarının kemik ve kırıkta da dahil olmak üzere temizlenmesi ile birlikte kontrol altına alınmasıdır². Yüzeysel enfeksiyonlar kesi, apse varsa boşaltma, yerel yara bakımı ve antibiyotiklerle tedavi edilebilir³. Derin enfeksiyonlar eksplorasyon, geniş debridman, yabancı cisimlerin çıkarılması ve iyi kanlanan büyük dokularla onarım şeklinde olmalıdır. Bütün bu enfeksiyonlarda erken debridman başarı şansını artırır. Gecikme enfeksiyonun yumuşak doku ve kemiğe daha da fazla yayılmasına neden olur ve tedaviyi zorlaştırır³. Gecikme ayrıca enfeksiyonun mediastinuma, kalp çevresi dokulara, greftlere, dikiş hatlarına ve prostetik greftlere yayılıp morbiditenin artmasına da neden olur¹².

Sternal Enfeksiyonları ve Mediastinit Tedavisinin Evrimi

Julian ve arkadaşlarının 1957 yılında ilk açık kalp cerrahisini yapmasından beri oluşan sternum onarımı tedavisi zor bir sorun olmuştur¹⁴. O zamandan beri sternum

enfeksiyonlarının tedavisinde değişik pek çok yöntem denenmiş ve tedavi şekilleri yıllar içerisinde evrim ve değişim göstermiştir.

Sternal enfeksiyonun tedavisindeki ilk yollardan biri debridman, açık drenaj, pansuman ve ikincil iyileşme ile yaranın kapanmasıydı. Bu yol ölü alanı ortadan kaldırırsa da hastanın uzun süre yatışı ve çok kapsamlı bakımını

gerektirmekteydi⁹. Ayrıca ven greftlerde pıhtı oluşması, kanaması veya prostetik greft enfeksiyon riskinde artış vardı ve mortalite %20-50 arasında bulunmuştur^{6,11}.

Shumaker (1963) ve Bryant (1969) ikinci bir yöntem olan sternumun debridmanı ve yumuşak dokularla delikli bir infüzyon ve drenaj kateteri üzerinden kapatmayı tanımladılar^{15,16}. İçinde seyreltilmiş antibiyotik (neosporin, neomisin, polimiksin) bulunan sıvılar drenaj sıvısının steril hale dönüşmesine kadar sürdürülüyordu¹⁷. Bu yöntem sternumun erken kapatılması ve buna bağlı daha iyi solunum mekaniği sağlayarak açık sternum yarasının yarattığı sorunları ortadan kaldırıyordu. Bu yöntemin sakıncası ise potansiyel bir ölü boşluk yaratması ve kateterlerin bypass greftleri dahil yumuşak dokuları aşındırarak delmesi riskiydi. Açık tekniğe üstün olup mortaliteyi düşürmesine karşın yine de %7-33 oranında mortaliteye sahipti¹¹.

Günümüzde kullanılan yöntem ise erken debridman, açık pansuman ve sternumun erken veya geç olarak kas veya omentum flepleri ile kapatılmasıdır⁹. Sternal enfeksiyon ve yaraların güncel tedavisindeki ilk basamak kemik ve kırıkta da dahil olmak üzere yara ağzlarının geniş debridmanı ile enfeksiyonun kontrol altına alınmasıdır². Burada temel esas debridman sırasında tel ve dikişler gibi yabancı cisimlerin çıkarılması^{3,6} ve enfekte dokuların kanayan kemik veya kırıkta kadar debride edilmesidir¹. Debridmanın yetersiz olması enfeksiyonun yinelenmesi ve yaygınlaşp kronik hale gelmesinin en önemli nedenidir.

Yüzeysel enfeksiyonlar kesi, drenaj, bölgesel yara bakımı ve antibiyotiklerle tedavi edilebilir³. Bunların hepsinde erken girişim başarının anahtarıdır. Geç kalmış bir girişim yoğun bir yumuşak doku ve kemik tutulumuna neden olarak enfeksiyonun ortadan kaldırılmasını zorlaştırır. Buna bağlı olarak başta bölgesel olan enfeksiyon mediastinuma ve kalbe yayılıp dikiş hatları ve prostetik

greftlerin tutulmasıyla morbidite ve mortalitenin artmasına neden olabilir¹². Enfeksiyonun yinelemesi debridmanın yetersizliğine veya ölü boşluğun ortadan kaldırılamamasına bağlı olabilir. Fazlaca pürülan akıntı bulunan olgularda yara flep ile kapatılmadan önce püvy azalınca kadar bir kaç gün açık pansuman ile tedavi edilmelidir^{1,3,6}. Bazı merkezlerde yara kapatılmadan önce yara kültürlerinin negatif olması beklenmektedir⁶.

Tanıda ve tedavide gecikme mortaliteyi artırdığından kalp cerrahının sternum enfeksiyonunun belirti ve bulgularını özenle takip etmesi de çok önemlidir. Bulguların ortaya çıkması ameliyat sonrası erken dönemde olabileceği gibi hasta taburcu olduktan haftalar sonra da ortaya çıkabilir. Tanı ile debridman arasındaki zaman çok kısa olmalıdır. Bir çalışmada bu zaman ortalama 2.4 gün olarak bulunmuştur⁵.

Sternumu kapatma yöntemi ve seçeneği enfeksiyonun yaygınlığına ve yaranın büyüklüğüne göre değişir. En iyi seçenek, hızlı iyileşmeyi ve antibiyotiklerin bölgeye ulaşmasını sağlamak amacıyla, iyi kanlanan dokuların getirilmesidir^{5,18}. Bu, özellikle IMA kullanıldığı zaman ve sternumun beslenmesi bozulduğunda önem kazanır. Ayrıca getirilen dokular ölü boşluğun doldurulması için yeterince hacimli olmalıdır.

Kas Flepleri

Oluşan defektin kapatılması enfeksiyonun yaygınlığına ve defektin genişliğine göre planlanır. En iyi seçenek olarak görülen kas flepleri bu alana iyi kanlanan dokuların getirilmesiyle hızlı yara iyileşmesini ve bölgeye antibiyotiklerin ulaşmasını sağlayacaktır⁸. Ayrıca getirilen doku defektin kapatılması ve ölü alanın doldurulması için yeterince büyük olmalıdır. Pektoralis majör, rektus abdominis, latissimus dorsi kasları ve omentum flep seçenekleri arasındadır. Ransom ve aksiyel deri fleplerinin yetersiz kanlanmaları ve boyutları nedeniyle kullanımı uygun değildir.

Pektoralis majör kas flebi sternum onarımında ilk kez Jurkewich tarafından 1980 yılında tarif edilmiştir¹⁷. Bu yöntem ile kapalı irrigasyon tekniğine oranla ventilatöre bağımlılığın^{11,17}, hastanede kalış süresinin ve mortalitenin azaldığı gözlenmiştir^{6,19}. Bir veya her iki tarafın da kullanıldığı pektoral kas flepleri üst 2/3 sternum kapatılması için çok uygun bir seçimdir². Pedikülü torako-akromiyal artere bağlı transpozisyon flebi veya IMA perforan dallarına bağlı ters overlap flep olarak kullanılabilir.

Ancak IMA koroner baypasta kullanılmış veya enfeksiyona bağlı olarak tıkanmış olabilir. Flebe daha fazla hareketlilik kazandırmak için pektoral kas bağlanma noktasından kesilebilir¹⁷. En sık kullanılan kas flebi olmasına rağmen pektoral kas flebinin iki sakıncası vardır. İlk olarak geniş debridman sonrası oluşan büyük yaralarda yeterli kas miktarı sağlanmaz. Bu da kasın sternum ve mediastinum üzerinde çadırlaşmasına neden olarak ölü alan meydana getirir ve seroma oluşması ve enfeksiyonun tekrarlanmasına neden olur¹. İkinci olarak da çift taraflı yapışma noktasının kesilmesi ile bile sternum alt 1/3 bölümüne erişmez^{1,12,17}. Diğer daha az sıklıkla görülen sorunlar ise göğüs duvarı instabilitesi, kanama ve hematomdur¹³. Ayrıca bazı

hastalarda göğüs ve omuz hareketlerinde kısıtlanma ortaya çıkar.

Rektus abdominis kas flebi de ikinci sıklıkla kullanılan seçenektir. Ancak bu hastalarda IMA'nın bypasta kullanımı, enfeksiyona bağlı pıhtı oluşması veya sternum rezeksiyonu sırasında bağlanması ile superiyor epigastrik arter tıkanıklığı olabileceğinden çok güvenli değildir^{12,13}. Ayrıca rektus kası çok büyük yaralarda gerekli kas miktarını sağlamayabilir. Özellikle, solunum cihazına bağlı şişman hastalarda fitik ve karın duvarı fasyal güçsüzlük görülme sıklığı %52 veya daha fazla olabilir¹. Ayrıca bu hastalar mediastinit ve sternal enfeksiyon ve kontaminasyon nedeniyle karın duvarının prostetik mesh ile onarımına aday değildir. Tek bir rektus abdominis kasının kullanılması ile karın duvarı fonksiyonlarının bozulmadığı gösterilmiştir²⁰.

Latissimus dorsi kas flebinin orta sternal hatta gelecek şekilde geniş bir rotasyonel arkı mevcuttur, ancak genelde ilk tedavi seçeneği olarak kullanılmaz. Zararları yeteri kadar dokuyu sağlamaması, kaldırma sırasında geniş bir subkütan diseksiyona gereksinim olması ve hastanın ameliyat sırasında çevrilmesidir².

Omentum Flebi

Hiçbir kas flebi büyük defekt ve ölü boşlukları kapatmak için omentumun sağlayabileceği doku miktarını sağlayamaz¹⁷. Omentum klinik olarak ilk kez Jobet ve Lambel tarafından 1926'da bir barsak yaralanmasında kullanılmıştır²¹. Sternum enfeksiyonu nedeni ile oluşan yaranın omentum flebi ile kapatılması ise ilk kez Lee tarafından 1976'da tarif edilmiştir²². Büyük ve damarlanmasının iyi olmasından dolayı omentum sternum defektlerine yeterli dokuyu ve iyi kanlanmayı sağlar². Kastan daha kolay istenilen şekle girebildiği için mediastinal defekti kolaylıkla doldurup şeklini alabilir⁶. Ölü boşluğu ortadan kaldırıp pektoral kas flebinde görülebilecek çadırlaşmaya engel olur. Ayrıca kalp transplantasyonu sonrası mediastende görülebilecek hacim uyumsuzluğunda da bölgeye omentum flebi getirilmesi ile tedavi edilebilir. İyi kanlanmasından dolayı granülasyon dokusu oluşmasını beklemeden deri greftinin tutması olasıdır⁶.

Omentumda bulunan yaygın lenfatik ağdan, immünojenik özelliklerinden ve ölü boşlukları kolayca doldurabilmesinden dolayı, sepsise bağlı komplikasyonların tedavisinde kas fleplerine göre daha etkilidir². Bununla birlikte omentum fleplerinin kullanılmasıyla sternumun tek basamakta kapatılması mortaliteyi artırmaz¹⁰. Ayrıca debridman sonrası oluşan defektin geniş olduğu komplike vakalarda pektoral kas fleplerine ek olarak da kullanılabilir.

Omentumun Özellikleri

1. Anatomik Özellikler: Omentumun beslenmesi sağ ve sol gastroepiploik arterler tarafından olur. Bu damarlar omentumun içinde yaygın bir damarsal ağ oluştururlar. Omentumun boyutu yukarıdan aşağı 14-36 cm ve sağdan sola 23-46 cm arasında değişir^{23,24}. Daha fazla uzunluk gerekiyorsa Das tarafından tarif edilmiş bazı cerrahi tekniklerle boyu uzatılabilir²⁵. Ayrıca omentumun mide

ve kolona olan bağlantılarının kesilmesi ve omentumun tek pedikül üzerinden kaldırılması sık kullanılan bir yöntemdir²⁴. Sadece kolon ile olan bağlantılarının kesilmesiyle bile %75 olguda omentum meme başına⁵ ve %10 olguda da inguinal ligamente kadar uzayabilir²⁴. Buna ek olarak mide bağlantılarının kesilmesiyle ve sağ gastroepiploik arter üzerinde kaldırılmayla birlikte %88 olguda boyuna, %70 olguda aksillaya, %25 olguda üst kola ve %10 olguda bacağın orta kısmına erişebilir²⁴. Bunlara ek olarak omentumun içindeki damarsal ağın uygun olarak kesilip uzun ve dar bir pedikül hazırlanmasıyla kraniyum, diz ve önkola uzatılabileceği bildirilmektedir²⁴. Bu özellik serbest doku nakli olmadan uzaktaki defektlerin kapatılmasına olanak sağlar. Omentum diğer fleplere nazaran çok geniş bir alanı kaplayabilir ve hacminden dolayı ölü boşlukları doldurabilir. Açıldığı zamanki alanı 300-1500 cm² ve ağırlığı 300-2000 gr. arasında değişir²⁵.

2. Kanlanma ve Anjiyogenez (Yeniden Damarlanma) Özelliği: Omentumu diğer fleplerden ayrılan çok önemli iki özelliği anjiyogenez ve immünojenitedir. Bu iki özellik birlikte işlev göyerek omentumu kanlanması azalmış ve enfekte bölgeler için çok uygun bir flep haline getirir. Omentumun peritona olan yapışıklıklarının ayrılması kanamaya neden olur ki bu da omentumun revaskülarizasyon özelliğinin en önemli göstergesidir²⁶. Omentum hem zengin kılcıl damarlardan oluşan çok kanlanan bir dokudur hem de dokuların yeniden kanlanmasını sağlayabilecek (neo-vaskülarizasyon) özelliğe sahiptir^{8,26}. Mediastinitlerde bölgedeki kanlanmanın artırılması, özellikle çift taraflı IMA kullanımında, iyileşmenin sağlanması için çok önemlidir. Kan akımını artırılması bölgeye ulaşan antibiyotik konsantrasyonunu ve oksijen basıncını artırır⁸. Bölgeye getirilmesinden yıllar sonra bile omentumun damarlarının açık kaldığı ve bölgedeki hem büyük hem de kılcıl damarlarla yeni ağlar oluşturdukları gösterilmiştir⁸. Omentumun ekstremiteler, kalp, omurilik ve beyin gibi iskemik dokularda anjiyogenez artırdığı hem klinik hem de deneysel çalışmalarda gösterilmiştir^{8,24,27}. Bunlar fibroblast büyüme faktörü (FGF)⁶, spesifik anjiyogenik faktör (SAF)²⁷ ve "specific non-heparin binding omental growth factor" sayesinde^{5,8,26,28}. Ayrıca omentumdan ayrıştırılan lipid ekstraktının da perirenal yağdan ayrıştırılan lipid ekstraktına oranla daha iyi ve hızlı anjiyogenez yaptığı gösterilmiştir²⁷. Bir deneysel çalışmada akciğer transplantasyonu sonrası dikiş hattındaki tamamen iskemik olan bir bronkusun etrafına omentum sarıldığında 4 gün içinde kılcıl damarların oluştuğu görülmüştür²⁴. Omentum bronkoplevral fistülleri iyileştirme mekanizması dikiş hatlarındaki yeniden damarlanmadır²⁷. Kas ve karaciğer dokusunun bu şekilde bir anjiyogenez artırıcı özelliği yoktur²⁴. Bu nedenle kas fleplerinin başarılı olamadığı yerlerde omentum anastomozların ayrışmasını önleyebilir²⁴.

3. İmmünojenite ve Enfeksiyon Karşıtı Özellikler: Yirminci yüzyılın başında karın içi enfeksiyonları çevreleyebilmesinden dolayı omentum "karnın içindeki polis" olarak tarif edilmiştir⁵. Omentumda yüksek miktarda makrofaj, monosit, plazma hücresi, T ve B hüceleri gibi

immünojenik olarak aktif hücreler vardır^{5,10}. Bu omentumun enfeksiyonlara karşı savaşan özelliğini oluşturur. Omentum kastan daha zengin bir kapiller ve lenfatik ağa sahiptir. Bu özelliği de omentumun bakterileri, enflamatuvar eksudayı ve hücre atıkları temizlemesine olanak sağlar^{6,8}. Ayrıca aralarda salınan sekresyonları emerek bakterilerin büyümelerini sağlayabilecek ortamları ortadan kaldırır^{5,8}.

4. Büyük Hacim Özelliği: Omentum göğüs kafesinin üstünde 10 - 780 cm² arasındaki defektleri kapatabilir²⁹. Özellikle mevcut kas fleplerinin kaplayabileceği alanlarda daha büyük defektler için çok kullanışlıdır³⁰. Boyutundan ve kolayca şekil alabilme özelliğinden ötürü ölü boşlukları kolayca doldurulabilir. Genelde ameliyat sonrası doldurulmamış boşluk yineleyen enfeksiyonun başlıca nedenidir. Ayrıca omentumun enfeksiyonun varlığında bile nekroza gitmeden işlev gösterebileceği bildirilmiştir²⁴. Bu özellikle karnın içinde bir perforasyon sonrası omentumun enfeksiyonu duvar gibi kapatması ve yayılmasını önlemesinde görülür.

5. Radyasyonlu Bölgelerde Omentum: Omentumun radyasyon almış bölgelerde, özellikle kullanılabilir bölgesel kas flepleri de radyasyon almış ise, özel bir yeri vardır³¹. Burada radyonekroz olmuş doku debride edildikten sonra omentum ile kaplanırsa kanlanması iyi ve anjiyogenik özelliği olan doku geleceğinden iyileşme hızlanır^{24,29,30}. Mastektomi ve radyasyon tedavisi ve aksillada lenf nodu diseksiyonu sonrası özellikle pektoralis majör kası, latissimus dorsi kasının pedikülü ve superiyor epigastrik arter hasar gördüğü zaman göğüs duvarı osteoradyonekrozlu alanlarının tedavisinde omentum flebi çok kullanışlı olabilir³². Omentum flepleri birincil olarak veya kas fleplerlerinin başarısız olduğu zamanlarda kullanılabilir⁶. Buna ek olarak göğüs duvarına konulan "marlex" meşer de omentum ile kaplanabilir²⁹.

Sternum Onarımında Pektoralis Kas Flebini Omentum Flebi İle Karşılaştıran Çalışmalar

Sternum onarımında pektoralis kas flebini omentum flebi ile karşılaştıran retrospektif bir çalışmada omentum flebi ile daha az ölümlü olduğu görülmüştür (sırasıyla %10.5 ve %4.8)¹³. Ayrıca omentum flebi ile daha az komplikasyon, daha kısa ameliyat süresi, daha kısa hastanede yatış ve kronik ağrı azalma görülmüştür. Ameliyat sonrası kanama sadece pektoralis kas grubunda oluşmuştur. Başka bir çalışmada da kısalmış ameliyat süresi gözlemlenmiştir¹³. Devam eden ve yineleyen enfeksiyon oranı pektoralis kas ile %25 görülürken omentum grubunda sadece %5 görülmüştür¹³. Yasuura ve arkadaşları da tekrarlayan enfeksiyon oranının omentum flepleri ile %5 olduğunu bildirmişlerdir¹⁰. Bir başka karşılaştırmalı çalışmada sepsise bağlı mortalite pektoralis kas ile onarımda %28 olurken omentum kullanımında %0 bulunmuştur². Ayrıca değişik edenlere bağlı toplam ölüm oranı da omentum kullanımında daha azdır.

Omentum Kaldırılmasında Cerrahi Yöntemler

1. Açık Yöntemler: Omentum flebinin kaldırılmasında üst orta hat, paramediyan, sol subkostal ve transvers karnın kesileri kullanılmıştır¹. Sternum onarımı için omentumun

açık teknikle kaldırılmasında sternumdaki ayrışma kesisi orta hattan karın ön duvarına doğru uzatılır. Kaldırılmanın zorluğuna göre görüş alanını artırmak için bu kesi göbek deliğine kadar uzatılabilir^{5,6}. Daha sonra omentum transvers kolondan, mezokolondan ve midenin büyük kurvatüründen soldan sağa doğru serbestleştirilir. Diseksiyon genelde omentum ve epiploik eklerin olduğu damarsız düzlemde yapılır ve epiploik ekler kolona bağlı bırakılır^{31,32}.

Çoğu zaman omentum daha büyük ve daha fazla damarsal yapıya sahip olan sağ gastroepiploik arter pedikülü üzerinde kaldırılır^{8,29}. Pedikülün seçimi defektin hangi tarafta olduğu ve boyutuyla değişir²⁹. Alt orta hat defektlerinde veya omentum büyükse çift pediküllü flep olarak kullanılabilir^{1,33}. Ayrıca birden çok bağlantılı defektin olduğu durumlarda damarsal ağları ayrılarak bu defektlere farklı yönlentmelerle yerleştirilebilir²⁴.

Omentum kaldırıldıktan sonra göğüs duvarına, ön mediastene veya toraks içine aktarılırken 3 yol kullanılır:

- 1) sternum altı tünel^{3,13,33}
 - 2) diyafragmatik tünel^{5,12,24,33} veya
 - 3) üst orta kat karın ön duvar kesisi ile subkütan tünel^{2,6,24,29}.
- Açılan tünelin pedikülün sıkışmadan geçişine izin verecek kadar geniş olması fakat aynı anda fitik olmasını engelleyecek kadar da dar olması gerekmektedir^{8,32,33}. Omentum göğüs kafesine aktarılırken dönme (torsiyon), daralma veya kırılmayı engellemek için devamlı gözlem altında tutulur^{8,33}. Transdiyafragmatik fitiğin ve torsiyonun engellenmesi için omentum ile diyafragmadaki açıklığı arasına dikiş yerleştirilir^{5,33}. Ayrıca omentum alıcı yüzeye emilebilen dikişler ile bağlanır³. Omentum altına dren yerleştirilmesi hastaya veya cerrahın seçimine göre değişir. Bazı çalışmalarda dren kullanılmasının hastane yatış süresini bir kazanım olmaksızın uzattığı gösterilmişse de⁵, büyük apselerin olduğu durumlarda yinelenen enfeksiyon riskini azaltmak için kullanılmalıdır. Omentum sternumdaki yaraya yerleştirildikten sonra derinin ve subkütan dokunun kapatılması ile primer, bir veya her iki pektoral kasın kaldırılması ile veya bunlar mümkün değilse deri grefti ile kapatılır^{2,19}.

Omentumun açık yöntem ile kaldırılmasında bazı olabilecek sakıncalar mevcuttur. Karın kesisi açılması, karın içi yapışıklık oluşumu, yara enfeksiyonu, kesiden dolayı fitik, diyafragma fitiği, midede retansiyon, ileus, barsak tıkanması ve omentum flep nekrozu bunlardan bazılarıdır^{6,11,32}. En sık komplikasyon % 2-26 arasında görülen kesi fitiğidir^{8,13,29} ve laparotomiye bağlı olarak ortaya çıkar. Bir çalışmada kısmi omentum nekrozu %35 oranında gözlemlenmiştir²⁹. Bu komplikasyonun oluşmaması için en önemli faktörler dikkatli cerrahi teknik, damarsal anatomisinin iyi bilinmesi ve mediastene geçiş sırasında damar pedikülüne tünelde oluşabilecek baskının engellenmesidir. Omentum altında apse oluşumu da tarif edilmiştir ancak bu çok nadir bir komplikasyondur²⁹. Omentumun mediastene geçişi sırasında subkütan tünel yoluyla fitik oranı %21 olduğundan transdiyafragmatik yol tercih edilir¹.

2. Laparoskopik Yöntemler: Omentumun laparoskopik yöntemlerle kaldırılması ilk kez 1993 yılında Saltz tarafından tarif edilmiş ve bacak onarımında serbest

flep olarak kullanılmıştır³⁴. Ameliyat sonrası hastanın nazogastrik sondası 1 günde çıkarılmış, ikinci günde normal diyet almış ve hiçbir karın içi komplikasyon görülmemiştir. Saltz ayrıca kaldırılan ve taşınan omentum flebinde 2 hafta sonra erime nekrozu olmadan yağ dokusunun canlılığını sürdürdüğünü ve damarsal bağlantıların açık ve çalışır olduğunu bir biyopsi ile göstermiştir. Omentumun laparoskopik yollarla kaldırılması karın kesi ile açılmasını ve bunun getirdiği komplikasyonları ortadan kaldırır. Bu da çok şişman, yara iyileşmesi kötü veya genel durumu kötü olan hastalarda çok uygun olarak kullanılabilir³³. Ayrıca laparoskopi ameliyat sonrası ağrının daha az olmasını da sağlar³⁵.

Domene ve arkadaşları pektoralis majör flebi ile başarısız bir onarım ve tekrar sternum enfeksiyonu geçiren bir hastada ilk kez laparoskopi ile kaldırılmış pediküllü omentum flebini kullanmışlardır³⁶. Daha önceki bir çalışmada laparoskopinin zararları damarların bağlanması için cerrahi kliplerin kullanılması ve yan dokulara verilebilecek hasar olarak tarif edilmiştir. Laparoskopik cerrahide "harmonic scalpel" kesici koterinin kullanılmasında il birinci sorunun çözüleceği ve hem güvenli hem de hızlı bir şekilde omentumun kaldırılabilirliği bildirilmektedir^{33,35,37}. Omentumun laparoskopik olarak kaldırılması sırasında yan dokulara hasar tanımlanmamıştır^{33,34,35,36,37,38}. Ayrıca daha önce geçirilmiş karın cerrahisi ve karın içi yapışıklıkların bir kontrendikasyon teşkil etmediği gösterilmiştir³³.

Laparoskopik teknikte karın duvarına toplam 4 tane (bazen zor vakalarda 5 tane) delik açılır^{33,35}. İlk olarak 10 mm'lik bir delik göbek deliği altına konulur. Buradan sokulan kamera ile direkt gözlem altında 5 mm'lik deliklerin ikisi sağ rektus kası latereline ve diğeri ise sol rektus kası latereline açılır³⁵. Saltz omentum flebi kaldırılmasını ilk olarak soldan sağa doğru tarif etmiştir³⁸, ancak flebin pedikülünün sol gastroepiploik arter pedikülü üzerinden kaldırılması durumunda sağdan sola doğru da kaldırılabilirliği gösterilmiştir³³. Gastroepiploik damarlar ya klip ile bağlanır ya da "harmonic scalpel" koteri ile kesilir³⁴. Aynı yöntem ile kolon bağlantılarından da ayrıştırılır. Pedikül yakın damarsal yapıların yakılmasında koter kullanımı az olmalıdır ancak "harmonic scalpel" güvenli bir biçimde kullanılabilir^{33,34,38}.

Negatif Basıncılı Pansumanın Sternum Enfeksiyonlardaki Yeri

Bazı vakalarda hem zaman kazanma için hem de enfekte sternum yarısından drenajı azaltmak için negatif basınçlı yara pansumanı (Vacuum Assisted Closure-VAC) kullanılabilir³⁹. Bu yöntemle granülasyon dokusundaki ve doku damarlanmasında artış sağlanır. Ayrıca hasta son ameliyatı beklerken nekrotik dokunun uzaklaştırılması için yinelenen debridmanlar sırasında bu yöntem ile hem zaman kazanılır, hem hasta daha az ağrılı pansuman değişikliklerine uğrar ve hem de doku ameliyatı için daha uygun bir konuma getirilir^{39,40}. Sjögren ve arkadaşları bir çalışmada negatif basınçlı yara pansumanı (Vacuum Assisted Closure-VAC) kullanılmasını konvansiyonel tedavi yöntemleri ile karşılaştırmışlardır⁴¹. İlk seferde tedaviye cevap vermenin

(100% vs. 62.5%), ve 3 aylık (100% vs. 85%) ve 5 yıllık (83% vs. 59) survinin VAC grubunda daha iyi olduğu görülmüştür. Fistül oluşumunda ise bir fark görülmemiştir.

Ameliyat Sonrası Bakım ve İzlem

Sternum kapatıldıktan sonra hasta genellikle en az 5 gün süre ile hastanede kalır. Bu süre içinde drenler çıkarılmaz ve intravenöz antibiyotik tedavisine devam edilir. Kronik enfeksiyon veya dirençli organizma olduğu durumlarda antibiyotik tedavisi 6 hafta sürdürülmelidir. Daha sonra alınacak kültürlere göre antibiyotikler değiştirilebilir. Netscher ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada sternum debridmanı ve kas flebi ile onarım debridman geçirmeyen hastalara göre sternum instabilitesine ve ameliyat sonrası güçsüzlük ve ağrıya neden olmuştur. Ancak kasın kullanıldığı veya kullanılmadığı vakalarda bir fark görülmemiştir²⁰. Başka çalışmalarda ise sternumdaki tellerin çıkarılması sonrasında bile göğüs kafesinde instabilite veya solunum sorunları ortaya çıkmamıştır²⁴.

Sonuç

Sonuç olarak sternum enfeksiyonları özellikle kalp cerrahisi sonrası sık görülmeyen fakat görüldüğü zaman çok ciddi sorunlara neden olan, erken teşhis ve tedavi edilmesi gereken bir klinik tablo oluşturur. Pek çok tedavi seçeneği olmakla birlikte tedavi hastaya göre şekillendirilmelidir. Pektoral kas flebi bu vakalarda ilk flep seçeneği olarak uygulanmakla birlikte, bu ameliyatın başarılı olmadığı ve karmaşık vakalarda özellikle laparoskopi ile omentum flebi kullanımı son zamanlarda uygun bir seçenek olarak dikkate alınmaktadır.

*Tbp. Atg'm. Tahsin Oğuz Acartürk
Gülhane Askeri Tıp Akademisi
Plastik, Rekonstrüktif ve Estetik Cerrahi Anabilim Dalı
Etlik, ANKARA*

KAYNAKLAR

- Weinzweig N, Yetnam R. Transposition of the greater omentum for recalcitrant median sternotomy wound infections. *Ann Plas Surg* 34(5):471, 1995.
- Lopez-Monjardin H, de-la-Pena-Salcedo A, Mendoza-Munoz M et al. Omentum flap versus pectoralis major flap in the treatment of mediastinitis. *Plast Reconstr Surg*. 101:1481, 1998.
- Herrera HR, Ginsburg ME. The pectoralis major myocutaneous flap and omental transposition for closure of infected median sternotomy wounds. *Plast Reconstr Surg*. 70:465, 1982.
- Ottino, G, De paulis, R., Pansini, S et al. Major sternal wound infection after open heart surgery: A multivariate analysis of risk factors in 2579 consecutive operative procedures. *Ann. Thorac. Surg*. 44: 173, 1987
- Krabatsch T and Hetzer R. Poststernotomy mediastinitis treated by transposition of the greater omentum. *J Card Surg* 10:637, 1995.
- Moor EV, Neuman RA, Weunberg A et al. Transposition of the greater omentum for infected sternotomy wounds in cardiac surgery. Report of 16 cases and review of published reports. *Scand J Plast Reconstr Hand Surg*. 33:25, 1999.
- Toumpoulis IK, Anagnostopoulos CE, DeRose JJ et al. The impact of deep sternal wound infection on long-term survival after coronary artery bypass grafting. *Chest* 127:464, 2005.
- Krabatsch T, Schmitt DV, Mohr FW et al. Thoracic transposition of the greater omentum as an adjunct in the treatment of mediastinitis - pros and cons within the context of a randomized study. *Eur J Surg. Suppl* 584:45, 1999.
- Jeevanandam VV, Smith CR, Rose EA et al. Single stage management of sternal wound infections *J Thorac Cardiovasc Surg*. 99:256, 1990.
- Yasuura K, Okamoto H, Morita S et al. Results of omental flap transposition for deep sternal wound infection after cardiovascular surgery. *Ann Surg*. 227:455, 1998.
- Colen LB, Huntsman T, Morain WD. The integrated approach to suppurative mediastinitis: Rewiring the sternum over transposed omentum. *Plast Reconstr Surg*. 84:936, 1989.
- Pairolero PC, Arnold PG. Management of recalcitrant median sternotomy wounds. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 88:357, 1984.
- Milano CA, Georgiade G, Muhlbaier LH et al. Comparison of omental and pectoralis flaps for poststernotomy mediastinitis. *Ann Thorac Surg*. 67:377, 1999.
- Julian OC, Lopez-Belio M, Dye W S et al. The median sternal incision in intracardiac surgery with extracorporeal circulation. *Surgery* 42: 753, 1957.
- Shumacker, HB, Jr, and Mandelbaum I. Continuous antibiotic irrigation in the treatment of infection. *Arch. Surg*. 86: 384, 1963.16. Bryant LR, Spencer FC, Trinkle JK. Treatment of the median sternotomy infection by mediastinal irrigation with an antibiotic solution. *Ann Surg* 169:914, 1969
- Jurkiewicz MJ, Bostwick J, Hester TR et al. Infected median sternotomy wound: Successful treatment by muscle flaps. *Ann Surg*. 191:734, 1980.
- Jones G, Jurkiewicz MJ, Bostwick J et al. Management of the infected median sternotomy wound with muscle flaps: The Emory 20-year experience. *Ann Surg* 225: 766, 1997.
- Wornom IL, Maragh H, Pozez A et al. Use of the omentum in the management of sternal wound infections after cardiac transplantation. *Plas Recon Surg* 95(4):697, 1995.
- Netscher DT, Eladoumikdachi F, McHugh PM et al. Sternal wound debridement and muscle flap reconstruction: Functional implications. *Plast Reconstr Surg* 51: 115, 2003.
- Kiricuta I. Use of the Omentum in Plastic Surgery in Rumania. Rumania Ed. Medicala, 1980.
- Lee AB, Schimert G, Shatkin S et al. Total excision of sternum and thoracic pedicle transposition of greater omentum. *Surgery*. 80:433, 1976.
- Liebermann-Meffert D. The greater omentum: anatomy, embryology, and surgical applications. *Surg Clin North Am* 80:275, 2000.
- Mathisen DJ, Grillo HC, Vlahakes GJ et al. The omentum

- in the management of complicated cardiothoracic problems. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 95:677, 1988.
25. Das SK. The size of the human omentum and methods of lengthening based on arterial anatomy. *Br J Plast Surg.* 29:170, 1976.
 26. Zhang QX, Magovern CJ, Mack CA et al. Vascular endothelial growth factor is the major angiogenic factor in the omentum: mechanism of the omentum-mediated angiogenesis. *J Surg Res* 647:147, 1997
 27. Cartier R, Brunette I, Hashimoto K et al. Angiogenic factor: A possible mechanism for neovascularization produced by omental pedicles. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 99:264, 1990.
 28. Bikfalvi A, Alterio J, Inyang AL et al. Basic fibroblast growth factor expression in human omental microvascular endothelial cells and the effect of phorbol ester. *J Cell Physiol* 144:151, 1990
 29. Contant CME, van Geel AN, van der Holt B et al. The pedicled omentoplasty and split skin graft (POSSG) for reconstruction of large chest wall defects. A validity study of 34 patients. *Eur J Sur Onc.* 22: 532, 1996.
 30. Arnold PG. Chest-wall reconstruction: An account of 500 consecutive patients. *Plast Reconstr Surg.* 98:804, 1996.
 31. Hultman CS, Culbertson JH, Jones G et al. Thoracic reconstruction with the omentum: Indications, complications, and results. *Ann Plast Surg* 46:242, 2001.
 32. Jurkiewicz MJ, Arnold PG. The omentum: An account of its use in the reconstruction of the chest wall. *Ann Surg.* 185:548, 1977.
 33. Acartürk TO, Swartz WM, Luketich J et al. Laparoscopically harvested omental flap for chest wall and intrathoracic reconstruction. *Ann Plast Surg* 53(3):210, 2004
 34. Saltz R, Stowers R, Smith M et al. Laparoscopically harvested omental free flap to cover a large soft tissue defect. *Ann Surg.* 217:542, 1993.
 35. Kamei Y, Shihei T, Hasegawa T et al. Endoscopic omental harvest. *Plast Reconstr Surg.* 102:2450, 1998.
 36. Domene CE, Volpe P, Onari P et al. Omental flap obtained by laparoscopic surgery for reconstruction of the chest wall. *Surg Lap Endo Perc Tech* 8(3):215, 1998.
 37. Avital S, Rosin D, Brasesco O et al. Laparoscopic mobilization of an omental flap for reconstruction of an infected sternotomy wound. *Ann Plast Surg* 49(3):307, 2002.
 38. Saltz R "Endoscopic harvest of the omental and jejunal free flaps" *Cli Plast Surg.* 22:747, 1995.
 39. Domkowski PW, Smith ML, Gonyon DL et al. Evaluation of vacuum-assisted closure in the treatment of poststernotomy mediastinitis. *J Thor Cardiovas Surg* 126: 386, 2003.
 40. Gustafsson R, Johnsson P, Algotsson L et al. Vacuum-assisted closure therapy guided by C-reactive protein level in patients with deep sternal wound infection. *J Thor Cardiovas Surg* 123: 895, 2002.
 41. Sjögren J, Gustafsson R, Nilsson J et al. Clinical Outcome After Poststernotomy Mediastinitis: Vacuum-Assisted Closure Versus Conventional Treatment. *Ann Thor Surg* 79:2049, 2005.