

## MİNİ STERNOTOMİ YAKLAŞIMI İLE ‘LESS-İNVAZİV ‘ KALP CERRAHİSİ

### LESS INVASIVE CARDIAC SURGERY USING MINI STERNOTOMY

Dr. Murat MERT, Dr. Gürkan ÇETİN, Dr. İhsan BAKIR, Dr. Selim ERENTÜRK, Dr. Nadir AYGUTALP,  
Dr. Mehmet Salih BİLAL

İstanbul Üniversitesi, Kardiyoloji Enstitüsü, Kalp ve Damar Cerrahisi Anabilim Dalı, İSTANBUL  
Adres: Uz. Dr. Murat MERT, İ.Ü., Kardiyoloji Enstitüsü, Haseki Cad. 29/31, 34304 Haseki / İSTANBUL

#### Özet

Açık kalp cerrahisinde kalbe geleneksel yaklaşım yöntemi olan median sternotominin yanısıra, son yıllarda açık kalp ameliyatlarının çok sınırlı insizyonlardan kardiyopulmoner bypass'a girerek ve hatta girmeye gerek duyulmadan da klasik yöntemlerle aynı kalitede yapılabileceği gösterilmiştir. Tarif edilen insizyon tipleri arasında mini-torakotomiler ve mini-sternotomiler en çok ilgi görenlerdir. Kliniğimizde süperior ve inferior mini-sternotomi uygulaması ile çeşitli kardiyak patolojilere sahip 18 hasta opere edildi. Süperior yaklaşımla, klasik yöntemle kardiyopulmoner bypass'a geçilerek 6 hastada kapak replasmanı, 1 hastada aortopulmoner pencere tamiri yapılırken, 4 hastada inferior yaklaşımla çalışan kalpte koroner arter bypass operasyonu uygulandı. Yine inferior yaklaşımla ve kardiyopulmoner bypass'a geçilerek 6 hastada konjenital kardiyak patolojilerin düzeltilmesi, 1 hastada ise kapak replasmanı ve tamiri gerçekleştirildi. Hiç bir hastada mortalite görülmezken hastaların ortalama ekstübasyon süreleri 10,3 (±6,0) saat, yoğun bakım kalış süreleri 1,3 (± 0,5) gün, hastane kalış süreleri ise 6,6 (± 1,7) gün olarak saptandı. Hiçbir hastada insizyon yeri ile ilgili probleme rastlanmadı. Hastaların klasik yöntemle opere edilen olgulara kıyasla postoperatif ağrı şikayetlerinin belirgin şekilde azaldığı, aktivasyonlarının çok daha erken sağlandığı ve insizyondan elde edilen kozmetik görüntünün çok daha kabul edilebilir olduğu gözlemlendi. Mini-sternotomi uygulaması ile opere edilen ilk hastalardan alınan başarılı sonuçlar, yoğun bakım ve hastanede kalış sürelerinin kısaltılması gibi ekonomik faktörlerin yanısıra, kozmetik görüntü gibi psikolojik faktörler ve en önemlisi gerek duyulduğu takdirde hastanın pozisyonunda hiçbir değişiklik yapmadan insizyonu çok kısa sürede klasik sternotomiye çevirebilmenin cerraha verdiği güven de gözönüne alındığında bu yaklaşımın uygulanabileceği tüm kardiyak operasyonlarda düşünülmesi gerektiği görüşündeyiz.

Anahtar Kelimeler: Minimal invaziv, less-invaziv, süperior ve inferior mini-sternotomi

#### Summary

The new trend in open heart surgery is to perform cardiac operations with very small and limited incisions. The feasibility of a large spectrum of cardiac operations by these approaches with or without using cardiopulmonary bypass with the same success as conventional sternotomy approach is

reported by many centers. The mini-thoracotomy and the mini-sternotomy incisions are the more populars among these new approaches. 18 patients with very different cardiac pathologies were operated using superior or inferior sternotomy incisions. With superior mini-sternotomy, 7 patients (6 aortic and/or mitral valve replacement procedures and 1 aortopulmonary window repair) and with inferior mini-sternotomy, 11 patients (6 patients for the correction of congenital cardiac pathologies 1 patient for mitral valve replacement and tricuspid valve repair and 4 patients for left internal thoracic artery grafting to the left anterior descending coronary artery on beating heart) were operated. There was no mortality in the study group. The mean time for extubation was 10,3 (±6,0) hours, surgical intensive care unit stay was 1,3 (±0,5) days and total hospital stay was 6,6 (±1,7) days. Post-operative incisional problems were not encountered in any of the patients. Postoperative pain complaints of this mini-sternotomy group were less than the patients operated by the conventional median sternotomy approach and the postoperative activation was more earlier with a more acceptable cosmetic result of the incision. The successful results of the patients operated by the mini-sternotomy approach, the decrease in the extubation, intensive care unit stay and hospital stay times together with a better cosmetic result and the comfort of the surgeon to be able to transform the incision to the conventional sternotomy without a change in the patient's position any time needed enables us to think that mini-sternotomy approach should be considered in a majority of cardiac operations.

Keywords: Minimal-invasive, less-invasive, mini-sternotomy

#### Giriş

İlk olarak ortopedi ve batın cerrahisinde optik cihazların yardımı ile başlayan klasik operasyonların küçük insizyonlardan yapılması eğilimi son yıllarda kalp cerrahisinde de büyük bir taraftar kitlesi bulmaktadır. Açık kalp cerrahisinde kalbe geleneksel yaklaşım yöntemi olan median sternotominin yanısıra, son yıllarda açık kalp ameliyatlarının çok sınırlı insizyonlardan kardiyopulmoner by-pass (KPB) kullanılarak veya kullanılmaksızın klasik yöntemlerle aynı kalitede yapılabileceği birçok merkezde gösterilmiştir [1-5]. Bu araştırmadaki temel neden hastanın karşılaşacağı cerrahi travmayı ve doku harabiyetini azaltmak, ameliyat sonrası iyileşme ve hastanede kalış süresini kısaltmak gibi faktörlerin yanısıra

postoperatif oluşan nedbe dokusunun meydana getirdiği olumsuz psikolojik ve kozmetik etkiyi en aza indirmektedir [6]. Kalp cerrahisinde bu yöndeki eğilimler genel olarak iki ana grupta toplanmaktadır: 1) Koroner arter cerrahisinde uygulanan, insizyonun klasik sternotomi insizyonundan daha küçük veya daha farklı bir bölgeden yapıldığı, kardiyopulmoner by-pass'a girilmeden çalışan kalpte gerçekleştirilen operasyonlar (minimal invaziv kalp cerrahisi) [2]. Genel olarak tüm kardiyak operasyonlara uygulanabilirliği olan, femoral veya sternal yol ile KPB'ya girilerek gerçekleştirilen ancak insizyonun çok daha küçük yapıldığı operasyonlar ( less invaziv kalp cerrahisi). Less invaziv kalp cerrahisine dahil operasyonlarda kendi aralarında pencere şeklinde sınırlı küçük bir insizyondan yapılan operasyonlar ('port access') ki bunlarda genel yaklaşım parasternal insizyon veya mini torakotomi şeklindedir ve sternumun üst veya alt kısmının parsiyel divizyonu ile yapılan mini sternotomi operasyonları olarak ikiye ayrılır.

Yazımızda postoperatif dönemde ağrı ve iyileşme sorunları açısından en uygun insizyon olduğuna inandığımız [7], kalp cerrahisi operasyonları içerisinde büyük bir çoğunluğuna uygulanabilirliği olan ve operasyonu yapan cerrah için klasik yöntemlere yakın bir konfor sağlayan [8] mini-sternotomi insizyonu ile Kliniği'mizde gerçekleştirilen "less invazif " kalp cerrahisi deneyimimizin başlangıç olgularını yayınlıyoruz.

## Materyal ve Metod

İstanbul Üniversitesi, Kardiyoloji Enstitüsü Kalp ve Damar Cerrahisi Kliniği'nde Ocak 1998 – Eylül 1998 tarihleri arasında değişik yaş grupları ve değişik kardiyak patolojilere sahip toplam 18 hasta inferior (11 hasta) veya superior mini sternotomi yaklaşımı ile (7 hasta) opere edildi. Yapılan operasyon tipleri ve insizyonel yaklaşım (Tablo-1)' de gösterilmiştir. Bu yöntemle opere edilen hastaların 11'i erkek, 7'si bayan olup, yaş ortalamaları 32,0 (±18,8) idi.

Süperior mini-sternotomi	AVR	1
	MVR	4
	AVR + MVR	1
	APW+PDA	1
İnferior mini-sternotomi	CABG	4
	ASD	3
	ASD+PAPVD	2
	AV KANAL	1
	MVR+TP	1
TOPLAM		18

Tablo 1: Mini-Sternotomi yaklaşımı ile yapılan operasyonların genel dökümü

APW: Aortopulmoner pencere, ASD : Atriyal septal defekt, AV KANAL: Atriyoven-triküler kanal defekti, AVR :Aort kapak replasmanı, CABG : Koroner arter bypass grefti, MVR : Mitral kapak replasmanı, PAPVD : parsiyel pulmoner venöz dönüştürme anomalisi, PDA: Patent duktus arteriosus, TP: Triküspid plasti

Tüm hastalarımızda standart norcuron + fentanyl ile genel anestezi uygulandıktan sonra, KPB altında opere edilen 14 hastada 28-32°C sistemik hipotermi, izotermik kan kardiyoplejisi ve tüm hastalarda standart cerrahi enstrümanlar kullanıldı. Hiçbir hastada femoral kanülasyon yöntemine ihtiyaç duyulmadı.

Superior Mini-Sternotomi:

Aort ve mitral kapak hastalarında tercih ettiğimiz yaklaşım olup Gundry tarafından popülarize edilmiştir [8].

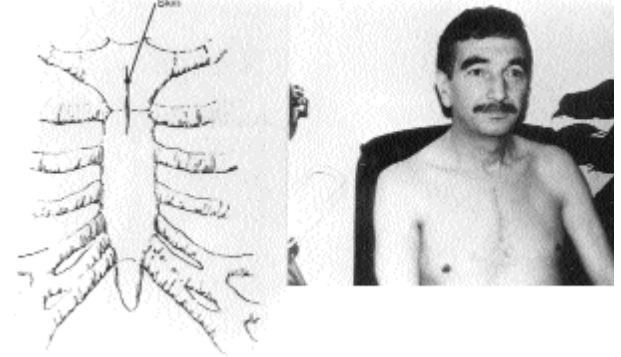
Bu yaklaşımda 5-7 cm. arasında değişen ve sternum üst ucu

	OPERASYON	EKSTÜBASYON (saat)	CYBÜ (gün)	HAST. KALIŞ (gün)
AD	MVR	18	2	10
EG	ASD + PAPVD	10	1	7
ART	CABG	6	1	5
TF	ASD	22	1	5
GK	MVR	12	1	7
SY	AVR + MVR	1	2	6
FA	MVR	22	2	10
MV	ASD + PAPVD	8	1	6
İK	AVR	9	1	8
SB	MVR	15	1	5
İB	CABG	6	1	5
ÖY	MVR+TP	16	1	9
EÇ	CABG	8	2	6
AEC	AV KANAL	6	1	7
DG	ASD	5	1	7
AD	APW+PDA	10	1	7
MS	CABG	6	1	5
SA	ASD	5	1	4
	ORTALAMA	10,3 (±6,0)	1,3 (±0,5)	6,6 (±1,7)

Tablo 2: Mini-sternotomi yöntemi ile opere edilen hastaların ekstübasyon, yoğun bakım ünitesi ve hastane kalış süreleri

CYBÜ : Cerrahi yoğun bakımda kalış süresi , HAST.KALIŞ : Hastane kalış süresi

nun 3-4 cm. altından başlayan cilt insizyonu sonrası, üst steral çentikten başlayıp 4. interkostal aralıktan sağa dönen "J" sternotomi yapıldı, bu şekilde sternum sol yarısının bütünlüğü korundu (Resim-1).



Resim 1: Superior mini-sternotomi yaklaşımında cilt insizyonu

Aort kapak operasyonlarında superior J mini-sternotomi sonrası, asendan aorta ve sağ atriyum kanüle edilerek KPB'ya geçildi, sağ üst pulmoner vene vent konulduktan sonra koroner ostiumlarına direkt kan kardiyoplejisi verildi ve 4(+) aort yetmezliği olan hastada standart yöntemle 29 mm St. Jude protez ile aort kapak replasmanı yapıldı.

Mitral kapak operasyonu uygulanan 4 hastanın üçünde mitral darlığı, birinde ise mitral darlığı ve önemli mitral yetmezliği vardı. Üst mini-sternotomiye takiben asendan aorta kanüle edildi. Önce superior vena cava kanülasyonu ile KPB başlatıldı. Bu şekilde dekomprese edilen kalpte vena cava inferior'e ulaşıldı ve kanüle edilerek total KPB'ya geçildi. (Resim 2) Mitral kapağa ulaşım için Giraudon tarafından tarif edilen vertikal transatriyal septal yaklaşım kullanıldı [9]. Bu yaklaşımda sağ atrial apendiksin medialinden başlayıp sinüs nod arterine dikkat edilerek ve buna uzak ve paralel bir şekilde sol atrium



Resim 2: Superior mini-sternotomi yaklaşımı ile opere edilen mitral kapak replasmanı olgusunda kanüller yerleştirilip KPB'ya geçildikten sonra operasyon sahasının görünümü

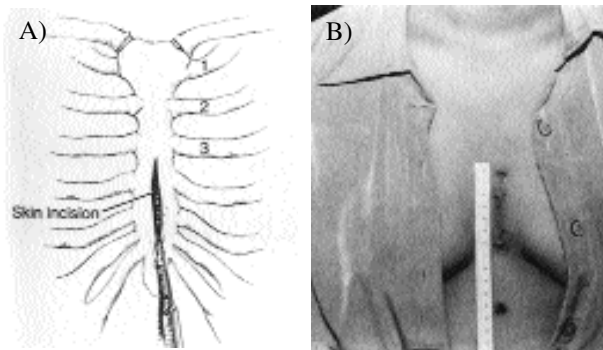
tavanına doğru bir insizyon yapılmakta, sonra aorta sola doğru ekarte edilerek insizyon aortanın arkasına doğru uzatılmaktadır.

Sonra interatrial septumun sol atrium kubbesi ile birleştiği yerden foramen ovaleye kadar yapılan ikinci bir insizyonla da mitral kapağa ulaşılmaktadır. Bu yöntemle iki hastada 27 No, iki hastada ise 29 No St.Jude protez ile mitral kapak replasmanı uygulandı. Aort ve mitral darlığının beraber görüldüğü hastada ise yukarıda açıkladığımız tekniklerle 23 No St.Jude protez aort kapak ve 27 No St.Jude protez mitral kapak kullanılarak çift kapak replasmanı yapıldı.

Bunlara ek olarak Aortopulmoner pencere ve PDA tanısı ile opere edilen 2 yaşındaki hastada aorta ve sağ atriyum kanülasyonu ile KPB'ya geçildikten sonra patent duktus arteriosus'un çift ligasyonu yapıldı. Aortopulmoner pencere vertikal aortotomi insizyonu ile aort içerisinde gluteraldehitile işlem görmüş perikard yama kullanılarak onarıldı.

#### İnferior Mini-Sternotomi :

Genel olarak çalışan kalpte koroner by-pass operasyonu geçirecek hastalar ve uygun konjenital kardiyak patolojilerin düzeltilmesi için tercih ettiğimiz bu yöntemde ksifoid alt ucundan itibaren 5-7 cm' lik bir cilt insizyonunu takiben



Resim 3: Inferior mini-sternotomi yaklaşımda cilt insizyonu

sternum ksifoid alt ucundan başlayıp koroner bypass için sol, diğer patolojilerde sağ 3. interkostal aralığa kadar açılmaktadır (Resim 3).

Stable anjina pectoris ve sadece sol ön inen koroner arterde (LAD) darlığı bulunan ve operasyon kararı alınan 4 hastada inferior mini-sternotomiyi takiben sol toraks Favaloro ekartörü ile kaldırılarak internal torasik arter proksimal kısmına kadar

prepare edildi. LAD'de anastomoz yapılacak kısım arterin her iki yanına konan askı dikişleri ile stabilize edildi ve LAD proksimali 4-0 prolene dikiş ile döndürüldükten sonra çalışan kalpte sol internal torasik arter LAD'ye anastomoz edildi.

Bunlara ek olarak inferior mini-sternotomi yolu ile aortobikaval kanülasyonu takiben 3 hastada sekondum tip ASD perikard yama ile kapatılırken, sekondum tip ASD'ye parsiyel pulmoner venöz dönüş anomalisinin eşlik ettiği iki hastada ASD genişletildikten sonra perikard yama ile sağ pulmoner venleri sol atriumda bırakacak şekilde kapatıldı. Bu hastaların birinde interatrial septuma konan yamanın vena cava superior girişini daraltmaması için vena cava superior da perikard yama ile genişletildi. Yine inferior mini sternotomi yoluyla bir hastada intermediate tip atrioventriküler kanal defektli perikard yama ile onarılrken, bir diğer hastada ise sağ atrium insizyonu ve transeptal yaklaşımla mitral kapak replasmanı ve triküspid kapağa De Waga annüloplasti uygulandı. Tüm hastalara KPB'tan çıkılmadan önce geçici pace-maker telleri yerleştirildi. Bu hastalarda inferior kavaya yerleştirilen venöz kanül daha sonra drenaj tüpünün konulacağı cilt kesisinden sokularak ameliyat sahası dışında bırakıldı.

## Sonuçlar

Opere edilen hastaların hiç birinde mortalite görülmedi. Süperior veya inferiör mini-sternotomi ve KPB'ya girilerek opere edilen 14 hastada ortalama aort klemp zamanı 60,9 (±31,8) dakika, KPB süresi 95,1 (±31,8) dakika olarak saptandı. Hastaların tümü ortalama 10,3 (±6,0) saat içinde solunum cihazından ayrıldılar. Postoperatif dönemde atrial fibrilasyona giren 3 hasta yoğun bakım ünitesinde iki gün kalırken, diğer 11 hasta postoperatif 1. günde yoğun bakım ünitesinden çıkarıldılar. Atrial fibrilasyon gelişen hastaların ikisinde postoperatif sinüs ritmi ortaya çıkarken, preoperatif dönemde de atrial fibrilasyonda olan bir hasta bu ritim ile taburcu edildi. Hastaların hiçbirinde insizyon hattı ile ilgili bir problemle karşılaşmadı. Hastaların postoperatif ağrı şikayetlerinin klasik sternotomi ile opere edilen hastalara göre belirgin şekilde azaldığı ve aktivasyonlarının daha erken sağlandığı gözlemlendi. Hastaların ortalama hastane kalış süreleri 6,6 (±1,7) gün olarak saptandı. Inferior mini-sternotomi yolu ile çalışan kalpte koroner by-pass operasyonu geçiren 4 hastanın hiçbirinde postoperatif erken dönemde enzim ve EKG değişikliği saptanmadı. Hastaların tümü postoperatif 1. ayda kontrole çağrıldılar. Hastaların hiçbirinde gerek opere edilen kardiyak patolojileri, gerekse insizyon ile ilgili hiçbir probleme rastlanmadı. Bu hastalardan üçüne yapılan post operatif koroner angiografisinde sol internal torasik arter- LAD anastomozunun açık olduğu ve internal torasik arter üzerinde kontrol edilmemiş yan dal olmadığı görüldü.

Mini-sternotomi grubuna dahil edilmesi düşünülen bir aort stenoza olgusunda süperior mini sternotomi ile aort kapak replasmanını takiben sağ koroner arter ostiumunda ve aort kökünde yaygın kalsifikasyon saptanması üzerine cilt insizyonunu biraz genişletilerek (10 cm), parsiyel aort kökü replasmanı ile birlikte safen ven grefti ile sağ koroner artere by-pass yapıldı. Bu nedenle olgu çalışma grubuna dahil edilmedi.

## Tartışma

Kalp cerrahisinde son yıllarda genel olarak daha iyi bir kozmetik görüntünün sağlanabilmesi, postoperatif ağrı ve

iyileşme sorunlarını en aza indirmek ve dolayısı ile hastanede kalış sürelerini kısaltmak amacı ile [3], klasik operasyonların küçük insizyonlar aracılığı ile yapılması eğilimi büyük bir ilgi odağı teşkil etmektedir. 1967 yılında Rus cerrah V. Kolesov sol anteriyör torakotomi ile KPB' a girmeden sol internal torasik arter -LAD anastomozu yaptığı bir olguyu yayınlamış [10] ancak açık kalp cerrahisinin başlangıcı olan bu yıllarda bu yöntem klasik sternotomi yolu ile operasyonlarını gerçekleştiren Amerikalı cerrahlar tarafından ilgi görmemiştir. 1995 yılında F. Benetti'nin yine aynı insizyonu kullanarak bir torakoskop cihazı ile sol internal torasik arteri prepare etmesi ve çalışan kalpte anastomoz yaptığı olguları yayınlaması bu konuda bir dönüm noktası olmuş [11] ve Benetti'nin ardından birçok merkezden küçük torakotomiler aracılığı ile çalışan kalpte koroner arter bypass operasyonları yayınlanmıştır [12,13]. Kısa sürede koroner arter cerrahisinde büyük popülarite kazanan "minimal invaziv" yaklaşıma bazı çevreler çalışan kalpte yapılan anastomozların sonuçlarının arrest halindeki kalpte yapılan anastomozlardan daha düşük olduğunu iddia ederek karşı çıkmışlardır [3]. Bu eleştiriler doğrultusunda ve sadece LAD ve dalları ile sınırlı kalan bu yaklaşımı yine küçük insizyonlardan KPB' a girerek ve kalp cerrahisinin diğer operasyonlarını da içine alacak şekilde geliştirmek ihtiyacı doğmuştur. "Less-invaziv" kalp cerrahisi olarak adlandırılan, femoral arter ve femoral venden KPB" girildikten sonra, endoaortik klemp kullanılarak yine küçük torakotomiler aracılığı ile koroner arter by-pass operasyonlarını başarılı sonuçlarının ardından [14] kapak ve konjenital patolojilerin cerrahi tedavisine yönelik insizyonlar tarif edilmeeye başlamıştır.

Özellikle kapak operasyonları için tarif edilen femoral arter ve femoral ven yolu ile KPB a girerek sağ torakotomi [15] veya sağ parasternal insizyonlar [16] postoperatif dönemde ağrı problemlerini artırdığı ve dolayısı ile morbiditede bir artışa neden olduğu için pek rağbet görmemiş ve sternumun tamamının değil de küçük bir kısmının açılması ile yapılan operasyonlar tarif edilmiştir. İlk olarak Cosgrove sternumun 3. interkostal aralıktan horizontal transeksiyonunu tarif etmiş [17], ancak her iki internal torasik arterin de bağlanmasını gerektiren bu yaklaşım eleştirilere neden olmuştur. Gundry tarafından tarif edilen sternumun üst kısmının açılması (superior mini-sternotomi) [18] ve bunun bir modifikasyonu olarak tarif edilen sternumun alt kısmının açılması (inferior mini-sternotomi) insizyonları, bu sayede klasik yöntemlerle (assendan aorta ve sağ atriyum kanülasyonu) KPB' a geçilmesi ve birçok operasyonun bu yaklaşımla gerçekleştirilmesi son zamanlarda benimsenmeye başlamıştır. Inferior ve superior mini-sternotomi yolu ile opere ettiğimiz olguların tümünün solunum cihazından ortalama 10,3 (±6,0) saat içinde ayrılmaları, büyük bir çoğunluğunun cerrahi yoğun bakım ünitesinde 1 gün kalmaları, hatta bir kısmının ilk 10 saat içerisinde yoğun bakım ünitesinden çıkarılmaları ve hastane kalış sürelerinin klasik yöntemle opere edilen hastalara oranla daha kısa olarak gözlenmesi bizi de literatürde belirtildiği gibi bu yöntemin diğer alternatif "less invaziv" yöntemlere oranla postoperatif ağrı şikayetlerinin azaltılması ve iyileşme sürecinin kısaltılması gibi hedeflere en uygun yaklaşım biçimi olduğunu düşündürmektedir. İnsizyondan elde edilen kozmetik sonucun klasik sternotomi insizyonuna oranla çok daha kabul edilebilir olduğu görüşündeyiz. Ayrıca diğer "less-invaziv" v e y a "minimal-invaziv" yöntemlerdeki torakotomi yaklaşımına oranla mini-sternotominin postoperatif ağrı yönünden çok daha avantajlı olduğu yönündeki görüşleri [7] biz de

gözlemledik. Bundaki en önemli faktörün interkostal kasların disseksiyonun yapılmaması ve interkostal sinirlere zarar verilmemesi olduğunu düşünmekteyiz. Bütün bunlara ek olarak femoral kanülasyon dolayısı ile az da olsa aort disseksiyonu ve sıkça rastlanılan femoral insizyonun iyileşmesindeki problemleri ortadan kaldırması ve belki de en önemlisi eğer gerek duyulursa diğer yöntemlerde yapıldığı gibi hastanın pozisyonunu değiştirmeye ve ayrı bir insizyon yapılmasına, dolayısı ile kalp cerrahisinde çok önemli olan gereksiz zaman kaybına yol açmadan, mevcut insizyonun uzatılarak çok kısa bir sürede klasik sternotomiye çevirilebilmesinin mini-sternotominin sağladığı en önemli avantajlar olduğu görüşündeyiz. Mini-sternotomi yaklaşımı ile başlayıp aort kapak replasmanı yaptığımız bir hastaya peroperatif olarak aort kökü ve sağ koroner arter ostiumunda yaygın kalsifikasyon nedeni ile aort kökü replasmanı ve koroner arter bypass kararı verilmesi ve çok kısa sürede insizyonun genişletilerek prosedürün gerçekleştirilmesi bu konuda önemli bir örnek teşkil etmektedir.

Sonuç olarak mini-sternotomi uygulamamızın ilk bölümünde opere edilen çok çeşitli kardiyak patolojilere sahip 18 hastadan alınan başarılı sonuçlar bize kompleks kardiyak patolojiler de dahil olmak üzere bir çok kardiyak operasyonun bu yöntemle yapılabileceğini göstermektedir. Diğer minimal veya less invaziv yöntemler bütün kardiyak yapıları görmekten ziyade yalnızca cerrahin ilgilendiği bölgenin görüşünü sağlarken, mini-sternotomi yaklaşımı daha geniş bir alana hakimiyet ve bir problemle karşılaşıldığında hastanın pozisyonunu değiştirmeden klasik sternotomiye geçiş olanağı sağlar. Post-operatif dönemdeki ağrı şikayetlerinde belirgin azalma ve buna bağlı olarak solunum fonksiyonlarının daha çabuk geri kazanılması, yara iyileşmesinde görülebilecek problemlerin en aza indirgenmesi, kan kullanımını azalması ve tüm bunlara ek olarak hızlı rehabilitasyon, cerrahi yoğun bakım ve hastane kalış sürelerinin kısaltılması gibi ekonomik ve kozmetik görüntü gibi psikolojik faktörler de gözönüne alındığında mini-sternotomi yaklaşımının uygulanabilir tüm kardiyak operasyonlarda düşünülmesi gereken bir yaklaşım olduğu görüşündeyiz.

## Kaynaklar

1. Calafiore AM, Teodori G, Di Giammarco G, et al: Minimally invasive coronary artery surgery: The last operation. *Seminars In Thoracic and Cardiovascular Surgery* 1997;9:305-11.
2. Arom KV, Emery RW, Nicolof DM: Mini-sternotomy for coronary artery bypass grafting. *Ann Thoracic Surg* 1996;61:1271-2.
3. Ribakove GH, Galloway AC, Grossi EA, et al: Port-access coronary artery bypass grafting. *Seminars In Thoracic and Cardiovascular Surgery* 1997;9:312- 9.
4. Minale C, Reifschneider HJ, Schimitz E, et al: Single access for minimally invasive aortic valve replacement. *Ann Thorac Surg* 1997;64:120-3.
5. Kasegawa H, Simokawa T, Matsushita Y, et al: Right-sided partial sternotomy for minimally invasive valve operation: "Open door method". *Ann Thorac Surg* 1998;65:569-70.
6. Wilson WR, Ilbawi MN, DeLeon SY, et al: Partial median sternotomy for repair of heart defects: A cosmetic approach. *Ann Thorac Surg* 1992;54:892-3.
7. Westaby S, Benetti FJ: Less invasive coronary artery surgery: Consensus from the Oxford meeting *Ann Thorac Surg* 1996;62:924-31.



8. Gundry SR: Aortic valve replacement by mini-sternotomy. *Operative Techniques in Cardiac and Thoracic Surgery* 1998;3:47-53.
9. Tam R KW, Ho C, Almeida AA: Minimally invasive mitral valve surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1998;115:246-7.
10. Kolesov VI: Mammary artery-coronary artery anastomosis as method of treatment for angina pectoris. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1967;54:535-44.
11. Benetti BJ, Ballester C: Use of thoracoscopy and a minimal thoracotomy, in mammary-coronary bypass to left anterior descending artery, without extracorporeal circulation. Experience 2 cases. *J Cardiovasc Surg* 1995;36:159-61.
12. Subramanian V, Stelzer P: Clinical experience with minimally invasive coronary artery bypass grafting (CABG). *Eur J Thorac Cardiovasc Surg* 1996;10:1058-63.
13. Robinson MC, Gross DR, Zeman W, et al: Minimally invasive coronary artery bypass grafting. A new method using anterior mediastinotomy. *J Cardiac Surg* 1995;10:529-36.
14. Stevens JH, Burdon TA, Peters WS, et al: Port-access coronary artery bypass grafting. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1996;111:567-73.
15. Galloway AC, Ribakove GH, Schwartz DS, et al: Limited thoracotomy mitral valve surgery: A preliminary study of repair and replacement. *Circulation* 1994;1:533.
16. Navia JL, Cosgrove DM: Minimally invasive mitral valve operations. *Ann Thorac Surg* 1996;62:1542-4.
17. Cosgrove DM, Sabik JF, Vavie J: Minimally invasive valve surgery presented at the thirty-third annual meeting of the society of thoracic surgeons, San Diego, CA, Jan 1997.
18. Gundry SR, Sattuck OH, Sardari FF, et al: Minimally invasive valve surgery presented at the thirty-third annual meeting of the society of thoracic surgeons, San Diego, CA Jan 1997.