

## Klinik Çalışma

# Koroner Arter Baypas Cerrahisinde Remifentanil ve Fentanil İnfüzyonlarının İlaç Tüketimi Üzerine Etkileri

Peyami DUMAN \*, Perihan EKMEKÇİ \*, Baturay Kansu KAZBEK \*, Hakan YILMAZ \*,  
Filiz TÜZÜNER \*

### ÖZET

**Amaç:** Bu çalışmada koroner arter baypas greft (KABG) cerrahisinde fentanil ve remifentanilin ilaç tüketim maliyetleri, hemodinami, ekstübasyon zamanı, yoğun bakımda kalış süresi ve hasta memnuniyeti üzerine etkileri karşılaştırıldı.

**Çalışma Planı:** Çalışmaya ASA III-IV 40-65 yaş arası 60 hasta alındı. Hastanın katılmayı reddetmesi, VKI > 30, kontrolsüz hemodinami, ejeksiyon fraksiyonu < % 25, intraaortik balon gereksinimi, major organ disfonksiyonu ve ek ameliyat planlanması çalışmaya alınmama kriterleriydi.

**İndüksiyonda Grup F'ye** 2-3 mg kg<sup>-1</sup> propofol, 0.6 mg kg<sup>-1</sup> rocuronium, 5-10 µg kg<sup>-1</sup> fentanil, **Grup R'ye** 2-3 mg kg<sup>-1</sup> propofol, 0.6 mg kg<sup>-1</sup> rocuronium, 1-2 µg kg<sup>-1</sup> remifentanil yapıldı. **İdamede Grup F'ye** % 2-3 sevofluran, % 50 oksijen-hava, 0.1-0.5 µg kg<sup>-1</sup> dak<sup>-1</sup> fentanil; cilt insizyonu ve sternotomi öncesinde 5 µg kg<sup>-1</sup> fentanil bolus, **Grup R'ye** ise % 2-3 sevofluran + % 50 oksijen-hava, 0.5-1 µg kg<sup>-1</sup> dak<sup>-1</sup> remifentanil, cilt insizyonu ve sternotomi öncesinde 0.25-1 µg kg<sup>-1</sup> remifentanil bolus uygulandı. Yoğun bakıma transfer edilene kadar 5-10 µg kg<sup>-1</sup> dak<sup>-1</sup> propofol verildi. Yoğun bakımda BIS > 60 olacak şekilde titre edilerek azaltıldı. Ekstübasyon sonrası 1. saatte Aldrete, 1., 2., 4., 6., 12., 24. saatlerde VAS ve Ramsey skorlaması, ilaç tüketimi ve maliyeti, yoğun bakımda kalış süresi, hasta memnuniyeti kaydedildi.

**Bulgular:** KH indüksiyon öncesi hariç **Grup R'de** düşüktü. OAB entübasyon öncesinden yoğun bakım 1. saate kadar **Grup R'de** düşüktü. Ekstübasyon süreleri gruplar arasında benzerdi. Total opioid tüketimi ve maliyeti **Grup F'de** düşüktü.

**Sonuç:** Bu çalışmada KABG cerrahisinde fast-track anestezi tekniğinde remifentanilin daha hızlı derlenme sağlamasına rağmen düşük doz fentanilin opioid tüketimi ve maliyeti üzerine etkileri açısından daha avantajlı olduğu görülmektedir.

**Anahtar kelimeler:** baypas, maliyet, remifentanil, fentanil, propofol

**Alındığı tarih:** 25.12.2013

**Kabul tarihi:** 17.02.2014

\* Ufuk Üniversitesi Tıp Fakültesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı

**Yazışma adresi:** Yrd. Doç. Dr. Perihan Ekmekçi, Konya Yolu Mevlana Blv. 86/88 Balgat 06520 Ankara

**e-mail:** erdogduperi@gmail.com

### SUMMARY

**The Effects of Remifentanyl and Fentanyl Infusions on Drug Consumption in Coronary Artery Bypass Surgery**

**Background:** The effects of fentanyl and remifentanyl in coronary artery bypass grafting (CABG) on drug consumption and costs, hemodynamics, extubation time, length of ICU stay and patient satisfaction have been compared in this study.

**Material and Methods:** Sixty ASA III-IV CABG patients between 40 and 65 years of age were enrolled in the study.. Exclusion criteria were: patient's refusal to participate in the study, BMI > 30, uncontrolled hemodynamics, ejection fraction < 25 %, need for intraaortic balloon pump, major organ dysfunction and planning of additional surgery.

**Group F** received 2-3 mg kg<sup>-1</sup> propofol, rocuronium 0.6 mg kg<sup>-1</sup>, fentanyl 5-10 µg kg<sup>-1</sup> while **Group R** 2-3 mg kg<sup>-1</sup> propofol, rocuronium 0.6 mg kg<sup>-1</sup>, remifentanyl 1-2 µg kg<sup>-1</sup> for induction. **Group F** received 2-3 % sevoflurane, 50 % oxygen-air, fentanyl 0.1-0.5 µg kg<sup>-1</sup> min<sup>-1</sup>, 5 µg kg<sup>-1</sup> fentanyl bolus before -sekonderin incision and sternotomy, **Group R** received 2-3 % sevoflurane, 50 % oxygen-air, remifentanyl 0.5<sup>-1</sup> µg kg<sup>-1</sup> min<sup>-1</sup>, 0.25<sup>-1</sup> µg kg<sup>-1</sup> remifentanyl bolus before incision and sternotomy. Patients received 5-10 µg kg<sup>-1</sup> min<sup>-1</sup> propofol until transfer to the ICU and BIS lowered to < 60.VAS. Ramsey scores, side effects, opioid consumption and costs, length of stay in the ICU, patient satisfaction at postextubation 1, 2, 4, 6, 12, 24th hours and Aldrete score at 1st hour were recorded

**Results:** Heart rate was lower in **Group R** except for the preinduction period. MAP was lower in **Group R** from the preinduction to the first hour of the ICU -stay. Extubation times were similar between groups. Opioid consumption and cost -were lower in **Group F**.

**Conclusion:** Results of this study show that intraoperative low- dose fentanyl appears to be a promising agent when hemodynamics and total opioid consumption are concerned.

**Key words:** bypass, cost, remifentanyl, fentanyl, propofol

## GİRİŞ

Koroner arter baypas graft (KABG) cerrahisinde günümüzde yaygın olarak kullanılmakta olan fast-track kardiyak anestezi (FTKA) tekniği hastaların yoğun bakım ünitesinde (YBÜ) daha kısa kalmasını sağlamak ve böylelikle kaynakların daha ekonomik kullanımını ve daha düşük ameliyat maliyetlerini olası kılmaktadır<sup>(1,2)</sup>. Buna yönelik olarak inhalasyon ajanları ile kombine edilen düşük doz fentanil, remifentanil ve sufentanil gibi kısa etkili ve kolay titre edilebilen ajanlar kullanılmaktadır<sup>(3-5)</sup>.

Son yıllarda yapılan çalışmalar volatil anesteziklerin cerrahi sonrası kardiyak biyomarker salınımı, myokard enfarktüsü ve inotrop gereksinimini azalttığını göstermişlerdir<sup>(6)</sup>. Bu nedenle çalışmamızda kısa etkili kolay titre edilebilen ajanlarla kombine edilen volatil anestezi kullanmayı tercih ettik. Kardiyak anestezide remifentanil ve düşük doz fentanilin hemodinamik etkinliği üzerine yapılan pek çok çalışma olmasına<sup>(7-10)</sup> rağmen, ilaç maliyetini konu alan randomize kontrollü çalışmalara hâlâ gereksinim vardır. Bu çalışmanın primer amacı volatil anesteziklerle kombine edilen düşük doz fentanil ve remifentanilin tüketim maliyetini araştırmaktır. Sekonder amaçlar ise bu kombinasyonun hemodinami, ekstübasyon zamanı, hasta memnuniyeti ve yoğun bakımda kalış süresi üzerine etkilerinin incelenmesiydi.

## GEREÇ ve YÖNTEM

Etik kurul onamı (Tarih: 20.05.2013 Etik No: 1103) alınmasını takiben Ufuk Üniversitesi Dr. Rıdvan Ege Hastanesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniğinde elektif KABG cerrahisi planlanan 40-65 yaşları arasında ASA III-IV risk grubunda 67 hasta çalışmaya dâhil edildi.

Çalışmaya alınmama kriterleri hastanın katılmayı reddetmesi, çalışma ilaçlarına allerji öyküsü, vücut kitle indeksi > 30 olması, kontrolsüz hipotansiyon veya hipertansiyon varlığı, ejeksiyon fraksiyonu < % 25 olması, preoperatif intraaortik balon pompası gereksinimi olması, nörolojik veya psikiyatrik hastalık varlığı, periferik vasküler hastalık, hepatik veya renal disfonksiyon, kontrolsüz aritmi varlığı ve KABG'ye ek olarak kapak ameliyatı planlanması olarak belirlendi. Reameliyat, ciddi postoperatif komplikasyon

(kardiyak arrest, pulmoner tromboemboli, pnömoni, sepsis, septik şok, ARDS, postoperatif intraaortik balon pompası gereksinimi) gelişimi ise çalışmadan çıkartılma kriterleri olarak belirlendi.

Hastalar yazılı onamın alınmasını takiben kapalı zarf yöntemiyle iki gruba randomize edildi. Ameliyattan 30 dk. önce 0.03 mg kg<sup>-1</sup> intramuskuler midazolam yapıldı. Beş-kanallı EKG, pulse oksimetre, invazif arter kateterizasyonu ve bispektral indeks (BIS) kullanılarak monitörizasyon yapıldı. İndüksiyonda Grup F'deki hastalara 2-3 mg kg<sup>-1</sup> propofol, 0.6 mg kg<sup>-1</sup> rokuronyum ve 5-10 µg kg<sup>-1</sup> fentanil verilirken Grup R'deki hastalara 2-3 mg kg<sup>-1</sup> propofol, 0.6 mg kg<sup>-1</sup> rokuronyum ve 1-2 µg kg<sup>-1</sup> remifentanil verildi. BIS değerleri, pulmoner arter basıncı (PAB), ısı değerleri, kalp hızı ve ortalama arter basıncı değerleri intraoperatif dönemden ekstübasyon zamanına kadar kaydedildi.

Baypas öncesi ve sonrasında Grup F'deki hastalara % 2-3 sevofluran, % 50 oksijen - hava karışımı, 0.1-0.5 µg kg<sup>-1</sup> dak<sup>-1</sup> fentanil infüzyonu, cilt insizyonu ve sternotomi öncesi 5 µg kg<sup>-1</sup> fentanil bolusu uygulanırken Grup R'deki hastalara % 2-3 sevofluran, % 50 oksijen-hava karışımı, 0.5-1 µg kg<sup>-1</sup> dak<sup>-1</sup> remifentanil infüzyonu, cilt insizyonu ve sternotomi öncesinde 0.25-1 µg kg<sup>-1</sup> remifentanil bolusu uygulandı. Remifentanil ve fentanil dozları intraoperatif hemodinamik veriler doğrultusunda titre edildi. Kardiyopulmoner baypas sırasında Grup F'deki hastalara 0.1 mg kg<sup>-1</sup> fentanil bolus, Grup R'deki hastalara ise 0.125-0.25 mcg kg<sup>-1</sup> dak<sup>-1</sup> remifentanil infüzyonu yapıldı. Baypas öncesi ve sonrasında ek rokuronyum dozları TOF değerlerine göre yapıldı. Postoperatif dönemde hastalara analjezik amaçlı Lornoksikam iv (20 mg) 8 saat aralıklarla verildi, VAS 40 ve üzeri olması durumunda morfin 1 mg intravenöz bolus yapıldı ve kaydedildi. Her iki gruba sedasyon amacıyla propofol 0.5 mg kg<sup>-1</sup> sa<sup>-1</sup> başlandı. BIS 60 ve üzeri hedeflenerek doz titrasyonu yapıldı. Hastalar ekstübasyon kriterlerini (normotermi, hemodinamik stabilite, aşırı kanama olmaması ve idrar çıkışı 0,5 mL<sup>-1</sup> kg<sup>-1</sup> sa<sup>-1</sup> olması) karşıladığında ekstübe edildi. Hastaların yoğun bakımda kalış süreleri yoğun bakıma çıkmasından itibaren saat olarak kaydedildi.

Ekstübasyonu takip eden ilk saatte Aldrete skoru, 1., 2., 4., 6., 12. ve 24. saatlerde VAS, Ramsey skorla-

rı ve yan etkiler (bradikardi, taşikardi, hipotansiyon, hipertansiyon, bulantı, kusma, kaşıntı, ajitasyon, baş dönmesi, ateş, atrial fibrilasyon) kaydedildi. Buna ek olarak intraoperatif toplam opioid tüketim ve maliyeti, YBÜ'de yatış süresi, toplam propofol tüketim ve maliyeti ve hasta memnuniyeti kaydedildi. Hastalardan memnuniyetlerini 5'li Likert skalası (1: Tamamıyla memnun 5: Hiç memnun değil) kullanarak değerlendirilmeleri istendi.

Verilerin istatistiksel analizi için SPSS sürüm 15.0 programı kullanıldı. Kantitatif değişkenler ortalama, standard sapma, median, minimum ve maksimum şeklinde gösterilirken kalitatif değişkenler sayı ve yüzde şeklinde gösterildi. Gruplar arasında sayısal değişkenlerdeki farklılıklar dağılım normal olması veya olmamasına göre t-testi veya Mann Whitney testi ile değerlendirilirken kantitatif değerlerdeki farklılıklar ki-kare testi kullanılarak değerlendirildi.

Kalp hızı, ortalama arter basıncı, ısı, BIS ve PAB değerlerindeki değişimler yineleyen ölçümlerde varyans analizi kullanılarak incelendi, VAS, Ramsey ve Aldrete skorlarındaki gruplararası değişimler Mann Whitney testi kullanılarak incelenirken bu değerlerdeki gruplar içi değişimler Friedman testi kullanılarak incelendi. İstatistiksel anlamlılık sınırı  $p < 0.05$  olarak belirlendi. Güç analizi, opioid tüketimindeki 1700 mcg'lık bir farkı 0.90 güç ve 0.05 tip I hata ile belirleyebilmek için her grupta 30 olmak üzere toplamda 60 hasta gerektiğini gösterdi.

## BULGULAR

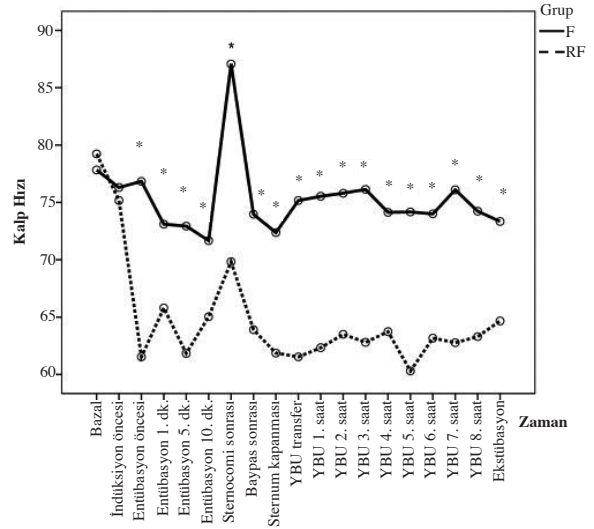
Çalışmaya toplamda 67 hasta alındı, 1 hasta ölüm, 4 hasta reameliyat, 1 hasta postoperatif üçüncü günde

**Tablo 1. Demografik veriler.**

	Grup F (n=30)	Grup R (n=30)	p
Yaş (Median±SS)	63.5±8.9	61.9±8.4	0.468
Vücut Ağırlığı (Median±SS)	72.8±12.9	72.5±15	0.941
Cinsiyet (E/K)	20/10 (% 66.7/33.3)	17/13 (% 56.7/43.3)	0.595
ASA (III/IV)	23/7 (% 76.7/23.3)	29/1 (% 96.7/3.3)	0.052

SS: Standard deviasyon, E:Erkek K:Kadın, ASA: American Society of Anesthesiologists

reentübasyon, 1 hasta ise intraaortik balon pompası gereksinimi doğması nedeniyle çalışmadan çıkartıldı ve çalışma her 2 grupta 30'ar hasta olacak şekilde tamamlandı. Grup F'de 3 hasta ileri evre KOAH, 2 hasta kontrolsüz diabetes mellitus, 1 hasta ise myelodisplazi nedeniyle; Grup R'de ise 1 hasta ileri evre KOAH nedeniyle ASA IV olarak kabul edildi (Tablo 1).



**Şekil 1. Kalp hızı değerlerinin zaman içi değişimi.**

YBU: Yoğun bakım ünitesi \*:  $p < 0.05$

Kalp hızı değerleri indüksiyondan ekstübasyona kadar geçen süre boyunca Grup R'de daha düşüktü ( $p < 0.001$ ) (Şekil 1). Kan basıncı değerleri ise indüksiyondan yoğun bakım birinci saate kadar Grup R'de daha düşüktü ( $p < 0.001$ ) (Şekil 2). BIS değerleri yalnızca Grup F'de sternum kapatılması sırasında düşüktü ( $p = 0.015$ ) (Şekil 3). Cerrahi, kros klemp ve ekstübasyon süreleri gruplar arasında benzerdi (Tablo 2).

Toplam opioid tüketim ve maliyeti Grup R ile karşılaştırıldığında Grup F'de anlamlı olarak düşüktü ( $p < 0.001$ ) (Tablo 3). Postoperatif yoğun bakım ünitesinde toplam propofol tüketim ve maliyeti gruplar

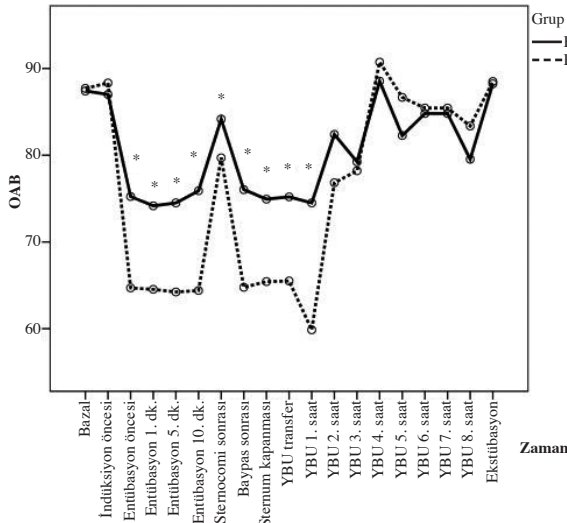
**Tablo 2. Cerrahi, kros klemp ve ekstübasyon süreleri.**

	Grup F (n=30)	Grup R (n=30)	p
Cerrahi süre (Median±SS)	200.5±40.1	219.2±32.2	0.052
Kros klemp süresi (Median±SS)	49.3±5.9	50.8±6.2	0.319
Ekstübasyon Süresi (Median±SS)	354.5±106.1	343.2±103	0.676

SD: Standard deviasyon, dk: dakika

**Tablo 3. İlaç tüketimi, yoğun bakımda kalış süresi ve hasta memnuniyeti.**

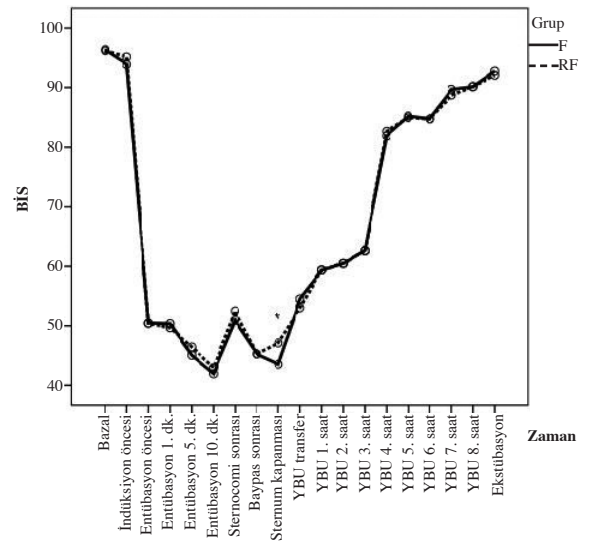
	Grup F (n=30)	Grup R (n=30)	p
İntraoperatif toplam opioid tüketimi (mcg)	2655.2±710.3	7450.2±2187.3	<0.001
İntraoperative toplam opioid maliyeti (TL)	17.7±4.7	83.1±24.4	<0.001
Toplam propofol tüketimi (mg)	548.3±110.9	538.7±126.5	0.754
Toplam propofol maliyeti (TL)	5.5±1.1	5.4±1.3	0.757
Yoğun bakımda kalış süresi (24/36 saat)	17/13 (% 56.7 / % 43.3)	14/16 (% 46.7 / % 53.3)	0.605
Hasta memnuniyeti (1/2/3/4/5)	11/12/7/0/0 (% 36.7 / % 40 / % 23.3)	11/14/5/0/0 (% 36.7 / % 46.7 / % 16.7)	0.784
Morfin tüketimi (mg)	5.2±1.8	6.5±2.3	0.453

**Şekil 2. Ortalama arter basıncı değerlerinin zaman içi değişimi.**  
YBU: Yoğun bakım ünitesi \*:  $p < 0.05$ 

arasında benzerdi (Tablo 3). Toplam yoğun bakım yatış süresi ve genel hasta memnuniyeti gruplar arasında benzerdi (Tablo 3). İntraoperatif PAB değerleri, ısı değerleri, ekstübasyonu takip eden ilk 24 saatteki VAS değerleri ve yan etki insidansı açısından gruplar arasında fark bulunmadı. Aldrete derlenme skoru Grup R'de ekstübasyonda anlamlı olarak yüksekti ( $p=0.001$ ) ve benzer olarak bu grupta ekstübasyon ve bunu takip eden ilk saatte Ramsey skorları düşüktü (sırasıyla  $p=0.009$  ve  $p<0.001$ ). Gruplar arasında morfin ve lornoksikam tüketimi açısından anlamlı bir fark bulunmadı.

## TARTIŞMA

Bu çalışmanın primer amacı volatil anesteziyelerle

**Şekil 3. BIS değerlerinin zaman içi değişimi.**  
YBU: Yoğun bakım ünitesi BIS: Bispektral indeks \*:  $p < 0.05$ 

kombine edilen 2 farklı opioidin ilaç tüketim maliyeti üzerine etkisini araştırmak; ikincil amaçları ise bu kombinasyonun hemodinami, ekstübasyon zamanı, yoğun bakımda kalış süresi ve hasta memnuniyeti üzerine etkisini araştırmaktır. Koroner arter baypas greft cerrahisinde hedef hemodinamiyi bozmadan, yeterli serebral ve miyokard oksijen sunumunu koruyarak uygun anestezi derinliği sağlamaktır. Yüksek doz opioid teknikleri ciddi kardiyak ve solunum depresyonuna bağlı olarak uzun hastanede yatış sürelerine neden olduğundan kardiyak cerrahide kısa etkili opioidler ve volatil anesteziyeler kullanılmaya başlanmıştır (6,11,12). Bu amaçla son yıllarda remifentanil gündeme gelse de postoperatif ek analjezik kullanımı ve maliyet üzerine olumsuz etkileri nedeniyle kullanımı kısıtlıdır (13). Myles ve ark.'nın (9) yaptığı bir çalışma-

da remifentanil ile iki farklı dozda fentanilin KABG cerrahisinde maliyet üzerine etkileri araştırılmış ve remifentanilin toplam maliyeti yükselttiği görülmüştür. Çalışmamızda da indüksiyon ve idamede literatürdeki düşük doz opioid rejimlerine paralel dozlar kullanılmış ve remifentanil, fentanil ile karşılaştırıldığında opioid maliyetini yükseltmiştir (Tablo 3).

Kardiyak cerrahide teknikler ve kardiyoprotektif stratejilerdeki gelişmelere rağmen, cerrahi sonrası kardiyak hasar hâlen önemini korumaktadır. Volatil anesteziklerin doz bağımlı şekilde myokardiyal kontraktiletiyi azaltması myokardın oksijen gereksinimini da azaltmakta ve dolayısıyla kardiyoprotektif bir etki sağlamaktadır. Yapılan bir çalışmada volatil anesteziklerin total intravenöz anestezi ile karşılaştırıldığında daha düşük maliyetli olduğu görülmüştür<sup>(14)</sup>.

KABG sırasında hemodinaminin kontrol edilememesi postoperatif dönemde myokardiyal enfarkt riskini arttırmaktadır<sup>(8,15)</sup>. Howie ve ark.<sup>(10)</sup> fentanil ve remifentanil kullanımında erken ekstübasyonu inceledikleri bir çalışmalarında remifentanilin istatistiksel olarak anlamlı bir bradikardiye neden olduğunu bildirmişlerdir. Mölhoff ve ark.<sup>(8)</sup> ise remifentanil kullanıldığında cilt insizyonu ve sternotomiye hemodinamik yanıtın anlamlı olarak daha düşük olduğunu belirtmiştir. Geisler ve ark.<sup>(16)</sup> KABG'de üç farklı doz remifentanilin güvenilirlik ve etkinliğini araştırdıkları çalışmalarında  $1 \text{ mcg kg}^{-1} \text{ dak}^{-1}$  üzerindeki dozların cerrahi uyarıya yanıtızsızlığı sağlamakta bir avantaj oluşturmadığını belirtmişlerdir. Çalışmamızda remifentanilin indüksiyon dozu  $1 \mu\text{g kg}^{-1}$ , idame dozu ise  $0.5\text{-}1 \mu\text{g kg}^{-1} \text{ dak}^{-1}$  idi ve literatüre paralel olarak cerrahiye yanıtızsızlık ve kardiyovasküler depresyon gözlenmiştir (Şekil 1, 2).

Yukarıdaki çalışmalardan farklı olarak Joo ve ark.<sup>(17)</sup> koroner arter baypas greftleme ve kapak cerrahisinde glikopirolatla birlikte  $5 \mu\text{g kg}^{-1}$  remifentanil ve  $30 \mu\text{g kg}^{-1}$  fentanil bolusunun hemodinamiye etkilerini incelemiş ve her iki opioidin de benzer kardiyovasküler etkileri olduğunu ve bradikardi insidansının remifentanil grubunda fentanil grubuna kıyasla daha düşük olduğunu bildirmişlerdir.

Her ne kadar bazı çalışmalar düşük doz fentanilin erken ekstübasyon için uygun şartlar sağlarken cerrahi uyarana hipertansif yanıtı neden olduğunu belirtse de<sup>(7,18)</sup> çalışmamızın sonuçları düşük doz fentanilin re-

mifentanil ile karşılaştırıldığında sternum kapanması sırasında yeterli anestezi derinliği ve düşük BIS değerleri sağladığını göstermektedir.

Erken ekstübasyon yoğun bakımda kalış süresini ve maliyeti azaltırken hasta konforunu arttıran bir yöntemdir<sup>(16,19)</sup>. Bu teknik, Higgins ve ark.<sup>(20)</sup> tarafından 3-10 saatte, Arom ve ark.<sup>(21)</sup> tarafından ilk 12 saatte, London ve ark.<sup>(22)</sup> tarafından ise ilk 10 saatte ekstübasyon olarak tanımlanmıştır. Buna benzer şekilde çalışmamızda hastalar ilk 6 saat içerisinde ekstübe edilmiştir ve 2 grup arasında ekstübasyon süresi açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Mölhoff ve ark.<sup>(8)</sup> KABG cerrahisinde yüksek doz remifentanil infüzyonu ile düşük doz aralıklı bolus fentanili karşılaştırmışlar ve fentanilin daha kısa sürede ekstübasyona olanak sağladığını belirtmişlerdir. Benzer şekilde Engoren ve ark.<sup>(7)</sup> KABG cerrahisinde fentanil, remifentanil ve sufentanili karşılaştırmışlar ve fentanil grubunda daha kısa ekstübasyon süresi rapor etmişlerdir. Remifentanilin ekstübasyon süresi açısından fentanile göre daha üstün olduğunu savunan araştırmalar da vardır<sup>(10,23)</sup>. Literatürdeki ekstübasyon süresindeki farklılıkların anestezi türü, yoğun bakım ünitesindeki sedasyon uygulamaları, kliniğin tercihi, cerrah ve anesteziist arasındaki iletişim ve ekstübasyon kararını veren klinisyenden kaynaklandığı düşünülebilir.

Sonuç olarak, bu çalışmada KABG cerrahisinde volatil anestezikler ile kombine edilen düşük doz fentanil ve remifentanilin toplam ilaç tüketimi, maliyet, hemodinami, ekstübasyon zamanı, yoğun bakımda kalış süresi ve hasta memnuniyeti üzerine etkileri incelenmiş ve fentanil; opioid tüketimi açısından remifentanile üstün bulunmuştur. Kardiyovasküler anestezide erken ekstübasyon ve kısa yoğun bakımda yatış süresini hedefleyen, yeni monitörizasyon teknikleriyle birlikte farklı ilaç ve dozlarının maliyet üzerine etkilerini inceleyecek araştırmalara gereksinim vardır.

## KAYNAKLAR

1. Ferguson TB Jr., Hammill BG, Peterson ED, DeLong ER, Grover FL, Committee STSND. A decade of change-risk profiles and outcomes for isolated coronary artery bypass grafting procedures, 1990-1999: A report from the sts national database committee and the duke clinical research institute. Society of thoracic surgeons. *Ann Thorac Surg* 2002;73:480-489. [http://dx.doi.org/10.1016/S0003-4975\(01\)03339-2](http://dx.doi.org/10.1016/S0003-4975(01)03339-2)

2. **Silbert BS, Santamaria JD, O'Brien JL, et al.** Early extubation following coronary artery bypass surgery: A prospective randomized controlled trial. The fast track cardiac care team. *Chest* 1998;113:1481-1488. <http://dx.doi.org/10.1378/chest.113.6.1481>
3. **Alhan C, Toraman F, Karabulut EH, et al.** Fast track recovery of high risk coronary bypass surgery patients. *Eur J Cardiothorac Surg* 2003;23:678-683; discussion 683
4. **Serrano N, Garcia C, Villegas J, et al.** Epidemiological Project for ICUR, Evaluation. Prolonged intubation rates after coronary artery bypass surgery and icu risk stratification score. *Chest* 2005;128:595-601. <http://dx.doi.org/10.1378/chest.128.2.595>
5. **Cheng DC, Karski J, Peniston C, et al.** Morbidity outcome in early versus conventional tracheal extubation after coronary artery bypass grafting: A prospective randomized controlled trial. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1996;112:755-764. [http://dx.doi.org/10.1016/S0022-5223\(96\)70062-4](http://dx.doi.org/10.1016/S0022-5223(96)70062-4)
6. **Landoni G, Biondi-Zoccai GG, Zangrillo A, et al.** Desflurane and sevoflurane in cardiac surgery: A meta-analysis of randomized clinical trials. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 2007;21:502-511. <http://dx.doi.org/10.1053/j.jvca.2007.02.013>
7. **Engoren M, Luther G, Fenn-Buderer N.** A comparison of fentanyl, sufentanil, and remifentanyl for fast-track cardiac anesthesia. *Anesth Analg* 2001;93:859-864. <http://dx.doi.org/10.1097/0000539-200110000-00011>
8. **Mollhoff T, Herregods L, Moerman A, et al.** Comparative efficacy and safety of remifentanyl and fentanyl in 'fast track' coronary artery bypass graft surgery: A randomized, double-blind study. *Br J Anaesth* 2001;87:718-726. <http://dx.doi.org/10.1093/bja/87.5.718>
9. **Myles PS, Hunt JO, Fletcher H, et al.** Remifentanyl, fentanyl, and cardiac surgery: A double-blinded, randomized, controlled trial of costs and outcomes. *Anesth Analg* 2002;95:805-812.
10. **Howie MB, Cheng D, Newman MF, et al.** A randomized double-blinded multicenter comparison of remifentanyl versus fentanyl when combined with isoflurane/propofol for early extubation in coronary artery bypass graft surgery. *Anesth Analg* 2001;92:1084-1093. <http://dx.doi.org/10.1097/0000539-200105000-00003>
11. **Wong GT, Huang Z, Ji S, Irwin MG.** Remifentanyl reduces the release of biochemical markers of myocardial damage after coronary artery bypass surgery: A randomized trial. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 2010;24:790-796. <http://dx.doi.org/10.1053/j.jvca.2009.09.012>
12. **Bignami E, Biondi-Zoccai G, Landoni G, et al.** Volatile anesthetics reduce mortality in cardiac surgery. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 2009;23:594-599. <http://dx.doi.org/10.1053/j.jvca.2009.01.022>
13. **Kurdođlu E, Kocabaş S, Ayhan G, Aşkar FZ, Çetin Y.** Fast-track kardiyak anesteziye fentanil ve remifentanilin anestezi kalitesi ve maliyet yönünden karşılaştırılması. *GKD Anest Yoğ Bak Dern Derg* 2005;11(1):23-29.
14. **Boldt J, Jaun N, Kumle B, Heck M, Mund K.** Economic considerations of the use of new anesthetics: a comparison of propofol, sevoflurane, desflurane, and isoflurane. *Anesth Analg* 1998;86(3):504-509.
15. **Kessler P, Aybek T, Neidhart G, et al.** Comparison of three anesthetic techniques for off-pump coronary artery bypass grafting: General anesthesia, combined general and high thoracic epidural anesthesia, or high thoracic epidural anesthesia alone. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 2005;19:32-39. <http://dx.doi.org/10.1053/j.jvca.2004.11.006>
16. **Geisler FE, de Lange S, Royston D, et al.** Efficacy and safety of remifentanyl in coronary artery bypass graft surgery: A randomized, double-blind dose comparison study. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 2003;17:60-68. <http://dx.doi.org/10.1053/jcan.2003.11>
17. **Joo HS, Salasidis GC, Kataoka MT, et al.** Comparison of bolus remifentanyl versus bolus fentanyl for induction of anesthesia and tracheal intubation in patients with cardiac disease. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 2004;18:263-268. <http://dx.doi.org/10.1053/j.jvca.2004.03.003>
18. **Cheng DC, Wall C, Djaiani G, et al.** Randomized assessment of resource use in fast-track cardiac surgery 1-year after hospital discharge. *Anesth* 2003;98:651-657. <http://dx.doi.org/10.1097/0000542-200303000-00013>
19. **Oxelbark S, Bengtsson L, Eggensen M, et al.** Fast track as a routine for open heart surgery. *Eur J Cardiothorac Surg* 2001;19:460-463. [http://dx.doi.org/10.1016/S1010-7940\(01\)00612-1](http://dx.doi.org/10.1016/S1010-7940(01)00612-1)
20. **Higgins TL.** Pro: Early endotracheal extubation is preferable to late extubation in patients following coronary artery surgery. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 1992;6:488-493. [http://dx.doi.org/10.1016/1053-0770\(92\)90019-4](http://dx.doi.org/10.1016/1053-0770(92)90019-4)
21. **Arom KV, Emery RW, Petersen RJ, Schwartz M.** Cost-effectiveness and predictors of early extubation. *Ann Thorac Surg* 1995;60:127-132. [http://dx.doi.org/10.1016/S0003-4975\(95\)00356-8](http://dx.doi.org/10.1016/S0003-4975(95)00356-8)
22. **London MJ, Shroyer AL, Coll JR, et al.** Early extubation following cardiac surgery in a veterans population. *Anesth* 1998;88:1447-1458. <http://dx.doi.org/10.1097/0000542-199806000-00006>
23. **Coriat P, Beaussier M.** Fast-tracking after coronary artery bypass graft surgery. *Anesth Analg* 2001;92:1081-1083. <http://dx.doi.org/10.1097/0000539-200105000-00001>