

16. Edinilmiş Göğüs Duvarı Deformiteleri ve Düzeltmeleri

Prof. Dr. Yücel AKKAŞ

SBÜ, Ankara Bilkent Şehir Hastanesi, Göğüs Cerrahisi Kliniği, Ankara

ÖZET

Edinilmiş göğüs duvarı deformiteleri doğuştan olmayan nedenlerle sonradan kazanılmış göğüs duvarı malformasyonlarıdır. Tüm toraks duvarı malformasyonlarının %1'inden daha azını oluşturmalarına rağmen çok geniş bir spektrumda görülmesi tanımlamayı ve sınıflandırmayı güçleştirmiş ve literatürde sınırlı sayıda yayın bulunmaktadır. Bu deformitelerin görülme oranları düşük ama görüldükleri zaman toraks duvarının yapısını ve buna bağlı olarak da solunumsal fonksiyonları da bozduğu için hayatı da tehdit etmektedir. Edinilmiş göğüs duvarı deformitelerinin etiyolojiye dayalı sınıflandırması; göğüs duvarının birincil bir hastalığı sonucu gelişen deformiteler, göğüs duvarına cerrahi müdahale sonucu oluşan iatrojenik deformiteler ve göğüse doğrudan veya dolaylı yaralanma sonucu oluşan travmatik deformitelerden oluşur. Göğüs duvarının birincil hastalığı sonucu gelişen deformitelere toraks duvarının enfeksiyonları (bakteriyel, mantar), primer ve metastatik tümörleri yolaçabilir. Toraks duvarının cerrahi müdahale sonrası iatrojenik edinilmiş deformiteleri pektus deformitelerinin erken yaşta açık bir cerrahi ile düzeltilmesi, kosta greftlerinin alınması, kalp ameliyatları sonrası veya torakotomilerinin uygunsuz kapatılması gibi toraks duvarına yapılan cerrahilerden sonra oluşan deformitelerdir. Göğüs kafesinin üzerine düşme veya trafik kazası gibi nedenlerle direkt alınan şiddetli travmalar göğüs duvarında deformiteye neden olurlar. Göğüs duvarının deformitelerinin tedavisinde enfeksiyona bağlı deformitelerde etkenin tespiti, ardından negatif basınçlı yara tedavisi, primer onarım eğer defekt büyük ise göğüs duvarı rekonstrüksiyon yöntemleri kullanılır. Travma ve primer tümöre yönelik deformitelerde küçük defektlerde primer onarım, büyük defektlerde rekonstrüksiyon veya videotorakoskopik rekonstrüksiyon teknikleri kullanılır. İatrojenik deformitelerde toraks duvarı genişletme teknikleri, Nuss operasyonu ve rekonstrüksiyon teknikleri kullanılır.

GİRİŞ

Edinilmiş göğüs duvarı deformiteleri doğuştan olmayan nedenlerle sonradan kazanılmış göğüs duvarı malformasyonlarıdır. Tüm toraks duvarı malformasyonlarının %1'inden daha azını oluşturur. Tüm malformasyonlara göre düşük oranda bulunmasına karşın çok geniş bir spektrumda görülmesi tanımlamayı ve sınıflandırmayı güçleştirmiş ve literatürde sınırlı

sayıda yayın bulunmaktadır. Bu deformitelerin görülme oranları düşük ama görüldükleri zaman toraks duvarının yapısını ve buna bağlı olarak da solunumsal fonksiyonları da bozduğu için hayatı da tehdit etmektedir. Ayrıca, çok çeşitlilik gösterdiği için medikal ve cerrahi olarak tedavi çeşitliliği de göstermektedir.

Konuyu daha iyi anlamak için, bölüm içinde yeri geldiği zaman 10 yıl önce pektus ekskavatum nedeniyle

geçirilmiş Ravitch cerrahisi sonrası gelişen nüks pektus ekskavatum deformitesinin Nuss operasyonu ile düzeltildiği 14 yaş erkek olgu gibi bazı klinik olgularımızı bölüm içinde sizlerle resimleriyle paylaşacağım.

Fokin ve Robicsek, 2006 yılında edinilmiş göğüs duvarı deformitelerinin etiyolojiye dayalı bir sınıflandırmasını önermiştir (1). Edinilmiş göğüs duvarı deformitelerinin Fokin ve Robicsek'e göre değiştirilmiş sınıflandırması:

1. Göğüs duvarının birincil bir hastalığı sonucu gelişen deformiteler,
2. Göğüs duvarına cerrahi müdahale sonucu oluşan iatrojenik deformiteler,
3. Göğüse doğrudan veya dolaylı yaralanma sonucu oluşan travmatik deformiteler.

ANATOMİK ÖZELLİKLER

1. Göğüs Duvarının Primer Hastalığı Sonucu Gelişen Deformiteler

Toraks duvarı dıştan içe doğru cilt, cilt altı, cilt altı yağ dokusu, fasyalar, kasları kemikler, kıkırdaklar, eklemler, parietal plevra, nörovasküler yapılardan oluşan önde sternum, arkada vertebralar, kaburgalarla çevrili yapıdır. Toraks duvarının enfeksiyonları (bakteriyel, mantar), primer ve metastatik tümörleri göğüs deformitesine yol açabilir (2).

Toraks duvarının bakteriyel ve fungal enfeksiyonları erişkinlerde daha sık görülür. Mantar enfeksiyonları daha çok immünsüpresif hastalarda görülür. Toraks duvarı enfeksiyonları hematojen veya doğrudan yayılım şeklinde myozit, fasiit veya osteomyelit şeklinde gelişir. Yüzeysel enfeksiyonun toraks içine doğru ilerlemesi ya da plevral boşluktaki absenin ya da ampiyemin toraks dışına doğru ilerlemesi ile oluşur (ampiyem necessitatis) (2,3).

En yüksek yaygınlığa sahip sorumlu mikroorganizma *Staphylococcus aureus* olarak tanımlanmıştır (4). Ayrıca, *Mycobacteria*, *Salmonella*, *Actinomyces*, *Aspergillus* ve *Candida* türlerinden dolayı da göğüs duvarında deformite oluşturan enfeksiyonlar görülmüştür (4-6). Eritem, şişlik, fistül veya ağrı gibi lokal enfeksiyon belirtilerinin olabileceği gibi asemptomatik bir göğüs duvarı kitlesinin görülmesi de her zaman enfeksiyöz bir nedeni araştırmayı gerektirmelidir. Ultrason, bilgisayarlı tomografi ve MR taramaları tercih edilen tanı araçlarıdır (7). Toraks duvarına neden olan patojenin belirlenmesi medikal tedavi için de yol göstericidir.

Toraks duvarı tümörleri benign ve malign olmak üzere göğüs kafesini oluşturan yumuşak doku, kaburgalar, sternum, klavikula ve skapulanın kemik veya kıkırdak dokularından kaynaklanan tümörlerdir. Primer, metastatik ve komşuluk yoluyla invazyona bağlı gelişen tümörlerdir (8). Göğüs duvarı tümörleri tüm primer tümörlerin %1-2'sini oluşturan nadir tümörlerdir (9). En sık görülen benign tümörler osteokondrom, kondrom ve fibröz displazidir (8). Lipomlar en sık görülen benign yumuşak doku tümörleridir. Benign tümörler de kitle etkisi nedeniyle toraks duvarı deformitelerine neden olabilir (10). Göğüs duvarının en sık görülen primer malign tümörü kondrosarkomlardır (11). Göğüs duvarının osteosarkomları en sık kemik tümörü olmasına rağmen sadece %3'ü toraks kaynaklıdır (12). Yetişkin hastalarda görülen diğer malign primer tümörler plazmasitom, yumuşak doku sarkomu, lenfoma ve radyasyona bağlı gelişen tümörlerdir (13).

Bebeklik ve çocukluk döneminde göğüs duvarı tümörleri nadir görülür ancak malignite potansiyelleri yüksektir (14). Ewing sarkomu ailesi, çocuklarda göğüs duvarının en sık görülen kötü huylu tümörleridir (15). Rabdomyosarkom, tipik olarak kötü prognoza sahip ikinci en yaygın pediatrik göğüs duvarı kötü huylu tümördür (16). Bebeklerde ve çocuklarda en sık görülen iyi huylu göğüs duvarı tümörleri lenfanjyomlar, hemanjiyomlar ve karışık lenfanjyohemanjiomlardır. Bebeklik ve çocukluk döneminde torasik duvarı etkileyen iyi huylu yumuşak doku tümörleri lipoblastoma, nörofibromatozis ve fibröz tümörlerdir (17).

2. Göğüs Duvarına Cerrahi Müdahale Sonucu Oluşan İatrojenik Deformiteler

Toraks duvarının cerrahi müdahale sonrası iatrojenik edinilmiş deformiteleri pektus deformitelerinin erken yaşta açık bir cerrahi ile düzeltilmesi, kosta greftlerinin alınması, kalp ameliyatları sonrası veya torakotomilerinin uygunsuz kapatılması gibi toraks duvarına yapılan cerrahilerden sonra oluşan deformitelerdir (2). Bu deformiteler nadir görüldüğü için daha çok olgu bazında literatür verilerine sahiptir.

Robicsek erken yaşta kapsamlı pektus cerrahisini takip eden yaşta küçülmüş toraks, kısıtlanmış bir toraks, solunum kapasitelerinde azalmış hasta gruplarını pektus cerrahisinin komplikasyonu olarak tanımlamak için edinilmiş kısıtlayıcı torasik distrofi (ARTD) terimini ortaya atmıştır (18). Bunun haricinde edinilmiş asfiksik torasik distrofi, edinilmiş torasik distrofi veya edinilmiş Jeune Sendromu gibi

farklı terimler de literatürde kullanılmıştır (2). Bu sendromdaki büyüme geriliğinin sebebi genç yaşlarda kostakondral büyüme plaklarına doğrudan yapılan cerrahi travmadır. Bu sendromun ciddiyet derecesi kıkırdak çıkarılma derecesine bağlıdır. Bu travma sonucunda sadece toraks boyutunda azalma ve büyüme geriliği değil toraksta oluşan hareket bozukluğu yani donmuş torakstan dolayı oluşan kardiyopulmoner bozukluklar da mevcuttur (19). Robicsek uygun cerrahi yapılarak erken yaşta bile olsa pektus cerrahisinin güvenle yapılabilceğini bildirmiştir. Kostakondral büyüme merkezleri korunarak sınırlı kıkırdak rezeksiyonu, kıkırdak segmentinin sternal ve kostal uçta korunmasını bildirmiştir. Kondral rejenerasyona izin vermek için posterior perikondriumun boylu boyunca korunması gerekir. Perikondriyumun retrosternal dikilmesi veya yırtılmasına bağlı manevraların fibrozis ve ossifikasyona neden olarak torasik daralmaya neden olacağından dolayı kaçınılması gerekmektedir diye bildirmiştir. Sonuç olarak Robicsek edinilmiş restriktif torasik distrofinin önlenmesi için pektus ekskavatum cerrahisini geciktirmek yerine uygun şekilde yapmayı bildirmiştir (18).

Diğer bir edinsel toraks duvarı deformitelerinin bir şekli de sternum ve göğüs ön duvarını içeren aşırı düzelmiş pektus ekskavatum deformitesi, erken çocuklukta kalp cerrahisi için yapılan median sternotomi ve sternal yarık için yapılan düzeltici operasyon sonrası oluşan pektus karinatum deformitesidir (20,21). Pektus ekskavatum düzeltilmesi sonrası oluşan yüzen sternum oluşması kostal kıkırdakların aşırı rezeksiyonu veya rezeke edilen kıkırdakların başarısız rejenerasyonundan kaynaklanır (22,23). Kulak rekonstrüksiyonları için alınan kosta greftleri sonrası göğüs duvarı çökme deformitesi ve kostal ark deformiteleri üst kostal kıkırdaklardan ve 10 yaş altı greft alınanlarda görülebilir. Ayrıca, bu hastalarda torasik skolyoz da görülebilir (24,25).

Akciğer hernileri de cerrahi sonrası toraksta deformite yaratan bir nedendir. Özellikle torakotominin iyi iyileşmemesi ya da düzgün kapatılmaması, minimal invaziv kalp cerrahisi veya akciğer nakli sonrası görülür. Özellikle cilt kesisini minimal tutmak için açılan interkostal aralığın geniş açılması da herni oluşturan diğer bir faktördür. Hastalarda fizik muayenede cerrahi yapılan bölgede valsava manevrası ile akciğerin toraks dışına çıkışı ve girişi görülür. Plöretik göğüs ağrısı görülür. Bilgisayarlı toraks tomografisi ile herni radyolojik olarak gösterilir. Yaşamı tehdit eden kanama gibi komplikasyonlara yolaçabileceği için tedavi edilmelidir (2,26).

3. Göğüse Doğrudan Veya Dolaylı Yaralanma Sonucu Oluşan Travmatik Deformiteler

Göğüs kafesinin üzerine düşme veya trafik kazası gibi nedenlerle direkt alınan şiddetli travmalar göğüs duvarında deformiteye neden olurlar. Her kaburga kırığı göğüste deformite yaratmaz. Yelken göğüs en az kaburganın iki yerinden ve en az ardışık üç kaburganın kırılmasıdır. Bunlardaki tedavi nedeni, göğüs deformitesinin düzeltilmesi yanında hastanın paradosal solunumun düzeltilip hastanın solunum cihazına bağlanmamasını sağlamak ya da ekstübasyonunu kolaylaştırmaktır (27). Göğüs ön duvarına gelen şiddetli travmalarda oluşan sternum ve sternokostal kıkırdak ve kaburga kırıkları göğüs ön duvarda yelken göğüs oluşturur ve bunlara uygun rekonstrüksiyon yapılmazsa yanlış kemik kaynamaları sonucu pektus ekskavatum ve karinatum deformiteleri gelişebilir (28). Diğer bir travma sonra göğüs duvarında şekil bozukluğu yapan durumda şideetli künt toraks travması sonucu nadiren gelişen travmatik akciğer hernileridir. Küçük herniler kendiliğinden iyileşirken büyük herniler cerrahi tamir gerektirir (29,30).

CERRAHİ TEKNİKLER

1. Göğüs Duvarının Primer Hastalıklarının Oluşturduğu Deformitelerin Cerrahi Tedavisi

a. Negatif basınçlı yara tedavisi: VAC (Vakum yardımlı kapama) tedavisi yaraya kontrollü negatif basınç uygulayarak o bölgedeki kan akımını arttırıp granülasyon dokusu oluşumunu hızlandırarak yaranın kolay kapanmasını sağlayan bir yöntemdir (31). VAC tedavisi yaranın debridmanı, tüm abselerin temizlenmesi, enfekte materyallerin çıkarılması ve hayati olmayan kemiğin rezeksiyonu aşamalarını içerir (32). VAC tedavisi ile uygulanan negatif basınca bağlı olarak yara kenarındaki mikrovasküler kan akımı artar ve buna bağlı olarak da doku ödemi azalırken kısmi oksijen ve laktat seviyeleri artar. Bu kombinasyonunda yara iyileşmesini artırdığı bilinmektedir (33). VAC tedavisinin hastalarda sepsisi kontrol ettiği, yaradaki bakteriyel yükü azalttığı ve yarada oluşan boşlukları oblitere ettiği bildirilmiştir (34).

Olgu 1: Kliniğimizde tedavi ettiğimiz 25 yaşında intihar amaçlı ateşli silah yaralanması olan erkek hasta operasyondan altı ay sonra ateşli silah giriş deliğinden (ön axiller hat sol 8. interkostal aralık) pürülan akıntı ile kliniğimize başvuruyor. Kültüre uygun antibiyotik, osteomyelit olmuş 9. kostanın parsiyel çıkarılması ve oluşan defektin 5 seans VAC uygulaması sonrası kavitinin oluşan granülasyon dokusu ile kapanması sonrası defektin primer tamiri yapıldı (Resim 1).

Resim 1. Debride edilen ve kostanın parsiyel rezekte edildiği yara yatağının görüntüsü (1A), Debride ve eksize edilen enfekte doku ve kemik parçalarının görüntüsü (1B), Primer sütüre edilen yaranın görüntüsü (1C) (Ankara Numune E.A.H Göğüs Cerrahisi Kliniği Arşivinden).



b. Göğüs duvarı rekonstrüksiyon yöntemleri:

Göğüs duvarında enfektif nedenler veya tümörlerin rezeksiyonu sonrası oluşan göğüs deformiteleri ve defektleri sonrası toraks içindeki hayati organları korumak, akciğer herniasyonunu önlemek, paradoksal solunumu engellemek ve kozmetik görünümü sağlamak için göğüs duvarı rekonstrüksiyonu gerekmektedir (35). Göğüs duvarındaki defektler öncelikle primer kapatılmalıdır. Özellikle 5 cm'den küçük defektler primer kapatılabilir. Göğüs ön duvardaki 5 cm'den büyük defektlere rekonstrüksiyon gerekir. Göğüs arka duvardaki 10 cm'den küçük defektler eğer skapula altında ise primer kapatma yeterli olur. Eğer skapula alt ucunda kol hareketleri ile skapulunun alt ucunun defekte girme riski varsa 10 cm altı defektler de rekonstrükte edilmelidir (8).

Eğer enfeksiyondan kaynaklı defektler ise öncelikle enfeksiyon temizlendikten defektin otolog doku grefti ile kapatmak daha uygun olacaktır. Bu sonra oluşabilecek enfeksiyonları da önlemede etkilidir. Bu otolog greftler; myokutanöz, kas flepleri, deri ve serbest kemik greftleridir. Kaslardan latissimus dorsi,

pektoralis majör, rektus abdominis, serratus anterior kullanılır. Göğüs duvarında rijit olmayan rekonstrüksiyonda; polipropilen mesh (prolene™), PTFE (polytetrafluoroethylene) veya ePTFE (Gore-Tex™) mesh tercih edilmektedir. Rijit rekonstrüksiyonda ise metilmetakrilat sandviç greft, silikon, teflon, akrilik ve titanyum plak, titanyum mesh kullanılabilir (8). Son yıllarda 3 boyutlu yazıcı teknolojisi ile kişiye özel oluşturulan titanyum implantlarda kullanılmaktadır (Tablo 1) (36).

Olgu 2: Yetmişiki yaşında bayan hastada kalp cerrahisinden iki ay sonra sternum osteomyeliti sonrası ön göğüs duvarında defekt gelişiyor. Defekt prolen mesh ve titanyum plaklar ve pektoral kas flepleri ile kapatılıyor (Resim 2).

2. Göğüs Duvarına Cerrahi Müdahale Sonucu Oluşan İatrojenik Deformitelerin Cerrahi Tedavisi

Edinilmiş Jeune hastalığında toraks duvarını genişletmeyi ve bu genişletmeye bağlı akciğer fonksiyonlarının düzelmesini sağlayan bir dizi rekonstrüksiyon yöntemlerini kapsar. Birçok yazar farklı genişletme teknikleri önermişlerdir (2,37,38).

Tablo 1. Rekonstrüksiyon greft çeşitleri.

1. İskelet doku kayıplarına yönelik greftler
a. Otojen Dokular
Kosta, iliak kanat, fibuladan greft, fasya
b. Non-otojen biyolojik dokular
Kemik, fasya, dura, perikard... gibi
c. Sentetik Malzemeler
Metaller, nylon, prolene mesh, marlex mesh, gore-tex mesh, marlex mesh + metilmetakrilat sandviç
d. 3 Boyutlu Yazıcılarla Oluşturulan Tasarımlar
Titanyum implantlar
2. Yumuşak doku kayıplarına yönelik greftler
a. Primer sütür
b. Deri greftleri
c. Pediküllü flepler
• Kas flepleri
Latissimus dorsi
Serratus anterior
Pektoralis majör
Rektus abdominis
Trapezius
• Deri Flepleri
Skapular
Deltapektoral
Torakotepigastrik
3. Serbest Flepler

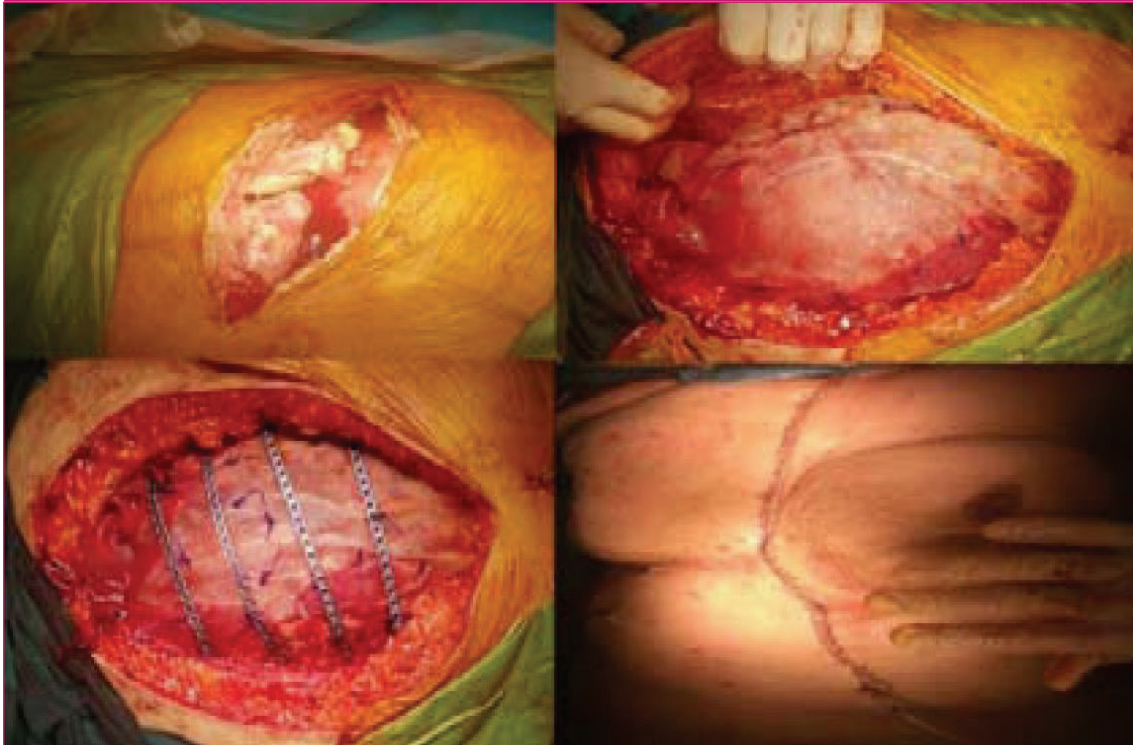
Diğer toraks cerrahisi sonrası oluşan deformitelerde yine primer tamir veya diğer toraks duvarı rekonstrüksiyon teknikleri kullanılır.

Ravitch cerrahisi sonrası oluşan pektus ekskavatum deformitesinin diğer bir düzeltme yöntemi de minimal invaziv yöntem olan Nuss ameliyatıdır (39).

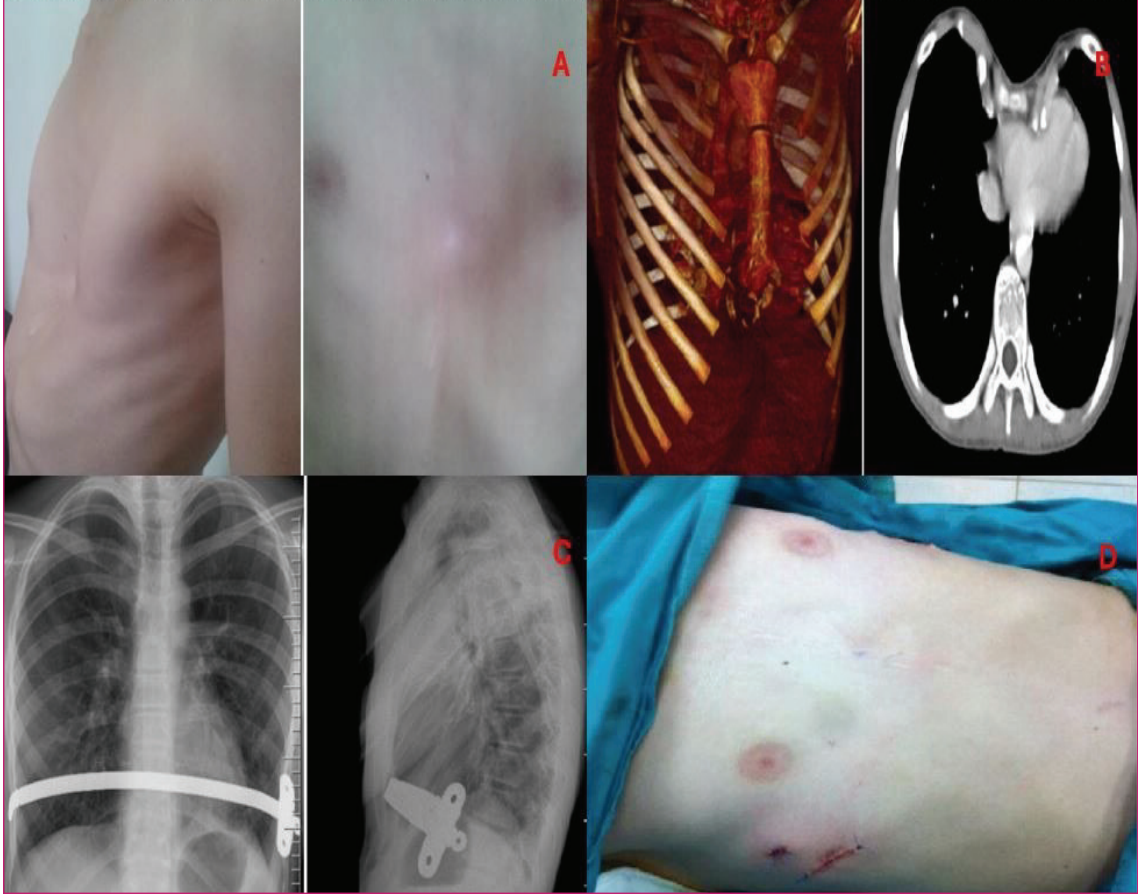
Olgu 3: Ondört yaşında erkek hastada 10 yıl önce geçirdiği ravitch cerrahisi sonrası pektus ekskavatum deformitesi gelişiyor. Kliniğimizde bu hastaya Nuss operasyonu ile pektus bar takıldı (Resim 3).

3. Göğüs Doğrudan veya Dolaylı Yaralanma Sonucu Oluşan Travmatik Deformitelerin Cerrahi Tedavisi

Yelken göğüs oluşturan travmalarda, deformite oluşturan sternum kırıklarında ve travmaya bağlı akciğer herniasyonlarında da daha önce anlatıldığı gibi göğüs duvarı rekonstrüksiyon teknikleri uygulanmalıdır. Akciğer herniasyonunun tedavisinde herninin büyüklüğüne ve derecesine göre gözlem, torakotomi, videotorakoskopik yöntemler ve videotorakoskopik yöntemle birlikte torakotominin eş zamanlı uygulandığı hibrit yöntemler bildirilmiştir (40).

Resim 2. Olguya ait preoperatif, operatif ve postoperatif görüntüler (Ankara Şehir Hastanesi Göğüs Cerrahisi Kliniği Arşivinden).

Resim 3. Ameliyat öncesi deformitenin görüntüsü (A), Ameliyat öncesi radyolojik görüntü (B), Ameliyat sonrası Radyolojik görüntü (C), Ameliyat sonrası düzeltilmiş göğüs duvarının görüntüsü (D) (Ankara Numune EAH Göğüs Cerrahisi Kliniği Arşivinden).



Olgu 4: Kırkbeş yaşında erkek hastaya yelken göğüs nedeniyle mekanik ventilatörden ayırabilmek için nitinol hafızalı plaklarla kosta stabilizasyonu ve prolen mesh ile göğüs duvarı rekonstrüksiyonu yapıldı (Resim 4).

Olgu 5: Ellisekiz yaşında bayan hasta acile inek tepmesi sonucu sol göğüs duvarından nefes alıp vermekle akciğer herniasyonu ile acile başvuruyor. Sol 10. ve 11. kotta 2 yerden parçalı kırık ve 10.interkostal aralıktan akciğer herniasyonu mevcuttu. Operasyonda 10. ve 11. Kot hafızalı nitinol plakla stabilize edilip herni prolen mesh ile kapatıldı (Resim 5).

Önemli Noktalar

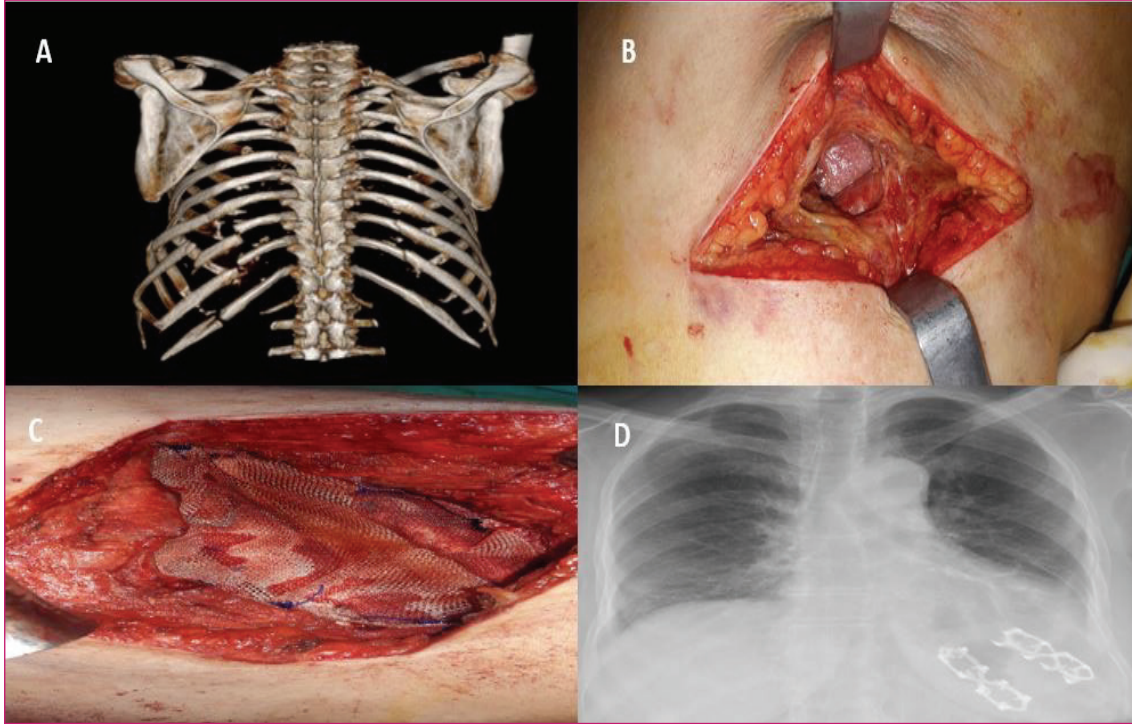
- Edinilmiş göğüs duvarı deformiteleri doğuştan olmayan nedenlerle sonradan kazanılmış göğüs duvarı malformasyonlarıdır.
- Edinilmiş göğüs duvarı deformitelerinin etiyolojide yaygın sınıflandırması; göğüs duvarının birincil bir hastalığı sonucu gelişen deformiteler, göğüs du-

Resim 4. Yelken göğüs deformitesinin nitinol hafızalı plakla kosta stabilizasyonu ve prolen mesh ile göğüs rekonstrüksiyonunun görüntüsü.



varına cerrahi müdahale sonucu oluşan iatrojenik deformiteler ve göğüse doğrudan veya dolaylı yaralanma sonucu oluşan travmatik deformitelerden oluşur.

Resim 5. Üç boyutlu bilgisayarlı tomografide parçalı kaburga kırıklarının görüntüsü (A), herniye bölgenin cerrahi görüntüsü (B), kostaların hafızalı nitinol plakla stabilizasyonu ve herninin prolen mesh ile kapatıldıktan sonraki görüntüsü (C), postop altı ay sonraki posteroanterior akciğer grafi-sinin görüntüsü (D).



- Göğüs duvarının birincil hastalığı sonucu gelişen deformitelere toraks duvarının enfeksiyonları (bakteriyel, mantar), primer ve metastatik tümör-leri yolaçabilir.
- Toraks duvarının cerrahi müdahale sonrası iatrojenik edinilmiş deformiteleri pektus deformitele-rinin erken yaşta açık bir cerrahi ile düzeltilmesi, kosta greftlerinin alınması, kalp ameliyatları son-rası veya torakotomilerinin uygunsuz kapatılması gibi toraks duvarına yapılan cerrahilerden sonra oluşan deformitelerdir.
- Göğüs kafesinin üzerine düşme veya trafik kazası gibi nedenlerle direkt alınan şiddetli travmalar gö-ğüs duvarında deformiteye neden olan olurlar.
- Göğüs duvarının deformitelerinin tedavisinde enfeksiyona bağlı deformitelerde etkenin tespi-ti, ardından negatif basınçlı yara tedavisi, primer onarım eğer defekt büyük ise göğüs duvarı rekon-strüksiyon yöntemleri kullanılır.
- Travma ve primer tümöre yönelik deformitelerde küçük defektlerde primer onarım, büyük defekt-lerde rekonstrüksiyon veya videotorakoskopik re-konstrüksiyon teknikleri kullanılır.

- İatrojenik deformitelerde toraks duvarı genişletme teknikleri, Nuss operasyonu ve rekonstrüksiyon teknikleri kullanılır.

KAYNAKLAR

1. Fokin AA, Robicsek F. Acquired deformities of the anteri-or chest wall. *Thorac Cardiovasc Surg.* 54(1):57-61. Doi: 10.1055/s-2005-865840
2. Witzke HJ, Simon NLand Kolvekar KS. (2016) *Acquired Chest Wall Deformities and Corrections.* In Kolvekar SK, Pilegaard HK (Eds.), *Chest Wall Deformities and Corrective Procedures* (1st ed., pp. 99-108). Switzerland:Springer.
3. Deatrick KB, Long J, Chang AC. (2015) *Thoracic Wall, Pleu-ra, Mediastinum and Lung*. In Doherty GM. (Ed.), *Current Diagnosis and Treatment Suggest* (14.th Ed., pp. 321-388). USA: McGraw Hill Education.
4. Oberklaid F, Danks DM, Mayne V et al. Asphyxiating tho-racic dysplasia. Clinical, radiological, and pathological infor-mation on 10 patients. *Arch Dis Child*, 52(10):758-65. Doi: 10.1136/adc.52.10.758
5. Beales PL, Bland E, Tobin JL, et al. IFT80, which encodes a conserved intrafl agellar transport protein, is mutated in Jeune asphyxiating thoracic dystrophy. *Nat Genet* 39:727-9. Doi: 10.1038/ng2038
6. Amirou M, Bourdat-Michel G, Pinel N et al. Successful renal transplantation in Jeune syndrome type 2. *Pediatr Nephrol.*, 12(4):293-4. Doi: 10.1007/s004670050456

7. García-Peña P, Barber I. Pathology of the thoracic wall: congenital and acquired. *Pediatr Radiol.* 40(6):859-68. Doi: 10.1007/s00247-010-1604-z.
8. Yıldırım M, Odabaşı B. (2022). Göğüs duvarı tümörleri ve rekonstrüksiyonu. In M. Metin, L. Cansever, CB Sezen (Eds) *Göğüs Cerrahisi* (1st ed., pp359-374). Ankara: Akademisyen Kitapevi
9. Faber LP, Somers J, Templeton AC. Chest wall tumors. *Curr Probl Surg.* 1995; 32:661-747. Doi: 10.1016/s0011-3840(05)80007-3.
10. Pop D, Venissac N, Mouroux J. Remodelling acquired chest wall deformity after removal of a large axillary lipoma. *Interact Cardiovasc Thorac Surg.* 2010;10(1):105-6. Doi: 10.1510/icvts.2009.218115.
11. Fong Y-C, Pairolero PC, Sim FH, Cha SS, Blanchard CL, Scully SP. Chondrosarcoma of the chest wall: a retrospective clinical analysis. *Clin Orthop Relat Res.* 2004;427:184-9. Doi: 10.1097/01.blo.0000136834.02449.e4.
12. Gladish GW, Sabloff BM, Munden RF, Truong MT, Erasmus JJ, Chasen MH. Primary thoracic sarcomas. *Radiographics.* 2002;22(3):621-37. Doi: 10.1148/radiographics.22.3.g02ma17621.
13. Schwarz RE, Burt M. Radiation-associated malignant tumors of the chest wall. *Ann Surg Oncol.* 1996;3(4):387-92. Doi: 10.1007/BF02305669.
14. Shamberger RC, Grier HE. Chest wall tumors in infants and children. *Semin Pediatr Surg.* 1994;3(4):267-76.
15. Shamberger RC, Tarbell NJ, Perez-Atayde AR, et al. Malignant small round cell tumor (Ewing's- PNET) of the chest wall in children. *J Pediatr Surg.* 1994;29(2):179-84; discussion 184-5. Doi: 10.1016/0022-3468(94)90314-x.
16. Saenz NC, Ghavimi F, Gerald W, et al. Chest wall rhabdomyosarcoma. *Cancer.* 1997;80(8):1513-7.
17. García-Peña P, Barber I. Pathology of the thoracic wall: congenital and acquired. *Pediatr Radiol.* 2010; 40(6):859-68. Doi: 10.1007/s00247-010-1604-z.
18. Robicsek F, Fokin AA. How not to do it: restrictive thoracic dystrophy after pectus excavatum repair. *Interact Cardiovasc Thorac Surg.* 2004;3(4):566-8. Doi: 10.1016/j.icvts.2004.06.007.
19. Jaroszewski DE, Notrica DM, McMahon LE, et al. Operative management of acquired thoracic dystrophy in adults after open pectus excavatum repair. *Ann Thorac Surg.* 2014;97:1764-70. Doi: 10.1016/j.athoracsur.2014.01.030.
20. Bairov GA, Fokin AA. Keel chest. *Vestn Khir Im I I Grek.* 1983;130(2):89-94.
21. Haje SA. Iatrogenic pectus carinatum. A case report. *Int Orthop.* 1995;19(6):370-3. Doi: 10.1007/BF00178352.
22. Colombani PM. Recurrent chest wall anomalies. *Semin Pediatr Surg.* 2003;12:94-9. Doi: 10.1016/s1055-8586(02)00018-5.
23. Prabhakaran K, Paidas CN, Haller JA, Pegoli W, Colombani PM. Management of a floating sternum after repair of pectus excavatum. *J Pediatr Surg.* 2001;36(1):159-64. Doi: 10.1053/jpsu.2001.20041.
24. Ohara K, Nakamura K, Ohta E. Chest wall deformities and thoracic scoliosis after costal cartilage graft harvesting. *Plast Reconstr Surg.* 1997;99(4): v1030-6. Doi: 10.1097/00006534-199704000-00017
25. Guo W-H, Yang Q-H, Jiang H-Y, et al. Clinical study of chest contour deformity after harvesting of costal cartilage for total ear reconstruction. *Zhonghua Zheng Xing Wai Ke Za Zhi.* 2008; 24(5):365-7.
26. Schroeter T, Bittner H, Subramanian S, et al. Life-threatening hemothorax resulting from lung hernia after minimally invasive mitral valve surgery. *Thorac Cardiovasc Surg.* 2011;59(4):252-4. Doi: 10.1055/s-0030-1250670.
27. Lafferty PM, Anavian J, Will RE, et al. Operative treatment of chest wall injuries: indications, technique, and outcomes. *J Bone Joint Surg Am.* 2011;93:97-110. Doi: 10.2106/JBJS.I.00696.
28. Alexander J. Traumatic pectus excavatum. *Ann Surg.* 1931;93(2):489-500 [cited 29 Jan 2015].
29. Hazebroek EJ, Boxma H, Rooij PD. Traumatic intercostal pulmonary herniation: a case report. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg.* 2008;14: 154-157.
30. Akkas Y, Peri NG, Kocer B, et al. Repair of lung herniation with titanium prosthetic ribs and Prolene mesh. *Asian Cardiovasc Thorac Ann.* 2016;24(3):280-2. doi: 10.1177/0218492315619509.
31. Falagas ME, Tansarli GS, Kapaskelis A, et al. Impact of Vacuum-Assisted Closure (VAC) Therapy on clinical Outcomes of Patients with sternal Wound Infections: A meta-Analysis of Non-Randomized studies. *Plos one.* 2013; 8(5):1-10. Doi: 10.1371/journal.pone.0064741.
32. Akil A, Schnorr P, Wiebe K. Strategies for the treatment of postoperative sternal infections. *Zentralbl Chir.* 2016;141(1):93-101. Doi: 10.1055/s-0035-1558097.
33. Wackenfors A, Gustafsson R, Sjögren J, et al. Blood flow responses in the peristernal thoracic wall during vacuum-assisted closure therapy. *Ann Thorac Surg.* 2005;79(5):1724-30. Doi: 10.1016/j.athoracsur.2004.10.053.
34. Rocco G, Martucci N, la Rocca A, et al. Postoperative local morbidity and the use of vacuum-assisted closure after complex chest wall reconstructions with new and conventional materials. *Ann Thorac Surg.* 2014;98(1):291-6. Doi: 10.1016/j.athoracsur.2014.04.022.
35. Thomas PA, Brouchet L. Prosthetic reconstruction of the chest wall. *Thorac Surg Clin.* 2010; 20:551-558 Doi: 10.1016/j.thorsurg.2010.06.006.
36. Kayıncangir A, Şahin E, Kutlay H et al. Primer malign toraks duvarı tümörü "37 olgunun retrospektif analizi". *Tüberküloz toraks dergisi.* 2001;49(3):386-9.
37. Casamassima, M. G. S., Goldstein, S. D., Salazar, J. H., et al. (2014). Perioperative strategies and technical modifications to the Nuss repair for pectus excavatum in pediatric patients: a large volume, single institution experience. *Journal of pediatric surgery.* 2014, 49.4: 575-582.
38. Jaroszewski DE, Notrica DM, McMahon LE, et al. Operative management of acquired thoracic dystrophy in adults after open pectus excavatum repair. *Ann Thorac Surg.* 2014 ;97(5):1764-70. Doi: 10.1016/j.athoracsur.2014.01.030.
39. Akkaş, Y., Kocer, B., Peri, N. G., et al. Treatment of pectus excavatum recurring after open surgery using Nuss procedure: A case report. *Cumhuriyet Medical Journal,* 2016;38(4), 350-354. Doi: 10.7197/cmj.v38i4.5000158115
40. Castro P, Machicao U, Cohen S, et al. Minimally invasive management of traumatic lung herniation. *J Surg case Rep.* 2017; 7:130. Doi: 10.1093/jscr/rjx130.