

KAPAK REPLASMANI YAPILAN HASTALARDA FENTANİL VE ALFENTANİL'İN HEMODİNAMİK ETKİLERİ*

Nil Kurt** • Ünase Büyükoçak*** • Melek Tulunay****

ÖZET

Aort ve mitral kapak replasmanı yapılacak 20 hasta iki gruba ayrılarak anestezi ve cerrahinin hemodinamik etkileri araştırıldı. Anestezi induksiyonu 1. grupta (Fentanil grubu) $20 \mu\text{g.kg}^{-1}$ fentanil 2. grupta (Alfentanil grubu) $40 \mu\text{g.kg}^{-1}$ alfentanil ile sağlandı. Kas gevşetici olarak 0.1 mg.kg^{-1} dozda panküronyum verildi 1. gruptaki hastalara $0.3 \mu\text{g.kg}^{-1}.\text{dk}^{-1}$ dozda sürekli fentanil infüzyonu, 2. gruptaki hastalar ise $5 \mu\text{g.kg}^{-1}.\text{dk}^{-1}$ dozda sürekli alfentanil infüzyonu verilerek anestezi idamesi sağlandı. EKG, radial ve pulmoner arter basınçları sürekli olarak izlendi. Kardiyak debi ölçümü termodilüsyon tekniği ile yapıldı. Tüm hemodinamik ölçümler induksiyondan önce, induksiyondan sonra, entübasyondan 1 ve 5 dakika sonra, cilt insizyonundan sonra, sternotomiden 1 ve 10 dakika sonra ve kanülasyondan sonra kaydedildi. Ortalama arter basıncı her iki grupta anestezi induksiyonundan sonra belirgin olarak düştü ($p<0.05$). Kalp hızı, alfentanil grubunda fentanil grubuna kıyasla sternotomiden sonra belirgin olarak yükseldi. Sol ventrikül atım iş indeksi her iki grupta tüm ölçüm dönemlerinde düşmekle birlikte bu azalmalar istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı. Her iki grupta üçer hastada entübasyon, cilt insizyonu veya sternotomiden sonra gelişen hipertansiyon için ek fentanil veya alfentanil verilmesi gerekti.

Anahtar Kelimeler: Alfentanil, Anestezi, Fentanil, Hemodinamik değişiklikler, Kapak replasmanı.

SUMMARY

Hemodynamic Effects of Fentanyl and Alfentanil in Patients Undergoing Valve Replacement

The hemodynamic responses to anesthesia and surgery were investigated in two groups of 20 patients undergoing mitral and aortic valve replacement surgery. Anesthesia was induced with either ($20 \mu\text{g.kg}^{-1}$) or alfentanil ($40 \mu\text{g.kg}^{-1}$). Patients in Group I (Fentanyl group), were given fentanyl as a continuous infusion at a rate of $0.3 \mu\text{g.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$ and patients in Group II (Alfentanil group) were given alfentanil of $5 \mu\text{g.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$ for maintenance of anesthesia. Pancuronium ($0.1 \mu\text{g.kg}^{-1}$) was given for muscle relaxation. ECG, radial and pulmonary arteries pressures were continuously recorded. Cardiac output was measured by thermodilution technique. All hemodynamic measurements were recorded before and after the induction, after the skin incision, after sternotomy and after cannulation. Mean arterial blood pressures significantly decreased after induction of anesthesia in both groups. Heart rate was significantly higher sternotomy ($p<0.05$) in the alfentanil group than in the fentanyl group. Left ventricular stroke work decreased in both groups in all measurement periods, but the decreases were not statistically significant. Three patients in both groups required additional doses of fentanyl or alfentanil for hypertension occurring after intubation, sternotomy or skin incision.

Key Words: Alfentanil, Anesthesia, Fentanyl, Hemodynamic responses, Valve replacement.

Ciddi aort veya mitral kapağı patolojisi bulunan hastaların anestezisi önemli problemlere neden olabilir. Bu hastaların kardiyovasküler sistemdeki basınç ve volüm değişikliklerine oldukça hassas oldukları iyi bilinir.

Yüksek doz opioid anestezisi açık kalp cerrahisinde yıllardan beri kullanılan en popüler yöntemlerden birisidir. Bu yöntem morfinin ($0.5-3 \mu\text{g.kg}^{-1}$) minimal yan etki ile tatminkar anestezi sağladığını bildirmesinden bu yana kullanılmaktadır (1). Daha sonraları Stanley ve Webster (2) tarafından açık kalp cerrahisinde

morfine alternatif olarak fentanil kullanılmıştır. Stanley ve Webster'in fentanil ile ilgili deneyimlerini yayınlamasını takiben, fentanil ile yapılan çalışmalar artmış ve sürekli fentanil infüzyonunun cerrahi stres dönemlerindeki hipertansif yanıtı azalttığı gösterilmiştir (2,3,4). $150 \mu\text{g.kg}^{-1}$ gibi yüksek dozlarda fentanil anestezisi günümüzde açık kalp cerrahisinde en çok tercih edilen yöntemlerden biridir. Fentanilden daha az potent olan ve etkisi daha kısa süren yeni opioidlerden biri olan alfentanilin de özellikle kısa süreli cerrahi işlemlerde uygun olduğu gösterilmiştir (5,6,7). de

* XXXI. Türk Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kongresi, V. Göğüs Kalp Damar Anestezi ve Yoğun Bakım Kongresi, Bursa'da Poster olarak sunulmuştur.

** Yard. Doç. Dr. Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon AD.

*** Uz. Dr. Sevgi Hastanesi Anesteziyoloji ve Yoğun Bakım Klinikleri

**** Prof. Dr. A.Ü.T.F. Anesteziyoloji ve Reanimasyon AD.

Lange ve ark. (8,9) koroner arter cerrahisinde intermitant bolus ve sürekli infüzyon şeklinde kullanılan alfentanilin yeterli anestezi, iyi bir hemodinamik stabilite ve postoperatif dönemde ise erken derlenme sağladığını saptamışlardır.

Açık kalp cerrahisinde alfentanil kullanımı ile ilgili yayınların çoğu koroner arter cerrahisi geçiren hastalarda yapılmıştır. Biz bu çalışmada kapak replasmanı için açık kalp cerrahisi geçirecek hastalarda sürekli infüzyon şeklinde uygulanan fentanil ve alfentanilin kardiyopulmoner bypass'a kadar olan dönemde hemodinamik etkilerini kıyaslamayı amaçladık.

GEREÇ ve YÖNTEM

Bu çalışma aort veya mitral kapak replasmanı için elektif kardiyak operasyon geçiren 20 hastada yapıldı. Hastalar, ejeksiyon fraksiyonu (EF) 0.50'nin üzerinde olanlar arasından seçildi ve ardışık olarak iki gruptan birine (fentanil veya alfentanil) alındı.

Preoperatif dönemde kullanılan ilaçların tümüne cerrahi girişimin yapıldığı döneme kadar devam edildi. Tüm hastalara anestezi induksiyonundan 45 dk. önce intramusküler yolla 10 mg. diazepam ve 0.1 mg.kg⁻¹ morfin ile premedikasyon yapıldı. Ameliyathaneye alınan hastalara sürekli, üç kanallı EKG monitorizasyonuna başlandı (Hewlett-Packard monitörü, Model 78353 B). İki periferik venöz kateter ve lokal anestezi altında perkütan olarak sol radial arter kateteri yerleştirildi. Sağ internal juguler vene lokal anestezi altında 8 F intraduserden 7 F termodilüsyon pulmoner arter kateteri geçirilerek sürekli pulmoler arter basınçları ve santral venöz basınç monitorizasyonuna başlandı. American Edwards kalp debisi monitörü ile aralıklı olarak termodilüsyon ile kalp debisi ölçümleri yapıldı. İntravasküler kateterizasyon sağlandığında kontrol değerlerini elde etmek üzere aşağıda bildirilen ölçümler yapıldı:

Kalp hızı (KH), ortalama arteriyel kan basıncı (OAB), ortalama pulmoner arter basıncı (OPAB), pulmoner kapiller wedge basıncı (PKWB), santral venöz basınç (SVB) ve kalp debisi (KD).

Ölçümlerin yapıldığı tüm dönemlerde kardiyak indeks (Kİ), sistemik vasküler rezistans (SVR), pulmoner vasküler rezistans (PVR), sol ventrikül atım iş indeksi (Sol VAIİ), sağ ventrikül atım iş indeksi (Sağ VAIİ), hız basınç çarpımı (HBCÇ) ve koroner perfüzyon basıncı (KPB) ise yukarıdaki parametreler kullanılarak standart formüller aracılığıyla bilgisayar tarafından hesaplandı.

Anestezi induksiyonuna %100 oksijen ile birlikte 10 mg. diazepam ve opioidlere bağlı rijidite ve bradikardiyi azaltmak amacıyla 2 mg intravenöz (iV) pankuronyum ile başlandı. Bunu takiben 1. gruptaki hastalar yavaş i.V bolus ile 20 µg.kg⁻¹ fentanil, 2. grupta bulunan hastalara ise 40 µg.kg⁻¹ alfentanil uygulandı. Fentanil veya alfentanil uygulaması sırasında sözel uyarılara yanıt kaybolunca total doz 0.1 µg.kg⁻¹ olacak şekilde pankuronyum verildi ve bunu takiben fentanil veya alfentanilin dozları tamamlandı. İndüksiyon dozları tamamlandıktan 4-5 dk. sonra endotraheal entübasyon yapıldı ve hastalar normoksi ve normokarbi sağlanacak şekilde %100 oksijen ile ventile edildi.

Entübasyondan hemen sonra 1. gruptaki hastalar 0.3 µg.kg⁻¹.dk⁻¹ fentanil, 2. grupta bulunan hastalara 5 µg.kg⁻¹.dk⁻¹ alfentanil infüzyonuna başlandı ve infüzyona kardiyopulmoner by-pass'a kadar devam edildi. Ek kas gevşemesi pankuronyum ile sağlandı. Sistolik kan basıncı kontrol değerlerinin %20 üzerine çıkan hastalarda ek fentanil (2 µg.kg⁻¹) veya alfentanil (10 µg.kg⁻¹) bolusu yapıldı. Buna yanıt alınamayınca nitrogliserin infüzyonu başlandı.

Hemodinamik ölçümler sekiz dönemde gerçekleştirildi:

1. Kontrol (başlangıç) ölçümü, 2. induksiyondan 1 dk. sonra, 3. entübasyondan 1 dk. sonra, 4. entübasyondan 5 dk. sonra, 5. cilt insizyonundan sonra, 6. sternotomiden 1 dk. sonra, 7. sternotomiden 10 dk. sonra, 8. kanülasyon yapıldıktan hemen sonra.

Çalışmada elde edilen tüm veriler ortalama + standart sapma (Ort + SD) cinsinden gösterildi. Verilerin istatistiksel analizinde demografik özellikler için student t testi, hemodinamik ölçümlerin değerlendirilmesinde ise Duncan multipl range testi kullanıldı. p<0.05 farklılık istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

BULGULAR

Hastaların kadın-erkek oranı, vücut yüzey alanı, kardiyopulmoner bypass'a kadar geçen süre, cerrahi girişim gerektiren kapak patolojileri ve preoperatif atrial fibrilasyon gibi demografik özellikleri Tablo 1'de gösterildi. Hemografik özellikler açısından iki grup arasında önemli bir farka rastlanmadı.

Hastaların dönemlere göre hemodinamik verileri Tablo 2 ve Şekil 1, 2, 3 ve 4'de görülmektedir. Hemodinamik parametrelerin kontrol değerleri bakımından iki grup arasında önemli bir farka rastlanmadı.

Tablo 1. Hastaların demografik özellikleri (ortalama ± standart sapma)

	Fentanil Grubu	Alfentanil Grubu
Kadın/Erkek	4/6	6/4
Yaş (yıl)	46.7 ± 12.85	41.2 ± 7.05
Boy (cm)	165.8 ± 11.94	16.23 ± 7.79
Vücut Ağırlığı (kg)	61.1 ± 8.43	59.5 ± 8.85
Kardiyopulmoner Bypass'a Kadar Geçen Süre (dk)	65.8 ± 17.1	71.3 ± 13.6
Preoperatif Atrial Fibrilasyon	5	4
Operasyon Gerektiren Kapak Patolojisi:		
• Mitral kapak replasmanı	6	5
• Aort kapak replasmanı	2	3
• Aort ve Mitral kapak replasmanı	2	2

İndüksiyonda kalp hızında fentanil grubunda hafif bir düşme görülürken, alfentanil grubunda ise hafif ar-

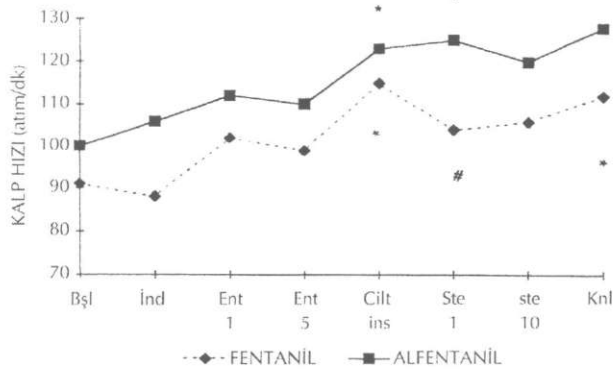
tışa rastlandı (Şekil 1). Bu değişiklikler istatistiksel olarak anlamlı değildi. İndüksiyonda her iki grupta da

Tablo 2. Hastaların hemodinamik verileri (ortalama ± standart sapma)

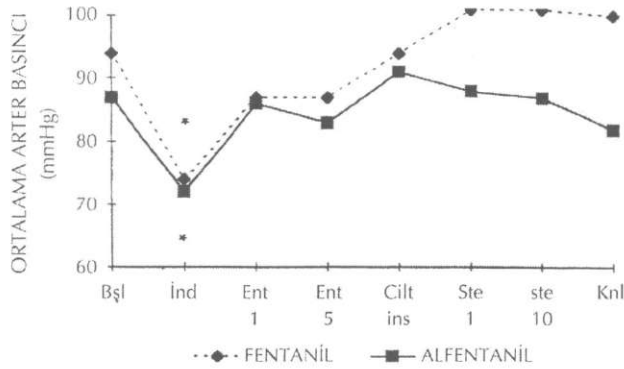
	PKWB (mmHg)	SVB (mmHg)	SVR (dn/sn)	PVR (dn/sn)	KPB (mmHg)	HBC (mmHg.atm/dk)	Sol VAIİ (gm.dk/m ² /atm)	Sağ VAIİ (gm.dk/m ² /atm)
A: Alfentanil								
F: Fentanil								
A Başlangıç	18.6±2.6	3.2±0.8	1737.9±176.9	161.8±43.3	45.2±5.9	13377.2±1140.6	21.3±2.07	7.6±1.1
F Başlangıç	12.6±3.8	3.8±1.1	1786.4±178.7	177.8±36.9	59±3.2	12729.3±10.47.7	33.6±4.9	7.8±1.3
A İndüksiyon 1 dk sonra	17.7±2.7	3.9±0.8	1542.2±247.6	154.5±44.8	37±3.8	11791.7±1021.8	16.6±2.6	8±1.8
F İndüksiyon 1 dk sonra	13.5±2.5	6.0±1.1 #	1579.4±207.7	195.9±40	44.2±2.9 *	9444.4±657.9 *	23.5±3.7	7.9±1.5
A Entübasyon 1 dk sonra	19.7±3.4	5.4±1.1	1665.9±205	171.3±52.6	46.9±5.5	14233.6±1353.3	21.2±2.9	8.9±1.7
F Entübasyon 1 dk sonra	14.2±2.4	5.8±0.9	1713.5±217.5	237.3±42.52	54.3±5.1	12610.4±917.2	28±5.3	9.4±1.9
A Entübasyon 5 dk sonra	20.5±3	5.1±1	1555.4±171.3	135.3±40.2	43.3±5.9	14100.1±1578.8	20.5±2.7	8.9±1.6
F Entübasyon 5 dk sonra	13.8±2.4 #	6.0±1.0	1747.9±167.7	195.2±28.7	54.2±2.8	12372.6±700.8	26.6±3.9	8±1.4
A Cilt kesisi sonrası	23.2±4.4	5.1±1	2051.1±366.1	160.6±51	51.9±6.9	16228.1±1092.6	17.9±2.5	8.4±1.8
F Cilt kesisi sonrası	14.9±2.5	6.1±0.9	1916.8±242.4 *	228.3±30.5	59.8±3.9	15567.7±1598.8	24.1±3.1	7.7±1.2
A Sternotomi 1 dk sonra	19.4±3.8	5.1±1.1	1829.3±258.5	143.8±33.3	49.9±6.3	16171.6±1598.6	18.2±1.6	7.6±1.8
F Sternotomi 1 dk sonra	14.1±2.8	5.5±1	1827.5±219.2	193.5±26.6	65.6±3.2 #	14927.3±462.4	32.4±4.6 #	8.8±1.5
A Sternotomi 10 dk sonra	19.5±4.3	4.9±1.1	1941.1±302.7	129.4±41.2	46.4±6.9	15457.4±936.9	17.8±2.4	7.3±2.2
F Sternotomi 10 dk sonra	16.9±4	5.1±0.8	1781.6±210.7	171.2±36.5	62.6±5 #	15364.5±1150.7	31.3±4.3 #	9.5±1.6 #
A Kanülasyon sonrası	16.6±2.9	5.6±1.5	1899±236.9	152.2±35.8	47.3±6	12310.3±1390.5	14.7±1.8	5.7±1.5
F Kanülasyon sonrası	12.3±2.1	5.3±1	1540.1±124.3 #	170±29.9	51.1±3.4	12923±809	22.2±3.4	6.2±1.1

* Başlangıç değeri ile karşılaştırıldığında p<0.05 #Alfentanil grubu ile karşılaştırıldığında p<0.05

(PKWB: Pulmoner Kapiller Wegde Basıç; SVB: Santral Venöz Basıç; SVR: Sistemik Vasküler Rezistans; PVR: Pulmoner Vasküler Rezistans; KPB: Koroner Perfüzyon Basıncı HBC: Hız Basıç Çarpımı; VAIİ: Ventrikül Atım İş İndeksi)



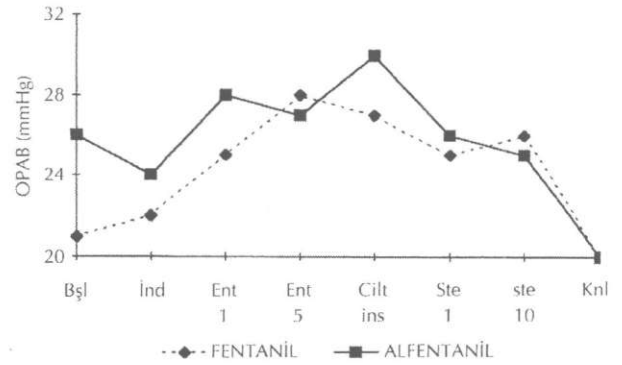
Şekil 1: Dönemlere göre kalp hızı değişiklikleri
Bşl. İndüksiyon öncesi, İnd: İndüksiyondan 1 dk. sonra, Ent 1: Entübasyondan 1 dk. sonra, Ent 5: Entübasyondan 5 dk sonra, Cilt İnsiz: Cilt kesisinden sonra, Ste 1: Sternotomiden 1 dk sonra, Ste 10: Sternotomiden 10 dk. sonra, Knl: Aort kanülosyonundan sonra.
*Başlangıç değeri ile karşılaştırıldığında $p<0.05$
#Alfentanil grubu ile karşılaştırıldığında $p<0.05$



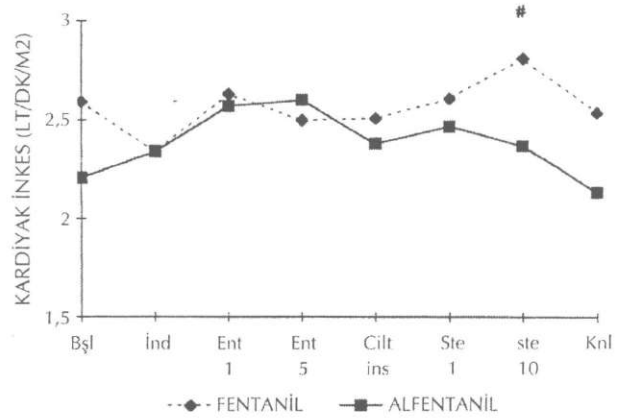
Şekil 2: Dönemlere göre ortalama arter basıncı değişiklikleri (Kısaltmalar için Şekil 1'e bakınız)
*Başlangıç değeri ile karşılaştırıldığında $p<0.05$
#Alfentanil grubu ile karşılaştırıldığında $p<0.05$

OAB'nda kontrol değerlerine göre anlamlı ($p<0.05$) düşüş saptandı (Şekil 2). Fentanil grubunda KH ve OAB'ndaki düşmelere bağlı olarak KPP ve HBC'da anlamlı ($p<0.05$) düşmeler oldu (Tablo 2). İndüksiyon her iki grupta SVB'da artışa yol açtı ve fentanil grubunda bu artış alfentanil grubuna göre anlamlı olarak yüksek bulundu ($p<0.05$) (Tablo 2).

Entübasyondan 1 ve 5 dakika sonra iki grupta da tüm parametreler kontrol değerlerine göre önemli bir



Şekil 3: Dönemlere göre ortalama arter basıncı değişiklikleri (Kısaltmalar için Şekil 1'e bakınız)
*Başlangıç değeri ile karşılaştırıldığında $p<0.05$
#Alfentanil grubu ile karşılaştırıldığında $p<0.05$



Şekil 4: Dönemlere göre kardiyak indeks değişiklikleri (Kısaltmalar için Şekil 1'e bakınız)
*Başlangıç değeri ile karşılaştırıldığında $p<0.05$
#Alfentanil grubu ile karşılaştırıldığında $p<0.05$

fark göstermedi. Entübasyondan 5 dakika sonra alfentanil grubunda PKWB fentanil grubuna kıyasla anlamlı olarak yüksek bulundu (Tablo 2).

Cilt kesisi her iki grupta da KH'nda anlamlı artışlara ($p<0.05$) yol açtı (Şekil 1). Fentanil grubunda bu dönemde SVR kontrol değerine göre belirgin derecede yüksek bulundu ($p<0.05$) (Tablo 2).

Sternotomiden 1 dk sonra alfentanil grubunda KH'nda önemli yükseklik saptanırken ($p<0.05$), fenta-

nil grubunda anlamlı bir değişiklik olmadı (Şekil 1). Alfentanil grubunda sternotomiden 1 dakika sonra KPB ve Sol VAIİ'de, Sternotomiden 10 dakika sonra Kİ ve Sağ-Sol VAIİ'de fentanil grubuna kıyasla anlamlı farklılık bulundu ancak bu değerler kontrol değerlerine göre önemli fark göstermedi (Tablo 2 ve Şekil 4).

Kanülasyondan sonra her iki grupta kalp hızında anlamlı artış saptandı ($p < 0.05$). Alfentanil grubunda SVR fentanil grubuna göre yüksek seyretti (Tablo 2).

Fentanil grubunda 3 hastaya (2 hastada cilt kesisinden sonra, 1 hastada sternotomiden sonra) hipertansiyon gelişmesi nedeniyle ek fentanil dozu bolus olarak yapıldı ve bir hastada ise nitrogliserin infüzyonuna gereksinim doğdu. Alfentanil grubunda ise 3 hastaya (1 hastada entübasyon sonrası, 2 hastada sternotomi sonrası) gelişen hipertansiyon nedeniyle ek alfentanil dozu bolus tarzında yapıldı. Ek doz açısından iki grup arasında önemli bir farka rastlanmadı. Kardiyopulmoner bypass'a kadar olan dönemde ortalama toplam $40 \mu\text{g.kg}^{-1}$ fentanil, $70 \mu\text{g.kg}^{-1}$ alfentanil uygulandı.

TARTIŞMA

Bu çalışmada elde edilen sonuçlar, fentanil ve alfentanilin kapak replasmanı için açık kalp cerrahisi geçiren hastalarda kardiyopulmoner bypass'a kadar olan dönemde yeterli anestezi sağladığını ve hemodinamik veriler bakımından aralarında önemli farka rastlanmadığını göstermektedir.

Bu çalışmada kullanılan dozlarda fentanil ve alfentanil indüksiyonda kısmen SVR'da görülen istatistiksel olarak anlamsız düşmelere bağlı olarak OAB'da düşmelere neden olmuştur. Ancak OAB hiçbir hastada kritik değerin altına düşmemiştir. Kalp hızı fentanil grubunda cilt kesisi ve aort kanülasyonundan sonra başlangıç değerlerinden yüksek bulunurken, alfentanil grubunda cilt kesisi, sternotomi ve kanülasyonu takiben başlangıç düzeylerinden yüksek bulunmuştur. Gerek fentanil ve gerekse alfentanil tüm ölçüm dönemlerinde Kİ, KPB, Sağ ve Sol VAIİ'nde önemli bir değişikliğe yol açmadan nisbeten stabil hemodinamik duruma neden olmuştur.

Açık kalp cerrahisinde fentanil anestezisi sırasında kan basıncı ve kalp hızında görülen hafif düşme dışında hemodinamik stabilitenin iyi olmasına karşın, entübasyon, cilt insizyonu, sternotomi ve aortun manüplasyonu gibi stres yaratan işlemler hipertansiyona neden olabilir. Bu stres reaksiyonları sırasında görülen hipertansiyon insidansını yayından yayına değişiklik

gösterdiği dikkati çekmektedir (1,2,10). Hipertansiyon insidansındaki bildirilen bu farklılıklar muhtemelen fentanilin uygulama hızı, indüksiyon ve idame dozları ile hastaların preoperatif ventrikül fonksiyonundaki farklılıklardan kaynaklanmaktadır (10,11,12).

Fentanilde olduğu gibi alfentanilin de stres yaratan durumlarda hipertansiyona yol açtığı, ancak intermitent bolusla uygulamak yerine sürekli infüzyonla uygulanması halinde hipertansiyonun azaltılabileceği bildirilmektedir (9,11).

Bizim çalışmamızda da gerek fentanil gerekse alfentanilin başlangıç bolusunu takiben infüzyonla uygulanmasına karşın, her iki grupta üçer hastada (%30) hipertansiyona rastlanmıştır. Hipertansiyon fentanil ve alfentanilin bolusu ve buna yanıt alınmadığında nitrogliserin infüzyonu ile kontrol altına alınmıştır. Kardiyak cerrahi sırasında hipertansif yanıtın önlenmesinde fentanilden daha etkin olduğunu bildiren yayınlara rastlanmaktadır (1,9).

Fentanil %84, alfentanil %92 oranında plazma proteinlere bağlanmaktadır. Alfentanilin yağda erirliğinin daha az olması fentanile kıyasla dokularda daha az birikmesine neden olur (5,7,11,13). Alfentanilin plazma konsantrasyonu ile etkisi arasında doğrudan ilişki olduğu kabul edilerek, farklı şiddetteki cerrahi uyarıların bloke edilebilmesi için farklı plazma konsantrasyonlarına ihtiyaç olduğu bildirilmektedir (5). Etki süresinin kısa olması nedeni ile yeterli plazma düzeyinin sürdürülebilmesi için genellikle infüzyon şeklinde uygulanması önerilmektedir (11,12,14,15). Bununla beraber alfentanilin eliminasyon yarı ömrünün kısa olması, postoperatif dönemde hastanın erken ekstübasyonuna olanak sağlamaktadır (8,16,17).

Açık kalp cerrahisinde kullanılan fentanil ve alfentanilin indüksiyon ve idame dozları çeşitli alımlarda farklılık göstermektedir. Sebel ve ark. (11), açık kalp cerrahisinde indüksiyonda $125 \mu\text{g.kg}^{-1}$ ve idamede $0.5 \text{ mg.kg}^{-1}.\text{saat}^{-1}$ alfentanil kullanmışlardır. Bu araştırmacılar indüksiyon, entübasyon, insizyon ve sternotomiden sonra önemli hemodinamik değişiklikler olmadığını saptamışlardır. $60-70 \mu\text{g.kg}^{-1}$ fentanil uyguladıkları hastalarında ise sternotomiden sonra %50 oranında hipertansif yanıt geliştiğini gözlemişlerdir. Bovill ve ark. (1), aynı dozları kapak replasmanı yapılan hastalarda kullanmışlar, fentanil grubundaki hastalarda sternotomiden sonra OAB'da istatistiksel olarak anlamlı yükselme olduğunu bildirmişlerdir.

Bizim çalışmamızda kullandığımız fentanil (indüksiyon $20 \mu\text{g.kg}^{-1}$, idame $0.3 \mu\text{g.kg}^{-1}.\text{dk}^{-1}$) ve alfentanil

(indüksiyon $40 \mu\text{g.kg}^{-1}$, idame $5 \mu\text{g.kg}^{-1}.\text{dk}^{-1}$) dozları yukarıda bildirilen çalışmalarda kullanılan dozlardan düşük olmakla birlikte cerrahi strese hipertansif yanıt insidansı (%30) daha düşüktür. Ancak bizim çalışmamızda cilt insizyonundan sonra her iki grupta, sternotomiden hemen sonra ise alfentanil grubunda kalp hızında önemli artışlar izlenmiştir. Bununla beraber bu dönemlerde Kİ ve KP'B'nda eşlik eden önemli bir değişikliğe rastlanmamıştır.

Bu çalışmada plazma fentanil ve alfentanil düzeyleri saptanmamıştır. Açık kalp cerrahisinde, stres dönemlerinde cerrahi yanıtı bloke edebilecek optimum plazma alfentanil konsantrasyonunun 1mg.ml^{-1} olduğunu bildirmektedir (18,19). Koroner arter cerrahisinde $48 \mu\text{g.kg}^{-1}$ indüksiyon ve $3-6 \mu\text{g.kg}^{-1}.\text{dk}^{-1}$ infüzyon dozlarının $1.0-1.2 \mu\text{g.ml}^{-1}$ plazma alfentanil düzeyi oluşturduğu saptanmıştır. Fentanil ise 48mg.kg^{-1} indüksiyon ve $0.3 \mu\text{g.kg}^{-1}.\text{dk}^{-1}$ infüzyon şeklinde kul-

lanıldığında plazma fentanil düzeyi 12-14 nanogram. ml^{-1} olarak bulunmuştur. Bu değer uyanıklı düzeyi kabul edilen $6.4 \text{nanogram.ml}^{-1}$ 'den oldukça yüksek bir değerdir (15).

Sonuç olarak bu çalışmada biz kullandığımız dozlarda fentanil ve alfentanilin kapak replasmanı geçiren hastalarda tatminkar anestezi ve nisbeten stabil hemodinami sağladığını saptadık. Bununla beraber, bu çalışmanın kapsamına alınan hastaların ventrikül fonksiyonu iyi olan hastalar arasından seçildiğinden bu sonuçlar yalnızca ventrikül fonksiyonu iyi olan hastalar için geçerlidir. Ventrikül fonksiyonu bozuk hastalarda aynı protokolün etkilerinin saptanması için şüphesiz yeni bir çalışmaya gereksinim vardır. Ayrıca opioidlerin açık kalp cerrahisindeki hemodinamik etkilerinin daha çok koroner arter cerrahisinde yapıldığı, kapak replasmanı yapılan hastalarda sınırlı sayıda çalışma olduğu dikkat çekmektedir.

KAYNAKLAR

1. Bovill JG, Warren PJ, Schuller JL, van Wezel HB, Hoeneveld MH. Comparison of fentanyl, sufentanil, and alfentanil anesthesia in patients undergoing valvular heart surgery. *Anesth Analg* 1984; 63:1081-1086.
2. Stanley TH, Webster LR. Anesthetic requirements and cardiovascular effects of fentanyl-oxygen and fentanyl-diazepam-oxygen anesthesia in man. *Anesth Analg* 1978; 57: 411,416.
3. Moldenhauer CC, Hug CC. Continuous of fentanyl for cardiac surgery. *Anesth Analg* 1982; 61: 206 (Abs).
4. Wynands JE, Townsend GE, Wong P, Whalley DG, Srikant CB, Patel YC. Blood pressure response and plasma fentanyl concentrations during High- and Very High-Dose fentanyl anesthesia for coronary artery surgery. *Anesth Analg* 1983; 62: 661-665.
5. Larijani GE, Goldberg ME. Alfentanil hydrochloride: A new short acting narcotic analgesic for surgical procedures. *Clin Pharm* 1987; 6: 275-282.
6. Bovill JG, Sebel PS, Blackburn CL, Heykants J. The pharmacokinetics of alfentanil (R39209): A new opioid analgesic. *Anesthesiology* 1982; 57: 439-443.
7. Camu F, Gepts E, Rucquoi M, Heykants J. Pharmacokinetics of alfentanil in man. *Anesth Analg* 1982; 61: 657-661.
8. de Lange S, de Brijn N, Stanley TH, Boscoe MJ. Alfentanil-oxygen anesthesia: Comparison of continuous infusion and frequent bolus techniques for coronary artery surgery. *Anesthesiology* 1981; 55: A42.
9. de Lange S, Stanley TH, Boscoe MJ. Alfentanil-oxygen anesthesia for coronary artery surgery. *Br J Anaesth* 1981; 53: 1291-1296.
10. Stanley TH. Opiate anaesthesia. *Anesth Intens Care* 1987; 15: 35-59.
11. Sebel PS, Bovill JG, van der Haven A. Cardiovascular effects of alfentanil anesthesia. *Br J Anaesth* 1972; 54: 1185-1190.
12. Aribog'an A, Işık G. Kalp kapak cerrahisinde yüksek doz fentanil ve nörolept anestezinin karşılaştırılması olarak değerlendirilmesi. *Türk Anest ve Rean Cem Mecmuası* 1992; 20: 377-382.
13. Editorial: Alfentanil- a kinetically redictable narcotic analgesic. *Anesthesiology* 1982; 57: 435-438.
14. Ausems ME, Hug CC, de Lange S. Variable rate infusion of alfentanil as a supplement to nitrous oxide anesthesia for general surgery. *Anesth Analg* 1983; 62: 982-986.
15. Hynynen M, Takkunen O, Salmenpera M, Heinonen. Continuous infusion of fentanyl or alfentanil for coronary artery surgery. *Br J Anaesth* 58: 1252-1259, 1986.
16. Robins GR, Waaynands JE, Whalley DG, Donati D. Pharmacokinetics of alfentanil and clinical responses during cardiac surgical patient. *Can J Anaest* 1990; 37: 52-57.
17. Hug CC, Burm AGL, de Lange S. Alfentanil pharmacokinetics in surgical patient. *Anesth Analg* 1994; 78: 231-239.
18. de Lange S, deBruijn NP. Alfentanil-oxygen anaesthesia: plasma concentrations and clinical effects during variable rate continuous infusion for coronary artery surgery. *Br J Anaesth* 1983; 55: 1835.
19. Hug CC, Hall RI, Angert KC, Reeder DA, Moldenhaver CC. Alfentanil plasma concentration v. effect relationship in cardiac surgical patients. *Br J Anaest* 1988; 61: 435-440.