

Klinik Çalışma

Minimal İnvaziv Mitral Kapak Cerrahisinde İki Farklı Yöntem: Sağ Torakotomi ile Minimal İnvaziv Mitral Kapak Onarımı ve Atan Kalpte Transapikal Neokorda İmplantasyonu. Erken Dönem Sonuçlarımız

Ali Sait KAVAKLI*, Nilgün KAVRUT ÖZTÜRK*

ÖZ

Amaç: Günümüzde kardiyak cerrahide minimal invaziv cerrahinin kullanımı cerrahi travmayı azaltması, yaşam kalitesini arttırmayı, kozmetik sonuçlarının daha iyi olması, postoperatif dönemde daha az ağrılı olması, erken derlenme ve operatif mortaliteyi azaltması nedeniyle giderek yaygınlaşmaktadır. Bu çalışmanın amacı kliniğimizde minimal invaziv mitral kapak cerrahisinde kullanılan farklı iki tekniği ve bu tekniklerin erken dönem sonuçlarını incelemektir.

Gereç ve Yöntem: Ocak 2014-Şubat 2016 tarihleri arasında Antalya Eğitim ve Araştırma Hastanesinde mitral kapak patolojisi sebebiyle minimal invaziv cerrahi uygulanan 24 açık kalp cerrahisi vakasının (sağ torakotomi ile kardiyopulmoner baypas eşliğinde minimal invaziv mitral kapak cerrahisi (STMİMKC) ve sol torakotomi ile atan kalpte neokorda implantasyonu (AKTANI) verileri retrospektif olarak değerlendirildi.

Bulgular: STMİMKC grubunda 12 hastaya mitral ring ile kapak tamiri yapılırken AKTANI grubunda 12 hastaya neokorda implantasyonu yapıldı. Ameliyat süreleri, mekanik ventilasyon süreleri ve postoperatif dönemde yoğun bakımda kullanılan kan miktarı AKTANI grubunda anlamlı olarak düşük bulundu ($p=0.020$, 0.045 ve 0.036). Yoğun bakımda ve hastanede kalış süreleri her iki grupta da benzerdi. STMİMKC grubunda 1 hasta postoperatif 6. saatte kanama nedeniyle yeniden ameliyata alındı. STMİMKC grubunda 2 hastada postoperatif dönemde atelektazi gelişti. İnotrop ilaç infüzyonu kullanımı STMİMKC grubunda anlamlı olarak yüksek bulundu ($p=0.032$). Hiçbir hastada postoperatif dönemde ve taburculuk sonrası ilk 3 aylık süre içinde mortaliteye rastlanmadı.

Tartışma ve Sonuç: STMİMKC ve AKTANI teknikleri güvenli ve uygulanabilir tekniklerdir. Her iki tekniğin de kısa dönem sonuçları olumludur. Uygun hastalarda AKTANI, mekanik ventilasyon ve hastanede kalış sürelerini kısaltır. Postoperatif kan kullanım oranını azaltır. Bununla beraber yöntem belirlenmesinde en önemli kriter uygun hasta seçimidir.

Anahtar kelimeler: minimal invaziv cerrahi, mitral kapak yetersizliği, sağ anterolateral torakotomi, NeoChord prosedürü

Alındığı tarih: 01.06.2016

Kabul tarihi: 09.06.2016

*Antalya Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği

Yazışma adresi: Uzm. Dr. Ali Sait Kavaklı, Antalya Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği, Antalya

e-mail: alisaitkavakli@hotmail.com

ABSTRACT

Two Different Methods of Minimally Invasive Mitral Valve Surgery: Minimally Invasive Mitral Valve Repair Via Right Thoracotomy and Transapical Off-pump Mitral Valve Repair with Neochord Implantation. Early Results

Objective: Nowadays minimally invasive surgery is used more prevalently as an alternative method to conventional surgery in patients undergoing cardiac surgery in that it decreases surgical trauma, improves quality of life, better cosmetic results, less painfull, ensures lesser postoperative pain, early recovery, and reduces operative mortality. The aim of current study is to investigate different techniques which are used in minimally invasive mitral valve surgery in our hospital and to evaluate the early term results.

Material and Methods: Data of 24 patients who had undergone minimally invasive surgeries via anterolateral thoracotomy (STMİMKC) and transapical off-pump mitral valve repair with Neochord implantation (AKTANI) with the indication of mitral valve pathology between January 2014-February 2016 in Antalya Training and Research Hospital were evaluated retrospectively.

Results: Mitral valve repair with mitral ring was performed in 12 patients in Group STMİMKC. Neochord was implanted in 7 patients in Group AKTANI. Duration of surgery, and mechanical ventilation and amount of blood used during postoperative period were significantly decreased in Group AKTANI ($p=0.020$, 0.045 ve 0.036). Duration of intensive care and hospital stay were similar in both groups. One patient in Group STMİMKC was reoperated because of bleeding at postoperative 6th hour. Atelectasis was observed in two patients in Group STMİMKC. İnotropic drug was used significantly at a greater rate in STMİMKC group ($p=0.032$). During postoperative 3 months, and after discharge any case of mortality was not encountered in both groups.

Discussion and Conclusion: STMİMKC ve AKTANI techniques are safe and applicable methods. Both techniques have favourable short-term results. AKTANI shortens the duration of mechanical ventilation and hospitalization and reduces the postoperative blood usage. Patient selection is the most important criteria for the determination of the appropriate method.

Keywords: minimally invasive surgery, mitral valve regurgitation, right anterolateral thoracotomy, NeoChord procedure

GİRİŞ

Minimal invaziv kardiyak cerrahi, cerrahi travmayı azaltması, yaşam kalitesini arttırması, küçük insizyon nedeniyle daha iyi kozmetik sonuçlarının olması, postoperatif dönemde daha az ağrılı olması, erken derlenme ve operatif mortaliteyi azaltması nedeniyle geleneksel sternotomi yaklaşımına alternatif bir yöntem olarak kabul görmektedir ^[1]. Cerrahi ekipmanlarda, kardiyopulmoner baypas teknolojisinde ve aortik klemp tekniklerindeki gelişmeler minimal invaziv cerrahideki ilerlemeyi de beraberinde getirmiştir.

Minimal invaziv mitral kapak cerrahisi (MİMKC) için farklı yöntemler tarif edilmiştir ^[2-6]. Minimal invaziv cerrahideki bu çeşitlilik ve başarılı sonuçlar, popolaritesini günden güne arttırmaktadır.

Sağ anterolateral mini-torakotomi yaklaşımı cerrahi açıdan kolaylık sağlaması ve yüz güldürücü sonuçları sebebiyle hâlen birçok merkezde rutin olarak kullanılmaktadır ^[7-9].

Mitral prolapsus, flail veya korda rüptürü olan hastalarda atan kalpte transapikal neokorda implantasyonu (AKTANI) bir cihaz yardımıyla ve transöfageal ekokardiyografi (TÖE) kılavuzluğunda yapılan minimal invaziv bir tekniktir ^[10].

Bu çalışmanın amacı kliniğimizde MİMKC’de kullanılan farklı iki tekniği ve bu tekniklerin erken dönem sonuçlarını incelemektir.

GEREÇ ve YÖNTEM

Bu çalışmada Ocak 2014-Şubat 2016 tarihleri arasında Antalya Eğitim ve Araştırma Hastanesinde mitral kapak patolojisi sebebiyle minimal invaziv cerrahi uygulanan 24 açık kalp cerrahisi olgusunun (sağ torakotomi ile KPB eşliğinde minimal invaziv mitral kapak cerrahisi (STMİMKC) ve sol torakotomi ile AKTANI) verileri retrospektif olarak değerlendirildi.

Hastaların tüm verileri hastane dijital verilerinden ve hasta dosyalarının incelenmesi ile elde edildi.

Geleneksel yöntemle, sternotomi ile opere edilen hastalar çalışma dışı bırakıldı.

STMİMKC ile AKTANI yapılan hastaların verileri incelenerek ameliyat süreleri, intraoperatif kanama miktarı, kullanılan kan ürünü miktarları, kanama sebebiyle yeniden ameliyata alınma, mekanik ventilasyon süreleri, pulmoner komplikasyonlar, yoğun bakımda ve hastanede kalış süreleri, hastane ve postoperatif 3 aylık mortalite oranları açısından karşılaştırıldı.

Anestezi yaklaşım

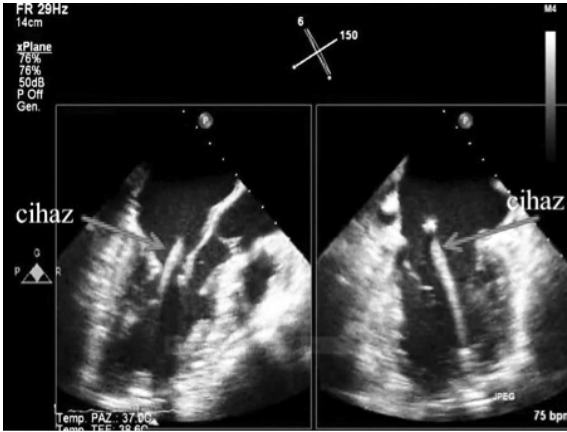
Ameliyat odasına alınan hastalara elektrokardiyografi, invaziv arter monitorizasyonu, santral venöz basınç monitorizasyonu ve pulse oksimetre monitorizasyonları rutin olarak uygulandı. Tüm hastalara eksternal defibrilasyon pedleri yapıştırılarak monitorize edildi. Anestezi induksiyonu öncesi STMİMKC’de sağ, AKTANI’de soldan olmak üzere tüm hastalara T3-T6 seviyelerinden oturur pozisyonda ultrasonografi (Mindray DC-T6 Diagnostic Ultrasound System, Shenzhen, China) eşliğinde her seviye için 5 ml %0.5 bupivakain ile paravertebral blok uygulandı. Hastaların anestezi induksiyonu midazolam 0.05-0.1 mg/kg, fentanil 7-10 µg/kg, propofol 1-2 mg/kg ve rokuronyum 0.6 mg/kg ile yapıldı. Anestezi idamesi 4-8 mg/kg/sa propofol ve 0.04-0.06 µg/kg/dk ve gereklikçe 0.1 mg/kg rokuronyum ile sağlandı. STMİMKC hastaları sol ve AKTANI hastaları sağ çift lümenli endobronşiyal tüp kullanılarak entübe edildi ve tüp yerleşimi fiberoptik bronkoskop ile doğrulandı. Tüm operasyonlar tek akciğer ventilasyonu altında yapıldı. Hastaların tümüne entübasyon sonrasında TÖE probu (X7-2t TEE probe, Philips Medical Systems, Andover, Massachusetts, USA) yerleştirildi. Hastaların vücut kor ısı ve idrar çıkışı operasyon boyunca takip edildi. AKTANI’de tüm hastalarda ameliyat boyunca cell-saver kullanıldı.

STMİMKC’de femoral arter, internal juguler ven ve femoral ven kanülasyonları sonrası sağ anterolateral torakotomi ile ve KPB’a geçilerek cerrahi işlem yapıldı. KPB sonrası TÖE kontrolünün ardından hastalar cerrahiye uygun olarak kapatıldı (Şekil 1). AKTANI’de sol torakotomi aracılığıyla ve 2D/3D TÖE kılavuzluğunda atan kalpte transapikal olarak Neocorda implantasyonları gerçekleştirildi (Şekil 2, 3, 4).

Ameliyat sonrası tüm hastaların çift lümenli entübasyon tüpleri tek lümenli tüp ile değiştirilerek ve entübe



Resim 1. Sağ torakotomi ile minimal invaziv mitral kapak cerrahisi sonrası görünüm.



Resim 2. Transözefageal ekokardiyografik X-plane görüntüde cihaz mitral kapaktan geçerken

şekilde yoğun bakım ünitesine transfer edildi.

Tüm hastalara yoğun bakıma gelişlerinde ve 24 saat sonrasında akciğer grafisi çekildi. Hastaların vizüel analog skala (VAS) skorları kaydedildi.

Hastalar taburculuk sonrası ilk 3 ay periyodik olarak kontrol transtorasik ekokardiyografi (TTE) ile değerlendirildi.

Verilerin istatistiksel değerlendirilmesinde SPSS version 21 statistical software (SPSS Inc., Chicago, IL, USA) programı kullanıldı. Tüm veriler sayı ve yüzde olarak ifade edildi. Sonuçlar ortalama \pm standart sapma olarak verildi. Parametrik verilerin değerlendirilmesinde independent samples t-test and Pearson's Chi-square test, non-parametrik verilerin değerlendirilmesinde Mann-Whitney U testi kullanıldı. P değeri



Resim 3. Preoperatif ve postoperatif 3D transözefageal görüntüler



Resim 4. Postoperatif neokorda implantasyonu sonrası görünüm.

rinin 0.05'in altında olması istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

BULGULAR

Çalışmada minimal invaziv mitral kapak cerrahisi geçiren 24 hastanın verileri incelendi. 12 hastaya (%50) (yaş 68 ± 3 yıl) STMİMKC ve 12 hastaya (%50) (yaş 65 ± 9 yıl) sol torakotomi ile AKTANI yapıldı. Hastaların demografik verileri ve komorbiditeleri Tablo 1'dedir.

STMİMKC grubunda 12 hastaya mitral ring ile kapak tamiri yapılırken AKTANI grubunda 7 hastaya 3, 2 hastaya 4, 2 hastaya 5 ve 1 hastaya 6 adet neokorda implantasyonu yapıldı. Bunlardan 7 hastada posterior, 2 hastada anterior ve 3 hastada hem anterior hem posterior leaflete implantasyon yapıldı.

Tablo 1. Demografik veriler (Değerler sayı (yüzde) olarak ifade verilmiştir).

	STMİMKC	AKTANI
Yaş	68±3 (63-76)	65±9 (46-82)
Erkek	6 (50)	8 (67)
Kadın	6 (50)	4 (33)
Ortalama LVEF (%)	57±4 (50-65)	60±4 (55-65)
Hipertansiyon	9 (75)	8 (67)
Diabetes mellitus	7 (58)	4 (33)
Kronik obstruktif akciğer hastalığı	2 (17)	3 (25)
Koroner arter hastalığı	3 (25)	2 (17)
Periferik arter hastalığı	2 (17)	3 (25)
Kronik böbrek yetmezliği	0	1 (8)

AKTANI, atan kalpte transapikal neokorda implantasyonu; LVEF, sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonu; STMİMKC, sağ torakotomi ile minimal invaziv mitral kapak cerrahisi

Ameliyat süreleri ve mekanik ventilasyon süreleri AKTANI grubunda anlamlı olarak düşük bulundu (P=0.020 ve 0.045). Yoğun bakımda ve hastanede kalış süreleri her iki grupta da benzerdi. Postoperatif dönemde yoğun bakımda kullanılan kan miktarı AKTANI grubunda anlamlı olarak daha düşüktü (P=0.036) (Tablo 2). AKTANI grubunda intraoperatif cell-saver ile kurtarılan kan miktarı 660±196 ml olarak bulundu.

STMİMKC grubunda 1 hasta (%8) postoperatif 6. saatte kanama nedeniyle yeniden ameliyata alındı. STMİMKC grubunda 2 hastada (%16) postoperatif dönemde atelektazi gelişti. Her 2 hastada atelektazi uygun tedavi ile düzeldi. Ortalama VAS skorları her iki grupta benzer bulundu. Aynı şekilde postoperatif İV analjezik kullanımları açısından da istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktu (Tablo 2).

İnotrop ilaç infüzyonu kullanımı STMİMKC grubunda anlamlı olarak yüksek bulundu (P=0.032) (Tablo 3).

Tablo 2. Postoperatif bulgular (Değerler ortalama ± standart sapma (minimum-maksimum) ve sayı (yüzde) olarak verilmiştir).

	STMİMC (n=12)	AKTANI (n=12)	P değeri
YBÜ'de kullanılan kan miktarı	2.0±0.8 (1-3)	0.8±0.7 (0-2)	0.036*
Ameliyat süresi	206±18 (180-235)	124±17 (100-156)	0.020*
Mekanik ventilasyon süresi	5.8±1.8 (4-10)	2.6±0.5 (1.8-4)	0.045*
Yoğun bakımda yatış süresi	20.1±4.1 (16-30)	19.8±2.7 (16-26)	0.564
Hastanede kalış süresi	6±1 (4-8)	5±1 (5-7)	0.681
Ortalama VAS skoru	3.9±1.7	3.6±1.4	0.457
Postoperatif tramadol ihtiyacı	85±40 (50-100)	77±39 (50-100)	0.256
Reoperasyon	1 (8)	0	0.768
Atelektazi	2 (16)	0	0.354
Hastane mortalitesi	0	0	
Üç aylık mortalite	0	0	

AKTANI, atan kalpte transapikal neokorda implantasyonu; STMİMKC, sağ torakotomi ile minimal invaziv mitral kapak cerrahisi; YBÜ, yoğun bakım ünitesi; VAS, vizüel analog skala

Tablo 3. İnotrop ilaç infüzyonu kullanımı (Değerler sayı (yüzde) olarak ifade verilmiştir).

	STMİMC (n=12)	AKTANI (n=12)	P değeri
Yok	2 (17)	9 (75)	0.044
Dopamin	6 (50)	2 (17)	0.126
Dopamin+dobutamin	3 (25)	1 (8)	0.213
Dopamin+dobutamin+noradrenalin	1 (8)	0	0.465
Toplam inotrop kullanan hasta	10 (83)	3 (25)	0.032

AKTANI, atan kalpte transapikal neokorda implantasyonu; LVEF, sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonu; STMİMKC, sağ torakotomi ile minimal invaziv mitral kapak cerrahisi

Postoperatif 24. saatte yapılan kontrol TTE'de STMİMKC grubunda 2 hastada hafif mitral yetmezlik tespit edilirken, AKTANI grubunda 2 hastada hafif mitral yetmezlik görüldü. Aynı bulguların postoperatif ilk 3 ayda yapılan kontrol TTE'lerde de devam ettiği görüldü. Preoperatif ve postoperatif TTE incelemesi sonuçları Tablo 4'tedir.

Hiçbir hastada postoperatif dönemde ve taburculuk sonrası ilk 3 aylık süre içinde nörolojik bulguya ve mortaliteye rastlanmadı.

TARTIŞMA

Çalışmamız sağ torakotomi ile KPB eşliğinde minimal invaziv mitral kapak cerrahisinin ve sol torakotomi ile atan kalpte neokorda implantasyonu cerrahilerinin etkin ve güvenli minimal invaziv cerrahi yöntemler olduğunu göstermiştir. Her iki yöntemde de ilk 3 aylık takip sonuçları benzer ve olumludur.

MİMKC'nin postoperatif komplikasyonları azalttığı, daha hızlı iyileşme sağladığı, hastane ve yoğun ba-

kımda kalış sürelerini kısalttığı, analjezik ihtiyacını azalttığı ve daha iyi estetik sonuçlara neden olduğu çalışmalarla gösterilmiştir ^[11,12]. MİMKC kısa ve uzun dönem mortalite oranları, renal, pulmoner ve kardiyak komplikasyonlar, sternal komplikasyonlar, kan transfüzyonu, postoperatif atrial fibrilasyon gelişimi, mekanik ventilasyon, yoğun bakım ve hastanede kalış süreleri göz önünde bulundurulduğunda geleneksel mitral kapak cerrahisine alternatif olarak kabul edilebilir ^[13]. Çeşitli meta analizlerde de benzer sonuçlardan bahsedilmektedir ^[14-17].

Mitral kapak tamiri mitral kapak yetersizliği tedavisinde en sık tercih edilen yöntemdir. Mitral kapak replasmanı ile karşılaştırıldığında fizyolojik açıdan daha iyi sonuçları vardır ve protez kapak ile ilgili komplikasyonları azaltır. Yapılan çalışmalarda median sternotomi ile mitral kapak tamirinin daha fazla sağkalım ve reoperasyon oranında azalma ile sonuçlandığı gösterilmiştir ^[18,19].

Sağ anterolateral minitorakotomi, sol ve sağ atriyotomiye kolaylık sağladığı ve daha iyi kozmetik sonuçları olduğu için minimal invazif açık kalp cerrahisinde en sık kullanılan yaklaşımdır ^[20]. Tüm avantajlarına rağmen minitorakotomi ile mitral kapak tamiri sternotomiye göre daha sınırlı görüşe olanak tanınması, daha küçük cerrahi alanda çalışma zorunluluğu ve cerrahi manevra kabiliyetini azaltması açılarından daha zor bir yöntemdir ^[21]. MİMKC için 5 yıllık sağkalım ve reopere olmama oranının %97.9 ve %98.1 olduğu bildirilmişti ^[22]. Minimal invaziv tekniklerin kliniğimizde yeni uygulanıyor olması nedeniyle henüz uzun dönem sonuçlar hakkında yeterli bilginiz yoktur. Fakat çalışmamız kısa dönem sonuçlarının sağ kalım ve komplikasyonlar açısından başarılı olduğunu göstermektedir.

Polytetrafluoroethylene sütürler yardımıyla chorda implantasyonu mitral kapak cerrahisinde kısa ve uzun dönem sonuçları başarılı olan bir onarım tekniğidir ^[23]. NeoChord DS 1000 (NeoChord, Inc., Minneapolis, MN, USA) sistemi transapikal atan kalpte minimal invaziv mitral kapak onarımında TÖE kılavuzluğu ile neokorda implantasyonu yapmak için geliştirilmiş bir cihazdır. Sol torakotomi aracılığıyla transapikal olarak kalbe girilir. Mitral kapak geçilerek hasarlı olan leaflet yakalanır ve sütür aracılığı ile apekse doğru çekilir. Daha sonra gerilerek mitral ka-

pağın en iyi fonksiyone olduğu durumda tespit edilir. Bu işlem başından son aşamasına kadar 2D/3D TÖE kılavuzluğuyla yapılan bir işlemdir. Özellikle erken dönem sonuçlarının başarılı olduğunu bildiren yayınlar mevcuttur ^[24,25].

AKTANİ'nun bir avantajı hastaların KPB'nin risklerinden ve komplikasyonlarından korunmasıdır. MİMKC geleneksel sternotomi ile karşılaştırıldığında daha uzun KPB ve kros klemp süreleri olduğu tespit edilmiştir. Buna karşılık YBÜ'de yatış süreleri daha kısa bulunmuştur ^[26]. Çalışmamızda AKTANİ grubunda daha kısa ameliyat süreleri olmasına rağmen, yoğun bakım ve hastanede kalış süreleri benzer bulunmuştur. STMİMKC grubunda kanulasyon için geçen hazırlık süresi ameliyat süresini uzatmaktadır. Bununla birlikte hastaların yoğun bakım ve hastanede kalış süreleri etkilenmemektedir.

MİMKC'de TÖE önemli bir yer tutar. Özellikle kanulasyonlar sırasında, hemodinamik monitorizasyonda ve işlem öncesi ve sonrası mitral kapağı değerlendirmede en önemli unsurdur. Kesi öncesi cerrahi işlemin gerekliliğini teyit etmek ve bunu kanulasyonlara başlamadan önce bitirmek gereklidir ^[27]. AKTANİ bütünüyle 2D/3D TÖE kılavuzluğunda yapılan bir işlemdir. Torakotomi sonrası transapikal giriş yerini belirlemek için 2D TÖE kullanılır. İçerisinde sutur olan cihaz sol atriuma doğru 2D TÖE kılavuzluğunda X-plane mid-ösefageal uzun aks ve mitral komisur görüntüleri altında ilerletilir. Mitral kapak seviyesinde 3D TÖE görüntüye geçilir. Prolapse olan leaflet yakalanır ve cihaz geri çekilerek neochorda apexe tespit edilir. Neokordanın gerginliği 2D renkli Doppler TÖE görüntüleri ile mitral kapaktaki kaçığın azalması gözlenerek ayarlanır ve tespit edilir ^[28]. Kliniğimizde TTE'de kapak patolojisi saptanan tüm hastalar intraoperatif TÖE ile değerlendirilmektedir. Özellikle minimal invaziv cerrahide TÖE rutin olarak kullanılmaktadır. Bu çalışmada işlem sonrası yapılan intraoperatif TÖE'de STMİMKC hastalarının hiçbirinde işlem sonrası yine KPB'ye geçilmesini gerektiren veya AKTANİ hastalarında işlemin tekrarlanmasını gerektirecek derecede mitral yetersizlik saptanmadı.

MİMKC'de bir önemli husus da ventilasyon stratejileridir. Hem STMİMKC hem de AKTANİ hastalarında işlem tek akciğer ventilasyonu (TAV) altında yapılmaktadır. TAV iyi bir cerrahi görüşe olanak

tanır. Burada en önemli nokta çift lümenli endotrakeal tüpün yerinin tam olarak doğrulanmasıdır. Bunun için hâlen en iyi yöntem fiberoptik bronkoskop ile doğrulamadır ^[29]. Bununla beraber, MİM KC’de tek lümenli ve çift lümenli endotrakeal tüp kullanımını karşılaştıran bir çalışmada her iki yöntemin de yoğun bakım kalış süreleri ve mekanik ventilasyon süreleri açısından eşit sonuçları olduğunu ortaya konulmuştur. Hatta bu çalışmada tek lümenli endotrakeal tüpün daha kolay yerleştirildiği ve endotrakeal tüpü aralıklarla cihazdan ayırma yönteminin postoperatif etkiler açısından TAV ile benzer olduğu belirtilmiştir ^[30]. Bizim hastalarımızın tümünde cerrahi kolaylık sağladığı düşünülerek TAV kullanılmıştır. Postoperatif dönemde STMİM KC grubunda 2 hastada atelettazi gelişimi dışında ciddi bir pulmoner komplikasyona rastlanmamıştır.

AKTANI’da özellikle apekten cihazın girişi sırasında önemli miktarda kan kaybı olabilmekte ve hemodinami olumsuz yönde etkilenmektedir. Bu durum cell-saver kullanarak önlenbilir. Cell-saver kullanımı özellikle atan kalpte açık kalp cerrahisinde homolog kan transfüzyon gereksinimini azaltır ^[31]. Aynı çalışmada cell saver kullanımının postoperatif morbidite ve kan kaybını etkilemediği de ortaya konulmuştur. Çalışmamızda cell saver kullanılan grupta postoperatif dönemde daha az kan transfüzyonu yapıldığı görüldü. Bu farklılığın farklı ameliyat tekniklerinin kullanımına bağlı ortaya çıkmış olabileceği kanaatindeyiz.

LİMİTASYONLAR

Çalışmanın ilk limitasyonu tek merkezli ve retrospektif olarak planlanmasıdır. İkinci limitasyon çalışma grubunun küçük olmasıdır. Potansiyel eleştiri çalışmada bahsedilen cerrahi yöntemlerdeki farklılık ve bunları kıyaslamak olabilir. Fakat bu çalışmada planlanan, iki grubu kıyaslamaktan çok iki yöntemi farklı yönleriyle ortaya koymak ve kısa dönem sonuçlarını belirtmektir.

SONUÇ

MİM KC’de farklı yöntemler kullanılabilir. Sağ torakotomi ile KPB eşliğinde minimal invaziv mitral kapak tamiri ve atan kalpte transapikal neokorda implantasyonu teknikleri güvenli ve uygulanabilir

tekniklerdir. Her iki tekniğin de kısa dönem sonuçları olumludur. Uygun hastalarda atan kalpte gerçekleştirilen minimal invaziv cerrahi teknik, mekanik ventilasyon ve hastanede kalış sürelerini kısaltır. Postoperatif kan kullanım oranını azaltır. Bununla beraber yöntem belirlenmesinde uygun hasta seçimi en önemli kriterdir.

Daha büyük hasta gruplarıyla yapılacak prospektif çalışmalar ile sonuçlarımızın doğrulanması mümkün olacaktır.

ÇIKAR ÇATIŞMASI

Yazarlar herhangi bir çıkar çatışması beyan etmemişlerdir.

KAYNAKLAR

1. **Soltész, EG, Cohn, LH.** Minimally invasive valve surgery. *Cardiol Rev* 2007;15:109-15. doi:10.1097/01.crd.0000233769.92470.75
2. **Angouras DC, Michler RE.** An alternative surgical approach to facilitate minimally invasive mitral valve surgery. *Ann Thorac Surg* 2002;73:673-4. [http://dx.doi.org/10.1016/S0003-4975\(01\)03175-7](http://dx.doi.org/10.1016/S0003-4975(01)03175-7)
3. **Modi P, Chitwood WR Jr.** Retrograde femoral arterial perfusion and stroke risk during minimally invasive mitral valve surgery: Is there cause for concern? *Ann Cardiothorac Surg* 2013;2:E1. doi: 10.3978/j.issn.2225-319X.2013.11.13.
4. **Nickenig G, Estevez-Loureiro R, Franzen O, Tamburino C, Vanderheyden M, Lüscher TF, et al.** Percutaneous mitral valve edge-to-edge repair: In-hospital results and 1-year follow-up of 628 patients of the 2011-2012 Pilot European Sentinel Registry. *J Am Coll Cardiol* 2014;64:875-84. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jacc.2014.06.1166>
5. **Smith JM, Stein H, Engel AM, McDonough S, Loneman L.** Totally endoscopic mitral valve repair using a robotic-controlled atrial retractor. *Ann Thorac Surg* 2007;84:633-7. <http://dx.doi.org/10.1016/j.athoracsurg.2007.03.026>
6. **Kashiyama N, Masai T, Yoshitatsu M, Yamauchi T, Ogasawara Y, Matsunaga Y, et al.** A simple way to treat mitral valve prolapse: chordal replacement using a new mitral leaflet retractor. *Interact Cardiovasc Thorac Surg* 2014;18:701-5. <http://dx.doi.org/10.1093/icvts/ivu040>
7. **Umakhantan R, Petracek MR, Leache M, Solenkova NV, Eagle SS, Thompson A, et al.** Minimally invasive right lateral thoracotomy without aortic cross-clamping: an attractive alternative to repeat sternotomy for reoperative mitral valve surgery. *J Heart Valve Dis.* 2010;19:236-43.
8. **Guedes MA, Pomerantzeff PM, Brandão CM, Vieira ML, Grinberg M, Stolf NA.** Mitral valve surgery using right anterolateral thoracotomy: is the aortic can-

- nulation a safety procedure? *Rev Bras Cir Cardiovasc* 2010;25:322-5.
<http://dx.doi.org/10.1590/S0102-76382010000300007>
9. **Nezafati MH, Nezafati P, Hosseinzadeh M, Tehrani SO.** Minimally invasive mitral valve surgery via minithoracotomy and direct cannulation. *Asian Cardiovasc Thorac Ann* 2015;23:271-4.
<http://dx.doi.org/10.1177/0218492314544309>
 10. **Seeburger J, Rinaldi M, Nielsen SL, Salizzoni S, Lange R, Schoenburg M.** Off-pump transapical implantation of artificial neo-chordae to correct mitral regurgitation: the TACT Trial (Transapical Artificial Chordae Tendinae) proof of concept. *J Am Coll Cardiol* 2014;63:914-9.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.jacc.2013.07.090>
 11. **Beşoğul Y, Özcan V, Yavuz T, Tünerir B, Aslan R.** Experiments on minimally invasive open heart surgery using right anterolateral minithoracotomy. *Anadolu Kardiyol Derg* 2002;2:309-12.
 12. **Ding C, Jiang DM, Tao KY, Duan QJ, Li J, Kong MJ, et al.** Anterolateral minithoracotomy versus median sternotomy for mitral valve disease: a meta-analysis. *J Zhejiang Univ Sci B* 2014;15:522-32.
<http://dx.doi.org/10.1631/jzus.B1300210>
 13. **Falk V, Cheng DCH, Martin J, Diegler A, Folliguet TA, Nifong LW, et al.** Minimally invasive versus open mitral valve surgery: a consensus statement of the international society of minimally invasive coronary surgery (ISMICS) 2010. *Innovations* 2011;2:66-76.
<http://dx.doi.org/10.1097/IMI.0b013e318216be5c>
 14. **Modi P, Hassan A, Chitwood WR.** Minimally invasive mitral valve surgery: a systematic review and meta-analysis. *Eur J Cardiothorac Surg* 2008;34:943-52.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.ejcts.2008.07.057>
 15. **Cheng DCH, Martin J, Lal A, Diegeler A, Folliguet TA, Nifong LW, et al.** Minimally invasive versus conventional open mitral valve surgery. *Innovations* 2011;6:84-103.
<http://dx.doi.org/10.1097/IMI.0b013e3182167feb>
 16. **Cao C, Gupta S, Chandrakumar D, Nienaber TA, Indraratna P, Ang SC, et al.** A meta-analysis of minimally invasive versus conventional mitral valve repair for patients with degenerative mitral disease. *Ann Cardiothorac Surg* 2013;2:693-703.
doi: 10.3978/j.issn.2225-319X.2013.11.08.
 17. **Ding C, Jiang DM, Tao KY, Duan QJ, Li J, Kong MJ, et al.** Anterolateral minithoracotomy versus median sternotomy for mitral valve disease: a meta-analysis. *J Zhejiang Univ Sci B* 2014;15:522-32.
<http://dx.doi.org/10.1631/jzus.B1300210>
 18. **David TE, Ivanov J, Armstrong S, Christie D, Rakowski H.** A comparison of outcomes of mitral valve repair for degenerative disease with posterior, anterior, and bileaflet prolapse. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2005;130:1242-9.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.jtcvs.2005.06.046>
 19. **Braunberger E, Deloche A, Berrebi A, Abdallah F, Celestin JA, Meimoun P, et al.** Very long-term results (more than 20 years) of mitral valve repair with Carpentier's techniques in non-rheumatic mitral valve insufficiency. *Circulation* 2001;104:18-11.
<http://dx.doi.org/10.1161/hc37t1.094780>
 20. **Gillinov AM, Mihaljevic T.** The future of mitral valve surgery. *Tex Heart Inst J* 2012;39(6):840-1.
 21. **Seeburger J, Borger MA, Falk V, Kuntze T, Czesla M, Walther T, et al.** Minimal invasive mitral valve repair for mitral regurgitation: results of 1339 consecutive patients. *Eur J Cardiothorac Surg* 2008;34:760-5.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.ejcts.2008.05.015>
 22. **Mazine A, Vistarini, Ghoneim A, Lebon JS, Demers P, Jeanmart H, et al.** Very high repair rate using minimally invasive surgery for the treatment of degenerative mitral insufficiency. *Can J Cardiol* 2015;31:744-51.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.cjca.2014.12.029>
 23. **Seeburger J, Falk V, Borger MA, Passage J, Walther T, Doll N, et al.** Chordae replacement versus resection for repair of isolated posterior mitral leaflet prolapse: à égalité. *Ann Thorac Surg* 2009;87:1715-20.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.athoracsur.2009.03.003>
 24. **A. Colli, E. Manzan, K. Rucinkas, V. Janusauskas, F. Zucchetta, D. Zakarkaitė, et al.** Acute safety and efficacy of the NeoChord procedure. *Interact Cardiovasc Thorac Surg* 2015;20:575-81.
<http://dx.doi.org/10.1093/icvts/ivv014>
 25. **Colli A, Manzan E, Zucchetta F, Bizzotto E, Besola L, Bagozzi L, et al.** Transapical off-pump mitral valve repair with Neochord implantation: Early clinical results. *Int J Cardiol* 2016;204:23-28.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.ijcard.2015.11.131>
 26. **Cao C, Gupta S, Chandrakumar D, Nienaber TA, Indraratna P, Ang SC, et al.** A meta-analysis of minimally invasive versus conventional mitral valve repair for patients with degenerative mitral disease. *Ann Cardiothorac Surg* 2013;2:693-703.
doi: 10.3978/j.issn.2225-319X.2013.11.08.
 27. **Wang Y, Gao CQ, Wang JL, Yang M.** The role of intraoperative transesophageal echocardiography in robotic mitral valve repair. *Echocardiography* 2011;28:85-9.
<http://dx.doi.org/10.1111/j.1540-8175.2010.01274.x>
 28. **Colli A, Zucchetta F, Torregrossa G, Manzan E, Bizzotto E, Besola L, et al.** Transapical off-pump mitral valve repair with Neochord Implantation (TOP-MINI): step-by-step guide. *Ann Cardiothorac Surg* 2015;4:295-7.
doi: 10.3978/j.issn.2225-319X.2015.05.01.
 29. **Klein U, Karzai W, Bloos F, Wohlfarth M, Gottscall R, Friz H, et al.** Role of fiberoptic bronchoscopy in conjunction with the use of double-lumen tubes for thoracic anesthesia: A prospective study. *Anesthesiology* 1998;88:346-50.
<http://dx.doi.org/10.1097/0000542-199802000-00012>
 30. **Kim HY, Baek SH, Je HG, Kim TK, Kim HJ, Ahn JH, et al.** Comparison of the single-lumen endotracheal tube and double-lumen endobronchial tube used in minimally invasive cardiac surgery for the fast track protocol. *J Thorac Dis* 2016;8:778-83.
<http://dx.doi.org/10.21037/jtd.2016.03.13>
 31. **Niranjan G, Asimakopoulos G, Karagounis A, Cockerill G, Thompson M, Chandrasekaran V.** Effects of cell saver autologous blood transfusion on blood loss and homologous blood transfusion requirements in patients undergoing cardiac surgery on- versus off-cardiopulmonary bypass: a randomised trial. *Eur J Cardiothorac Surg* 2006;30:271-7.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.ejcts.2006.04.042>