

KLİNİK ÇALIŞMA

Timpanoplasti olgularında kontrollü hipotansiyon: Remifentanil ve alfentanil-sodyum nitroprusid kombinasyonunun karşılaştırılması

Controlled hypotension for tympanoplasty: comparison between remifentanil and combination of alfentanil and sodium nitroprusside

Dr. Ayşe HANCI,¹ Dr. Tuncay KARAHAN,² Dr. G. Ulufer SİVRİKAYA,¹
Dr. Ayda BAŞGÜL,¹ Dr. Berna USLU COŞKUN³

Amaç: Remifentanil ile alfentanil-sodyum nitroprusid kombinasyonunun kontrollü hipotansiyon ve cerrahi alanda kanama üzerindeki etkinlikleri karşılaştırıldı.

Hastalar ve Yöntemler: Timpanoplasti uygulanacak, ASA I-II, 30 hasta rasgele iki gruba ayrıldı. Remifentanil grubuna (n=15) induksiyonda remifentanil, propofol, rokuronyum ve idamede remifentanil ve propofol infüzyonları; sodyum nitroprusid grubuna (n=15) induksiyonda alfentanil, propofol, rokuronyum ve idamede alfentanil, propofol ve sodyum nitroprusid infüzyonları uygulandı. Olgular %33 O₂ ve %66 N₂O karışımıyla havalandırıldı. İnvaziv ortalama arter kan basıncı, kalp hızı, periferik oksijen satürasyonu, cerrahi alandaki kanama miktarı, kan gazı değerleri kaydedildi.

Bulgular: Ameliyat süresince her iki grupta ortalama arter basıncı değerleri yaklaşık 60±5 mmHg'de stabil-di. Kalp hızı remifentanil grubunda kontrol değerinden düşük (p<0.05), sodyum nitroprusid grubunda kontrol değeriyle benzer bulundu (p>0.05). Kan kaybı ve cerrahi alanın kuruluğu her iki grupta benzerdi. İki grup arasında, ameliyat sırasında birinci ve ikinci saatlerle, ameliyat sonrası 30. dk pH ve PaCO₂ değerlerinde anlamlı fark bulundu (p<0.05); ancak, bu fark klinik olarak anlamlı değildi.

Sonuç: Bulgularımız, remifentanilin ilave hipotansif ajan kullanımına ihtiyaç olmaksızın etkin kontrollü hipotansiyon oluşturduğunu ve kanamayı azaltarak iyi cerrahi koşullar sağladığını gösterdi.

Anahtar Sözcükler: Anestezi, genel; kan basıncı; hipotansiyon, kontrollü; sodyum nitroprusid; opioid analjezik; timpanoplasti.

Objectives: We compared the efficacy of remifentanil and the combination of alfentanil and sodium nitroprusside on controlled hypotension and bleeding at surgical site.

Patients and Methods: Thirty ASA I-II patients undergoing tympanoplasty were randomly assigned to remifentanil and alfentanil-sodium nitroprusside groups, equal in number. Anesthesia was induced with remifentanil or alfentanil combined with propofol and rocuronium, and maintained with remifentanil or alfentanil-sodium nitroprusside infusions combined with propofol. All patients were ventilated with a mixture of 33% O₂ and 66% N₂O. Invasive mean arterial blood pressure, heart rate, peripheral oxygen saturation, the amount of bleeding at surgical site, and blood gas values were recorded.

Results: Controlled hypotension was achieved at a target mean arterial pressure of 60±5 mmHg in both groups. Compared to the baseline levels, heart rate values were lower in the remifentanil group (p<0.05), and similar in the sodium nitroprusside group (p>0.05). The amount of bleeding and the dryness of the surgical site were similar in two groups. PaCO₂ and pH values differed significantly between the two groups at perioperative 1 and 2 hours and in the postoperative 30th minute (p<0.05), but the difference was not clinically significant.

Conclusion: Our results suggest that remifentanil is effective in obtaining controlled hypotension without an additional potent hypotensive agent and provides appropriate surgical conditions by reducing the amount of bleeding.

Key Words: Anesthesia, general; blood pressure; hypotension, controlled; sodium nitroprusside; analgesics, opioid; tympanoplasty.

- Şişli Etfal Eğitim ve Araştırma Hastanesi, ¹2. Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği, ³2. Kulak Burun Boğaz Hastalıkları Kliniği (Departments of ¹Anesthesiology and Reanimation, and ³Otolaryngology, Şişli Etfal Training and Research Hospital), İstanbul; ²Erzurum Devlet Hastanesi Anestezi ve Reanimasyon Kliniği (²Department of Anesthesiology and Reanimation, Erzurum State Hospital), Erzurum, both in Turkey.
- Dergiye geliş tarihi - 28 Eylül 2006 (Received - September 28, 2006). Düzeltme İsteği - 23 Nisan 2007 (Request for revision - April 23, 2007). Yayın için kabul tarihi - 4 Mayıs 2007 (Accepted for publication - May 4, 2007).
- İletişim adresi (Correspondence): G.Ulufer Sivrikaya. Küçükbahçe Sk. No: 28/34 Çakır Apt 34360 Şişli, İstanbul, Turkey. Tel: +90 212 - 247 25 76 Faks (Fax): +90 212 - 374 88 00 e-posta (e-mail): ulufers@gmail.com

Kontrollü hipotansiyon, cerrahi sırasında kan kayıplarını ve homolog kan transfüzyonu ihtiyacını azaltmakta, kansız bir cerrahi alan sağlayarak cerrahi girişimin başarısını artırmaktadır.^[1-5] Bu amaçla hasta pozisyonunun ve ventilasyonunun dikkate alınmasının yanında çok çeşitli farmakolojik ajanlar kullanılmaktadır.^[6,7]

Vazodilatatörler (sodyum nitroprusid, nikardipin, nitrogliserin), beta adrenerjik antagonistler (propranolol, esmolol), alfa ve beta adrenerjik antagonist (labetolol) ve yüksek doz potent inhalasyon anestezikleri (halotan) bu amaçla uygulamada olan ajanlardan bazılarıdır. Bu ajanların bazı dezavantajlarını gösteren çalışmalarda; halotanın derlenme döneminin uzun olması, vazodilatatörlere direnç, nitroprusidle refleks taşikardi, taşiflaksi ve siyanid zehirlenmesi, beta blokerlerle muhtemel miyokard depresyonuna dikkat çekilmiştir.^[2,7-12]

Remifentanil çok kısa etkili yeni bir mü-reseptör agonistidir. Fentanil^[13] ve alfentanil^[14,15] gibi benzer ajanlarla karşılaştırıldığında, remifentanilin ameliyat süresince cerrahi stres ve ağrıya hemodinamik yanıtı daha iyi baskıladığı çeşitli çalışmalarda vurgulanmıştır. Günümüzde propofol ile birlikte total intravenöz anestezide (TIVA) sıklıkla kullanılmakta ve ılımlı hipotansiyona neden olmaktadır.^[9-11] Remifentanilin ameliyat sırasında kontrollü hipotansiyonda kullanımı son yıllarda gündeme gelmiştir.^[2-5]

Nitroprusid kısa etki süresi ve potent olması nedeniyle hipotansif anestezide sıklıkla tercih edilmesine karşın ciddi yan etkilere sahiptir ve bu etkileri en aza indirmek kullanılan total dozu azaltmakla mümkündür. Alfentanil sempatoadrenal yanıtı baskılayarak ılımlı hipotansiyon ve bradikardiye neden olmaktadır. Bu nedenle iki ajanı beraber kullandığımızda, alfentanilin hem sempatoadrenal yanıtı baskılayarak, hem de anestezinin derinliğini artırarak sodyum nitroprusidin total dozunu ve dolayısıyla yan etkilerini azaltacağını düşündük ve ikinci grubu sodyum nitroprusid-alfentanil uygulanan hastalardan oluşturduk.

Bu prospektif randomize çalışmada, timpanoplasti hastalarında remifentanilin kontrollü hipotansiyon ve kansız cerrahi alan sağladığı etkinliğinin alfentanil-sodyum nitroprusid kombinasyonu ile karşılaştırılması amaçlandı.

HASTALAR VE YÖNTEMLER

Şişli Etfal Eğitim ve Araştırma Hastanesi Etik Kurul izni ve hastaların yazılı onayı alınarak, tim-

panoplasti ameliyatı yapılacak, ASA I-II grubu 30 erişkin hasta çalışmaya alındı. Akciğer hastalığı, hipertansiyonu ve iskemik kalp hastalığı olanlar çalışma dışı bırakıldı.

Hastalara premedikasyon uygulanmadı. Ameliyat salonunda 18 G intravenöz kanülle damar yolu açılarak 5 mL kg⁻¹/sa⁻¹ kristaloid infüzyonu başlanan hastalarda, elektrokardiyografi (EKG), noninvasiv arter basınçları ile periferik oksijen satürasyonu (SpO₂) izlemi (Petaş KMA 275) yapıldı.

Tüm hastalara anestezinin induksiyonunda 2.5 mg/kg⁻¹ propofol, 0.6 mg/kg⁻¹ rokiyonyum ve anestezinin idamesinde 6 mg/kg⁻¹/sa⁻¹ propofol infüzyonu, %33 O₂ + %66 N₂O uygulandı. Hastalar rasgele iki gruba ayrılarak standart anestezinin protokolüne ilave olarak, remifentanil grubunda (grup R, n=15) induksiyonda 1 µg/kg⁻¹ bolus remifentanil, idamede 0.25-0.50 µg/kg⁻¹/dk⁻¹ infüzyon; sodyum nitroprusid grubunda (grup N, n=15) induksiyonda 10 µg/kg⁻¹ bolus alfentanil, idamede 1 µg/kg⁻¹/dk⁻¹ alfentanil ve 0.25 µg/kg⁻¹/dk⁻¹ sodyum nitroprusid infüzyonu uygulandı.

Endotrakeal entübasyonu takiben, ortalama arter basıncının (OAB) sürekli takibi ve kan gazı analizi için radyal artere 20 G arteriyel kanül yerleştirildi. Hedef ortalama arter basıncı 60±5 mmHg olarak kabul edildi.^[16,17] Ameliyat sırasında remifentanil ve sodyum nitroprusid infüzyon hızları hedeflenen OAB'ye göre ayarlandı. Remifentanil ve sodyum nitroprusid infüzyonlarının başlatılmasından önceki OAB, kalp atım hızı (KAH), SpO₂ ve kan gazı değerleri (PaO₂, PaCO₂, pH ve HCO₃) kontrol değeri olarak alındı. Remifentanil ve sodyum nitroprusid infüzyonlarının başlatılmasından sonra ilk beş dakika birer dakika, ameliyat sırası ve sonrasında ilk iki saat 15 dk ara ile OAB, KAH ve SpO₂ değerleri kaydedildi. Kan gazı ölçümleri ameliyat sırasında birinci ve ikinci saatler ile ameliyat sonrası 30. dk'da tekrarlandı. Ameliyat bitiminden beş dakika önce alfentanil, propofol, remifentanil, nitroprusid infüzyonları sonlandırıldı. İnfüzyonların kapatılmasından ekstübasyona kadar geçen süre ekstübasyon süresi olarak kaydedildi. Oda havasında, hastanın spontan solunum sayısı ≥8 ve SpO₂ ≥%97 ekstübasyon kriterleri olarak kabul edildi. Cerrahi sahadaki kanama, KBB kliniğimizdeki cerrahların kullandığı dört puanlı skala^[18] ile ve kullanılan ilacı bilmeyen aynı cerrah tarafından değerlendirildi (hiç kanama yok: 0 puan, mikroaspirasyon gerektiren, cerrahi engellemeyen ve ame-

TABLO I
DEMOGRAFİK VERİLER, EKSTÜBASYON VE
AMELİYAT SÜRELERİ

	Grup R (n=15) (Ort.±SS)	Grup N (n=15) (Ort.±SS)
Kadın/Erkek (n)	6/9	10/5
Yaş (yıl)	27.6±9.4	28.6±11.0
Vücut ağırlığı (kg)	66.6±8.5	63.6±13.6
Ekstübasyon süresi (dk)	12.93±3.28*	16.40±3.39*
Ameliyat süresi (dk)	129.33±31.04	153.00±86.18

*: p<0.05 gruplar arası karşılaştırma.

liyat süresini uzatmayan kanama: 1 puan, aspirasyon gerektiren, ameliyat süresini fazla uzatmayan kanama: 2 puan, cerrahi engelleyen ve ameliyat süresini fazla uzatan kanama: 3 puan).

Derlenme odasında ameliyat sonrası ilk iki saat bulantı, kusma, solunum depresyonu, rijidite, hipertansiyon ve taşikardi, hipotansiyon, bradikardi, titreme gibi yan etki ve komplikasyonlar kaydedildi.

Elde edilen verilerin istatistiksel analizinde tekrarlayan ölçümlerde Varyans Analizi (Dunnet), gruplar arası karşılaştırmada Mann Whitney U, cinsiyet karşılaştırmasında Ki-kare ve kanama skorlarına

göre olgu insidansının karşılaştırılmasında Fisher's exact testleri kullanıldı. Değerler ortalama±standart sapma olarak verildi. P<0.05 değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

BULGULAR

Grupların yaş, cinsiyet, vücut ağırlığı ve ameliyat süreleri benzer bulundu (Tablo I).

Kontrol hemodinamik değerler her iki grupta da benzer bulundu. Ortalama arter basıncı değişikliklerinde, remifentanil ve nitroprusid infüzyonlarının başlatılmasından 1 dk. sonra nitroprusid grubunda, 2 dk. sonra remifentanil grubunda grup içi kontrol değerlerle karşılaştırıldığında anlamlı fark bulundu (p<0.05). Ortalama arter basıncı, infüzyonların başlatılmasından 1 dk sonra gruplar arası karşılaştırmada nitroprusid grubunda anlamlı olarak düşük bulundu (p<0.05). Çalışmamızda kontrollü hipotansiyon için hedeflenen OAB değerlerine sodyum nitroprusid grubunda 1. dk ve remifentanil grubunda 2. dk'da ulaşıldı (Tablo II).

Remifentanil grubunda, KAH'deki düşme grup içi kontrol değeri ile karşılaştırıldığında anlamlı bulundu (p<0.05). Nitroprusid grubunda, KAH'deki artış grup içi kontrol değeri ile karşılaştırıldığında anlamlı değildi (p>0.05). Hipotansif dönemde grupların KAH'leri karşılaştırıldığında fark anlamlıydı (p<0.05) (Tablo II).

TABLO II
GRUPLARIN ORTALAMA ARTER BASINCI VE KALP ATIM HIZI DEĞERLERİ

	OAB (mmHg)		KAH (atım/dk)	
	Grup R (Ort.±SS)	Grup N (Ort.±SS)	Grup R (Ort.±SS)	Grup N (Ort.±SS)
Kontrol değerler	78.73±9.93	84.00±6.57	86.40±12.90	88.20±12.25
1. dk (i.s)	68.53±7.01*	60.53±2.29**	76.46±10.10*	91.26±11.27
2. dk	62.60±4.17**	61.00±2.07**	74.86±10.21*	94.13±10.78**
3. dk	59.20±3.12**	61.00±1.60**	74.26±9.71*	93.53±12.20**
4. dk	59.66±3.08**	59.86±0.63**	73.26±9.93*	92.26±13.08**
5. dk	59.86±3.11**	60.00±2.00**	73.06±9.54*	93.53±11.87**
15. dk	61.66±1.98**	60.60±1.59**	67.33±8.57**	88.93±6.71**
30. dk	61.13±2.87**	60.80±2.33**	61.06±5.62**	92.06±14.16**
60. dk	61.33±1.63**	61.21±3.04**	58.06±4.77**	95.50±14.10**
90. dk	61.42±4.21**	62.00±2.21**	58.78±5.72**	93.20±10.49**
120. dk	61.57±2.87**	62.62±2.92**	57.85±5.98**	88.62±13.14**
150. dk	62.33±3.51**	60.50±1.00**	61.33±9.71**	91.50±13.62**
Ekstübasyon sonrası	88.20±9.53	86.86±8.81	82.06±10.62	88.00±10.81
Ameliyat sonrası 30. dk	84.60±6.80	90.32±7.80	80.28±11.80	79.93±10.30

OAB: Ortalama arter basıncı; KAH: Kalp atım hızı; i.s: Remifentanil ve nitroprusid infüzyonlarının başlatılmasından sonra, *: p<0.05 ve **: p<0.001 gruplar arası karşılaştırmada; *: p<0.05 ve **: p<0.001 grup içi kontrol değeri ile karşılaştırmada.

Tüm ölçümlerde PaO₂ ve HCO₃ değerleri grup içi ve gruplar arası karşılaştırmada benzer bulundu. Ameliyat sırasında birinci ve ikinci saatler ile ameliyat sonrası 30. dk'da nitroprusid grubunda PaCO₂ değerlerindeki artış ve pH değerlerindeki düşüş remifentanil grubunun eş zamanlı değerleri ile karşılaştırıldığında fark anlamlı bulundu (p<0.01, Tablo III).

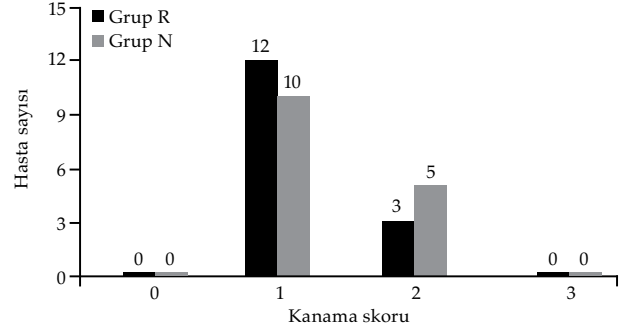
Cerrahi sahadaki kanama skorları benzerdi (Şekil 1).

Ekstübasyon süresi, remifentanil grubunda nitroprusid grubuna göre anlamlı olarak kısaydı (Tablo I).

Olguların hiçbirinde ameliyat sonrası komplikasyon gözlenmedi.

TARTIŞMA

Remifentanilin kontrollü hipotansiyondaki etkileri ile ilgili çok az sayıda çalışma vardır.^[2-5] Günübürlük cerrahi girişimlerde remifentanil ve alfentanilin karşılaştırıldığı çalışmalarda, cerrahi strese ve ağrıya hemodinamik yanıt remifentanil ile daha iyi baskılanmış ve ekstübasyon süresi daha kısa bulunmuş, ameliyat sırasında bradikardi ve hipotansiyon anlamlı olarak daha sık gözlenmiştir.^[14,15,19] Nitroprusidin hipotansif etki mekanizması vasküler düz kasları direkt olarak etkileyerek periferik vazodilatasyon yapmasına bağlıdır. Remifentanilin hipotansif etki mekanizması ise esmolol gibi kalp atım hızındaki azalmaya bağlanmaktadır. Remifentanil-propofol ile total intravenöz anestezinin, propofol-alfentanil ile karşılaştırıldığında hipotansiyon ve



Şekil 1. Cerrahi sahadaki kanama miktarı. 0: Kanama yok; 1: Kanama az; 2: Kanama orta; 3: Kanama çok.

bradikardiye daha sık neden olduğu yapılan bir çalışmada gösterilmiştir.^[14]

Saitoh ve ark.nın^[16] endoskopik sinüs cerrahisinde, anestezi idamesinde fentanil ve %2-3 sevofluran kullandıkları çalışmalarında, sodyum nitroprusid infüzyonu uygulanan grupta ortalama arter basıncını 60-70 mmHg ve diğer grupta 80-90 mmHg olarak hedeflemişler, sodyum nitroprusid uygulamasının iyi cerrahi şartlar sağladığını ve kan kaybını azalttığını belirtmişlerdir. Orta kulak mikrocerrahisinde sodyum nitroprusid ile propofol veya halotanın kullanıldığı bir çalışmada, ortalama arter basıncı 60-65 mmHg olarak hedeflenmiş, propofol grubunda ortalama arter basıncı ve sistemik vasküler indekste anlamlı azalma gözlenmiş, sodyum nitropruside bağlı refleks taşikardi halotan grubunda anlamlı olarak yüksek bulunmuştur.^[13] Ornstein ve ark.nın^[20] esmolol ve

TABLO III
GRUPLARIN PaCO₂, PaO₂, pH VE HCO₃ DEĞERLERİ

	Kontrol değer (Ort.±SS)	Ameliyat sırası 60. dk. (Ort.±SS)	Ameliyat sırası 120. dk. (Ort.±SS)	Ameliyat sonrası 30. dk. (Ort.±SS)
PaO ₂ (mm Hg)				
Grup R	375±91	238±46	315±157	89±9
Grup N	357±110	245±114	252±117	86±19
PaCO ₂ (mmHg)				
Grup R	34.6±4.8	31.9±4.5	31.9±2.9	39.4±5.1
Grup N	37.6±4.2	40.3±2.7**	40.5±2.7**	44.4±5.8*
pH				
Grup R	7.40±0.07	7.44±0.05	7.45±0.02	7.36±0.04
Grup N	7.39±0.04	7.32±0.05**	7.33±0.04**	7.33±0.05*
HCO ₃				
Grup R	23.0±1.7	21.5±1.8	22.2±1.6	22.9±2.0
Grup N	22.9±1.3	21.8±3.5	19.9±2.6	22.5±1.6

*: p<0.05 ve **: p<0.001 gruplar arası karşılaştırmada.

sodyum nitroprusidi karşılaştırdıkları çalışmada, hipotansif ajanların infüzyonu kesildikten sonra OAB esmolol grubunda %7.4, sodyum nitroprusid grubunda %14 artmış ve aradaki fark anlamlı bulunmuştur. Yine esmolol kalp hızını %12 azaltırken, sodyum nitroprusid %15 artırmıştır. Degoute ve ark.nın^[2] kontrollü hipotansiyon için propofol ile total intravenöz anestezi uyguladıkları timpanoplasti olgularında, 1. grupta remifentanil, 2. grupta nitroprusid ve alfentanil, 3. grupta esmolol ve alfentanil infüzyonu kullanmışlar, hedef sistolik arter basıncına (80 mmHg) nitroprusid grubunda (69±4.4 sn) remifentanil grubundan (107±16 sn) daha hızlı ulaştıklarını belirtmişlerdir. Kalp atım hızında nitroprusid grubunda bazal değere göre %29±9 artış (p<0.001), remifentanil grubunda %21±5 düşüş (p<0.001) tespit etmişlerdir. Bazı çalışmalarda nitroprusidin atım volümünde bir değişiklik yapmadan kalp hızı ve kardiyak debide artışa yol açtığı belirtilirken,^[16] bazılarında kardiyak debide değişiklik yapmadığı^[17] veya azalttığı ileri sürülmektedir.^[19]

Çalışmamızda her iki grupta da ameliyat sırasında hedeflenen OAB stabil seyretti ve etkin kontrollü hipotansiyon sağlandı. Hedeflenen ortalama arter basıncına nitroprusid grubunda (1. dk) remifentanil grubundan (2. dk) daha kısa sürede ulaşıldı. Nitroprusid grubunda ameliyat sırasında kalp atım hızları grup içi kontrol değerleri ile karşılaştırıldığında anlamlı bir fark bulunmadı. Degoute ve ark.^[2] çalışmalarında sistolik arter basıncı 80 mmHg iken, OAB'yi remifentanil grubunda 49 mmHg ve nitroprusid grubunda 53 mmHg olarak bildirmişlerdir. Degoute ve ark.nın^[2] çalışmasında olduğu gibi bizim çalışmamızda da nitroprusid grubunda alfentanil infüzyonu uygulanmasına rağmen KAH'de farklı sonuçlar elde edilmesini, hedeflediğimiz OAB'nin daha yüksek olması (60 mmHg) nedeniyle nitroprusid infüzyon hızının düşük olmasına bağlıyoruz.

Degoute ve ark.^[2] esmolol, sodyum nitroprusid ve remifentanil ile yaptıkları çalışmada, orta kulak kan akımını ölçmüş, aynı sistolik arter basıncı değerlerinde orta kulak kan akımının en fazla esmolol grubunda azaldığını belirtmişlerdir. Orta kulak cerrahisinde uygulanan remifentanil, kalp hızı, kan basıncı ve mikrosirkülasyonu otoregülasyonu azaltarak orta kulak kan akımını %25 azaltmakta, böylece kuru ve kaliteli bir cerrahi alan sağlamaktadır. Her üç grupta da cerrahi sahadaki kanama başlangıca göre azalmış

ve gruplar arası anlamlı fark bulunmamıştır. Yine orta kulak cerrahisi için propofol ve isofluran anestezi sırasında iç kulak kan akımının ölçüldüğü bir çalışmada, propofolle otoregülasyonun bozulmadığı belirtilmiştir.^[21] Esmolol ve sodyum nitroprusidin karşılaştırıldığı diğer bir çalışmada, ortognatik cerrahide kan kaybını azaltmada esmololu daha etkin bulmuşlardır.^[12]

Çalışmamızda orta ve iç kulak kan akımı ölçülmedi. Cerrahi stres ve ağrıyı sınırlayarak hemodinamik stabilize sağlayan remifentanil grubunda gözlenen bradikardi ve hipotansiyonun cerrahi sahadaki kanamayı azaltarak olumlu etki göstermesi çalışmamızın sonucunu yansıtmaktadır. Sodyum nitroprusid-alfentanil grubunda da cerrahi sahada kanama miktarı skorları benzer ve kansız bir cerrahi alan sağlanmasına rağmen, ilave hipotansif ajan kullanımına gerek duyulmuştur.

Ali ve ark.^[17] sodyum nitroprusidle kontrollü hipotansif anestezide soluk sonu karbondioksit ve arteryel karbondioksit arasındaki ilişkiyi inceledikleri çalışmalarında, soluk sonu karbondioksitteki azalmanın arteryel karbondioksit değişikliklerini yansıtmadığını ifade etmişler ve bu azalmanın temel olarak fizyolojik ölü mesafenin tidal volüm oranının azalmasından kaynaklandığı sonucuna varmışlardır. Fizyolojik şant ve alveoler ölü mesafenin arttığı kontrollü hipotansif anestezide hipoveütilyondan korunmak için arteryel kan gazı izleminin gerekli olduğunu vurgulamışlardır. Tinker ve Michenfelder^[11] kontrollü hipotansiyon için nitroprusid verilen hastalarda belirgin metabolik asidoz gelişmesinin, özellikle artmış nitroprusid ihtiyacı ile beraberse, ilacın kesilmesi, tiyosülfat veya ciddi olgularda sodyum nitrit kullanımı için yol gösterici olduğunu belirttikleri çalışmalarında, arteryel kan gazı ölçümlerinin gerekli olduğuna dikkat çekmişlerdir. Degoute ve ark.^[2] ise nitroprusid grubunda ameliyat sırasında hipotansif dönemde ve ameliyattan sonra 20. dk'da grup içi kontrol değer ile ve gruplar arası karşılaştırmada yüksek PaCO₂ ve düşük pH değerleri bulmuşlar, kritik değerlere ulaşılmadığını belirtmişlerdir. Doz limitlerinin aşılması, taşiflaksi, direnç gibi nedenler nitroprusidin artmış dozlarına ve plazmada aşırı siyanid seviyelerine götürebileceği için arteryel kanülasyonla metabolizma ve arteryel kan basıncının sürekli izlenimini savunmaktadırlar. Çalışmamızda ame-

liyat sırasında birinci ve ikinci saat ile ameliyat sonrası 30. dakika arter kan gazı ölçümlerinde nitroprusid grubunda grup içi kontrol değer ve eşzamanlı gruplar arası karşılaştırmada yüksek PaCO₂ ve düşük pH değerleri bulduk. Hipotansif anestezide alveoler perfüzyonun azalmasına bağlı olarak soluk sonu karbondioksit düşmektedir. Aynı zamanda sodyum nitroprusid etkisi ile pulmoner damar yatağının direkt dilatasyonuna bağlı olarak pulmoner arter basıncının düştüğü değişik çalışmalarda belirtilmiştir.^[22,23] Hipotansiyon ve nitroprusidin etkisine bağlı olarak meydana gelen düşük pulmoner arter basıncının yüksek PaCO₂ ve düşük pH değerlerinde etkili olduğunu düşünüyoruz. Sodyum nitroprusid kullanılan hastalarda metabolik asidoz, laktat seviyesinin artması, laktat/pirüvat oranının artması gibi metabolik değişiklikler siyanid zehirlenmesi için bir uyarı niteliği taşıdığından ve etkisi hızlı başladığından arteriyel kanülasyonun gerekli olduğunu düşünüyoruz. Remifentanil ile kontrollü hipotansiyonda, etkisinin nitropruside göre daha geç başlaması ve hemodinamik stabilite sağlaması nedeni ile noninvasif izlemin mümkün olabileceği kanısındayız. Kontrollü hipotansiyonda hipoventilasyon riski göz önüne alınarak, spesifik endikasyonlarda metabolik değişiklikleri takip etmek için arteriyel kanülasyon gerekli olabilir.

Sonuç olarak, remifentanil ile elde edilen kontrollü hipotansiyonun, ilave potent bir hipotansif ajan gerektirmeden kansız cerrahi alan sağladığından orta kulak cerrahisinde iyi bir seçenek olduğu kanısına vardık.

KAYNAKLAR

1. Saarnivaara L, Brander P. Comparison of three hypotensive anaesthetic methods for middle ear microsurgery. *Acta Anaesthesiol Scand* 1984;28:435-42.
2. Degoute CS, Ray MJ, Manchon M, Dubreuil C, Bannesson V. Remifentanil and controlled hypotension; comparison with nitroprusside or esmolol during tympanoplasty. *Can J Anaesth* 2001;48:20-7.
3. Eberhart LH, Folz BJ, Wulf H, Geldner G. Intravenous anesthesia provides optimal surgical conditions during microscopic and endoscopic sinus surgery. *Laryngoscope* 2003;113:1369-73.
4. Degoute CS, Ray MJ, Gueugniaud PY, Dubreuil C. Remifentanil induces consistent and sustained controlled hypotension in children during middle ear surgery. *Can J Anaesth* 2003;50:270-6.
5. Sivrikaya GU, Erol MK, Hancı A, Kılınc LT, Dobrucalı H. Orta kulak cerrahisinde hipotansif anestezide remifentanil-sevofluran ve remifentanil-propofol kombinasyonlarının karşılaştırılması. *Türk Anest Rean Der Dergisi* 2005;33:300-5.
6. Miller ED. Deliberate hypotension. In: Miller RD, editor. *Anesthesia*. 2nd ed. New York: Churchill Livingstone; 1986. p. 1949-70.
7. Degoute CS, Dubreuil C, Ray MJ, Guitton J, Manchon M, Bannesson V, et al. Effects of posture, hypotension and locally applied vasoconstriction on the middle ear microcirculation in anaesthetized humans. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol* 1994;69:414-20.
8. Newton MC, Chadd GD, O'Donoghue B, Sapsed-Byrne SM, Hall GM. Metabolic and hormonal responses to induced hypotension for middle ear surgery. *Br J Anaesth* 1996;76:352-7.
9. Dietrich GV, Heesen M, Boldt J, Hempelmann G. Platelet function and adrenoceptors during and after induced hypotension using nitroprusside. *Anesthesiology* 1996; 85:1334-40.
10. Pilli G, Guzeldemir ME, Bayhan N. Esmolol for hypotensive anesthesia in middle ear surgery. *Acta Anaesthesiol Belg* 1996;47:85-91.
11. Tinker JH, Michenfelder JD. Sodium nitroprusside: pharmacology, toxicology and therapeutics. *Anesthesiology* 1976;45:340-54.
12. Blau WS, Kafer ER, Anderson JA. Esmolol is more effective than sodium nitroprusside in reducing blood loss during orthognathic surgery. *Anesth Analg* 1992; 75:172-8.
13. Guy J, Hindman BJ, Baker KZ, Borel CO, Maktabi M, Ostapovich N, et al. Comparison of remifentanil and fentanyl in patients undergoing craniotomy for supratentorial space-occupying lesions. *Anesthesiology* 1997;86:514-24.
14. Philip BK, Scuderi PE, Chung F, Conahan TJ, Maurer W, Angel JJ, et al. Remifentanil compared with alfentanil for ambulatory surgery using total intravenous anesthesia. The Remifentanil/Alfentanil Outpatient TIVA Group. *Anesth Analg* 1997;84:515-21.
15. Schuttler J, Albrecht S, Breivik H, Osnes S, Prys-Roberts C, Holder K, et al. A comparison of remifentanil and alfentanil in patients undergoing major abdominal surgery. *Anaesthesia* 1997;52:307-17.
16. Saitoh K, Suzuki H, Hiruta A, Igarashi T, Fukuda H, Hirabayashi Y, et al. Induced hypotension for endoscopic sinus surgery. *Masui* 2002;51:1100-3. [Abstract]
17. Ali SS, Dubikaitis A, al Qattan AR. The relationship between end tidal carbon dioxide and arterial carbon dioxide during controlled hypotensive anaesthesia. *Med Princ Pract* 2002;11:35-7.
18. Marchal JM, Gomez-Luque A, Martos-Crespo F, Sanchez De La Cuesta F, Martinez-Lopez MC, Delgado-Martinez AD. Clonidine decreases intraoperative bleeding in middle ear microsurgery. *Acta Anaesthesiol Scand* 2001;45:627-33.
19. Davis PJ, Lerman J, Suresh S, McGowan FX, Cote CJ, Landsman I, et al. A randomized multicenter study of remifentanil compared with alfentanil, isoflurane, or propofol in anesthetized pediatric patients undergoing elective strabismus surgery. *Anesth Analg* 1997;84:982-9.
20. Ornstein E, Young WL, Ostapovich N, Matteo RS, Diaz J. Deliberate hypotension in patients with intracranial arteriovenous malformations: esmolol com-

- pared with isoflurane and sodium nitroprusside. *Anesth Analg* 1991;72:639-44.
21. Preckel MP, Ferber-Viart C, Leftheriotis G, Dubreuil C, Duclaux R, Saumet JL, et al. Autoregulation of human inner ear blood flow during middle ear surgery with propofol or isoflurane anesthesia during controlled hypotension. *Anesth Analg* 1998;87:1002-8.
 22. Guiha NH, Cohn JN, Mikulic E, Franciosa JA, Limas CJ. Treatment of refractory heart failure with infusion of nitroprusside. *N Engl J Med* 1974;291:587-92.
 23. Wildsmith JA, Marshall RL, Jenkinson JL, MacRae WR, Scott DB. Haemodynamic effects of sodium nitroprusside during nitrous oxide-halothane anaesthesia. *Br J Anaesth* 1973;45:71-4.