

Göğüs-Kalp-Damar Anestezi ve Yoğun Bakım

Derneği Dergisi

Cilt/Volume 9
Sayı/Number 1
MART 2003

Sahibi:
Göğüs-Kalp-Damar
Anestezi ve Yoğun Bakım
Derneği Başkanı
ZUHAL AYKAÇ

Editör:
HÜSEYİN ÖZ

İ. Ü. Cerrahpaşa Tıp Fakültesi
Anesteziyoloji Anabilim Dalı
34303 Aksaray/İstanbul
Tel: (90) (0212) 586 15 26
Fax: (90) (0212) 529 56 00



Yıldız Posta Cad.
Sinan Apt. No: 36 D.66-67
80300 Gayrettepe-İSTANBUL
Tel: 288 05 41 - 288 50 22
Fax: 211 61 85
e-mail: info@logos.com.tr
web: http://www.logos.com.tr

Hazırlık ve Baskı:
Logos Yayıncılık Tic. A.Ş.

Göğüs-Kalp-Damar
Anestezi ve Yoğun Bakım
Derneği Dergisi
üç ayda bir yılda 4 sayı olarak
yayınlanır.

ABBOTT LABORATUVARLARI
A.Ş.'nin
Katkısıyla Yayınlanmıştır.

İÇİNDEKİLER

Tavşanlarda Oluşturulan İntraabdominal SIRS Modelinde Erken Dönemde Oluşan Değişikliklerin Araştırılması Examination of Early Term Differences at Intraabdominal SIRS Model in Rabbits <i>Y. ALTUNTAŞ, G. MEYANCI KÖKSAL, C. SAYILGAN, I. PAKIŞ, H. ÖZ</i>	4-10
"Fast Track Recovery" Uygulanan Hastalarda, Hastanede Kalış Süresine ve Mortaliteye Etki Eden Faktörler Determinants of Mortality and Increased Hospital Stay After Fast Track Recovery Protocol <i>F. TORAMAN, E. H. KARABULUT, S. EVRENKAYA, S. TARCAN, C. ALHAN</i>	11-15
Timektomi Uygulanacak Miyastenia Gravis Olgularında Nöromusküler Bloker Kullanılmaksızın Sevofluran ve Torasik Epidural Anestezi Kombinasyonu The Combination of Sevoflurane and Thoracic Epidural Anesthesia Without Using Muscle Relaxant in Patients with Myasthenia Gravis Undergoing Thymectomy <i>C. ÖZTİN ÖĞÜN, A. DUMAN, G. SARKILAR, J. B. ÇELİK, S. ÖKESLİ, O. ARIBAŞ</i>	16-23
Torakotomilerde Peroperatuar Lomber Epidural Analjezi: Halotan Gereksinimine Etkisi Peri-operative Lumbar Epidural Analgesia for Thoracotomy: Effects on Halothane Requirements <i>L. YÜCEYAR, H. EROLÇAY</i>	24-28

Pediyatrik Kalp Cerrahisinde Ringer Laktat, % 2.5 Dekstroz ve Oral Meyve Suyunun Kan Şekeri ve İnsülin Üzerine Etkileri Effects of Lactated Ringer's 2.5 % Dextrose and Oral Clear Fruit Juice on Blood Glucose and Insulin Levels During Pediatric Cardiac Surgery <i>Ö. KÖNER, S. ÇELEBİ, H. BALCI, G. ÇETİN,</i> <i>K. KARAOĞLU</i>	29-35
Pediyatrik Kalp Cerrahisinde Uygulanan Modifiye ve Konvansiyonel Ultrafiltrasyon Yöntemlerinin Karşılaştırılması Comparison of Modified and Conventional Ultrafiltration Methods in Pediatric Cardiac Surgery <i>Ö. KÖNER, S. ÇELEBİ, G. ÇETİN, A. USLU, S. SEREN,</i> <i>K. KARAOĞLU</i>	36-44
İnsulinoma Cerrahisinde Anestezi Uygulaması (Olgu Sunumu) Anaesthesia for Surgery of Insulinoma <i>Ü. KARADENİZ, F. UZUN, S. ÜNVER, Ö. ERDEMLİ</i>	45-47

Tavşanlarda Oluşturulan İntraabdominal SIRS Modelinde Erken Dönemde Oluşan Değişikliklerin Araştırılması

Yasemin ALTUNTAŞ (*), Güniz MEYANCI KÖKSAL (**), Cem SAYILGAN (**), Işıl PAKİŞ (***), Hüseyin ÖZ (****)

ÖZET

İntraabdominal "systemic inflammatory response syndrome" (SIRS) oluşturulan ve akciğer koruyucu mekanik ventilasyon uygulanan tavşan modelinde, erken dönem değişikliklerini araştırmayı amaçladık.

24 Yeni Zelanda tavşanına sedasyon altında kulak ven ve arterine kanül yerleştirildi. Tavşanlar rastgele üç gruba ayrıldı (n:8). Birinci gruba intraabdominal girişim yapılmadı. İkinci grubun çekumları bağlandı, bir kez delindi, intraabdominal kateter yerleştirildi, batın kapatıldı. Üçüncü gruba laparotomiyle kateter yerleştirilerek batın kapatıldı. Tavşanlara 1 saat sonra trakeostomi açılarak, 3 saat süreyle akciğer koruyucu mekanik ventilasyon uygulandı. Saatlik intraabdominal basınç (İAB), hava-yolu basınçları (Ppeak, Ppause, Pmean), kompliyans ve hemodinamik parametreler (OAB, KAH) kaydedildi. Mekanik ventilasyonun başlangıcında (0. dk), 90. dk'sında ve sonunda arter kan gazları analizleri için kan örnekleri alındı ve tavşanların sol akciğerlerinin histopatolojik incelemeleri yapıldı.

"Ppeak" 3. grupta 60, 180.dk'da 1.gruba göre yüksek, 2. grubun 180. dk değeri 1.gruba göre yüksek bulundu ($p<0.05$). PaO_2 değerleri açısından 0. dk, 2. grubun PaO_2 değeri 1. gruba göre düşük bulundu ($p<0.01$). İkinci ve 3. grubun 90, 180.dk HCO_3 ve pH değerleri 1. gruba göre düşük ($p<0.01$), 3. grubun 90, 180. dk HCO_3 değerleri ise 2.gruba göre yüksek bulundu ($p<0.01$). İkinci gruptaki bronş epitel hasarı, ödem, ateletazi ve hemorajinin diğer gruplara göre fazla olduğu saptandı ($p<0.01$).

Sonuçta, SIRS'ün erken döneminde, PaO_2 ve hemodinamik parametrelerde büyük değişiklikler olmamasına rağmen, İA ve hava yolu basınçlarındaki artma, kompliyansdaki azalma ve bunu destekleyen histopatolojik değişikliklerin akut akciğer hasarının başladığını gösterdiği olduğu kanaatindeyiz.

Anahtar kelimeler: sistemik inflammatuar yanıt, akciğer koruyucu mekanik ventilasyon, intraabdominal sepsis, hemodinami, akciğer mekanikleri

SUMMARY

Examination of Early Term Differences at Intraabdominal SIRS Model in Rabbits

The aim of this study was to investigate, the early term changes in intraabdominal "systemic inflammatory response syndrome" (SIRS) model in rabbits which were ventilated with lung protective mechanical ventilation.

After the ketamine sedation, ear vein and arteria of the 24 New Zealand rabbits were cannulated. Rabbits were randomly divided into three groups (n:8). Group 1 (control group) was without laparotomy and SIRS. In group 2, laparotomy was performed, cecums were tied, punctured once and intraabdominal catheter was inserted for intraabdominal pressure (IAP) monitoring. In group 3, only laparotomy was performed and catheter was inserted. Tracheostomy was performed one hour later and animals were ventilated for 3 hours with lung protective mechanical ventilation.

IAP, airway pressures (Ppeak, Ppause, Pmean), compliance and hemodynamic parameters were recorded at every hour. Samples for arterial blood gases analysis were taken at the beginning of the mechanical ventilation, at the 90th minutes and at the end of the study. At the end of the study the left lungs of all rabbits were removed for histopathological examination.

Ppeak values were higher in group 3 at 60th and 180th min recordings than the group 1, and in group 2, 180th min values were higher than the group 1 ($p<0.05$). At the beginning of the mechanical ventilation PaO_2 values were lower in group 2 than the group 1 ($p<0.01$). In groups 2 and 3, HCO_3 and pH values were lower than the group 1 ($p<0.01$) at 90th, 180th .min, and in group 3 HCO_3 values were higher at 90th and 180th min than the group 2 ($p<0.01$). In the view of the histopathological examination, in group 2 bronchial epithelial injury, edema, atelectasis and hemorrhage were higher than group 1 and 3 ($p<0.01$).

To our concern, the increase in intraabdominal and airway pressure parallel to the decrease in lung compliance and accompanying histopathological changes may be the initial signs of acute lung injury although there are no significant differences in PaO_2 values and hemodynamic parameters in the early term of SIRS.

Key words: systemic inflammatory response, lung protective mechanical ventilation, intraabdominal sepsis, hemodynami, lung mechanics

* İ. Ü. Cerrahpaşa Tıp Fak. Anesteziyoloji AD, Araş. Gör. Dr.
** İ. Ü. Cerrahpaşa Tıp Fak. Anesteziyoloji Anabilim Dalı, Uz. Dr.
*** T.C. Adalet Bakanlığı Adli Tıp Kurumu, Uz. Dr.
**** İ. Ü. Cerrahpaşa Tıp Fak. Anesteziyoloji AD, Prof. Dr.

GİRİŞ

Organizmada pek çok nedene bağlı olarak (enfeksiyon, travma, yanık, pankreatit vs) ortaya çıkan mediyatörlerin etkisiyle gelişen yaygın inflamasyon, sistemik inflamatuvar yanıt sendromu (Systemic Inflammatory Response Syndrome-SIRS) olarak adlandırılır ⁽¹⁾. Sepsisli hastalarda solunum frekansı 30/dak'nın üzerine çıkar, buna rağmen bir süre arter oksijen parsiyel basınç değerleri normal kalabilir, sonuç olarak hastaların % 85'inde mekanik ventilasyon desteği gereksinimi ve ARDS (Acute Respiratory Distress Syndrome) ortaya çıkar ^(2,3). Mekanik ventilasyon desteği, yeterli gaz alışverişini sağlayıp, solunum işini azaltırken ⁽⁴⁾, bir yandan da direkt olarak akciğer dokusunda inflamasyonu artırır, hatta normal olan akciğer dokusunda hasar oluşturur ve bu hasar fonksiyonel ve histopatolojik olarak ARDS'den ayırt edilemez ^(5,6). Mekanik ventilasyon ile ilgili yapılan çalışmalarda, konvansiyonel mekanik ventilasyon stratejilerinin (10-15 mL/kg tidal volüm ve düşük "positive end expiratory pressure"-PEEP-) önceden varolan akciğer inflamasyonunu kötüleştirdiği saptanmıştır ⁽⁷⁾.

Çalışmamızda, intraabdominal SIRS oluşturduktan sonra akciğer koruyucu mekanik ventilasyon uyguladığımız tavşan modelimizde, intraabdominal SIRS'ün erken dönemde hemodinami, arter kan gazları, intraabdominal basınç, hava yolu basınçları ve akciğer histopatolojisine olan etkilerini araştırmayı planladık.

MATERYAL ve METOD

Çalışmamız İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi hayvan laboratuvarında 24 adet Yeni Zelanda tipi sağlıklı tavşan üzerinde gerçekleştirildi. Tüm tavşanlara 50 mg/kg intramusküler ketamin hidroklorid (Ketalar, Eczacıbaşı) ile sedasyon yapıldı. Tüm tavşanlara sıvı ve anestezi idamesi için V. aurikularis kaudalise 24G intravenöz kanül yerleştirildi ve idame sıvısı olarak % 0.9 NaCl 10mL/kg/saat verildi. İnvaziv arter kan basıncı monitorizasyonu için ise A.aurikularise 24 gauge kanül yerleştirilerek (Propaq 106 EL, Protocol, USA) ortalama arter kan basıncı-OAB- ve kalp atım hızı-KAH- monitorizasyonu yapıldı. Daha sonra tavşanlar rastgele üç gruba ayrıldı (n:8).

Birinci grup: Kontrol grubu olup invaziv intraabdominal girişim yapılmadı.

İkinci grup'daki tavşanların batınına 2-3 mL % 2'lik lido-kain ile lokal anestezi yapılarak (Aritmal, Biocel) 3-4 cm

vertikal insizyon hattı açıldı. Cilt altı, fasia ve kas dokusu geçilerek batin içine girildi. Çekum bulundu, çıkan kolonun manipulasyonu ile feçesle dolması sağlanan çekum antimezenterik yüzünden, ileo-çekal valvin hemen distalinden, intestinal obstrüksiyon yapılarak 2/0 atravmatik ipek ile bağlandı. Bağlanan bu bölüm 18G iğne ile bir defa perfore edildi. Kanama kontrolünden sonra çekum tekrar batin içine yerleştirildi. Batin kapatılmadan önce Cavafix 255 (Braun, Germany) kateter intraabdominal basıncı (İAB) ölçmek amacıyla batin içine yerleştirildi. Batin insizyonu iki kat halinde kapatıldı.

Üçüncü grupta da batına yine aynı insizyon hattından girildi. Çekum bulundu fakat çekuma invaziv girişim uygulanmadı, intraabdominal kateter yerleştirilerek batin kapatıldı.

İki ve üçüncü grupların intraabdominal kateterlerinden üçlü musluk ve transduser yardımıyla İAB monitorizasyonu (Propaq 106 EL, Protocol, USA) yapıldı.

Çalışmanın başlangıç döneminde, ikinci gruptaki tavşanların batin kapatılması ile trakeostomi açılması arasındaki sürede hipotansiyon ve asidoz gelişmesi nedeniyle grupların hepsine 5 µg/kg/dk dopamin ve 1 mEq/saat sodyum bikarbonat infüzyonu uygulandı.

Bütün işlemler bittikten bir saat sonra tüm gruplardaki tavşanlara lokal anestezi desteği ile (Aritmal, 2-3 mL, Biocel) trakeotomi açıldı, 3.0 kahlı endotrakeal tüp yerleştirildi ve tavşanlar 0.5 mg/kg intravenöz atakuryum besilat ile kürarize edilerek volüm duyarlı mod ile FiO₂: 1.0, tidal volüm: 7 mL/kg, PEEP: 5 cmH₂O, solunum frekansı: başlangıç PaCO₂ değerleri 35-45 mmHg olacak şekilde ayarlanarak 3 saat süresince ventile edildiler. Anestezi idamesi ketamin hidroklorür 10 mg/kg/saat ve 0.3 mg/kg/saat atakuryum besilat infüzyonu ile sağlandı.

İntraabdominal kateter yerleştirildikten sonra saatlik olarak İAB ve mekanik ventilasyona başlandıktan sonra hava yolu basınçları (Ppeak, Ppause, Pmean), kompliyans ve hemodinamik (OAB, KAH) parametreler kaydedildi. Mekanik ventilasyonun başında, 90. dk'sında ve sonunda arter kan gazları analizi için kan örnekleri alındı ve Ciba-Corning 860, USA analizatör kullanılarak kan gazları değerleri tayin edildi. Çalışmanın sonunda, ventilatörden ayrılan tavşanlar intravenöz tiyopental sodyum (100 mg/kg) verilerek sakrifiye edildiler. Trakeostomi'den % 10'luk 10 mL formaldehit verilerek akciğerler stabilize edildi. Sternotomi ile sol akciğerler çıkarıldı ve % 10'luk formaldehit içinde histopatolojik inceleme için saklandı. Akciğer örnekleri 3 mm'lik parçalar halinde kesilerek parafin bloklar hazırlandı. Bu bloklardan alınan 10 mikronluk kesitler hemotoksilin-eosin ile boyanarak ışık mikroskopunda incelendi. Kesitlerdeki hasar; bronş epitel hasarı, alveolar konjesyon, intra ve interalveolar hemoraji, nötrofil infiltrasyonu ve dansitesi, ödem, atelettazi kriterleri kullanılarak değerlendirildi. Tüm kriterler 0-4 arasında skorlandı. Buna göre 0: normal veya minimal, 1: hafif, 2: orta şiddette, 3: belirgin, 4: ağır hasar olarak kabul edildi ⁽⁸⁾.

İstatistik Yöntemi: Çalışmanın verileri Ortalama±SD olarak ifade edildi. Gruplar kendi içinde "Wilcoxon" testi

Tablo II. Grupların demografik verileri.

	1. Grup	2. Grup	3. Grup
Cins (E/D)	5/3	4/4	3/5
Yaş (ay)	5.1±1.1	5.3±1.2	5±1.1
Ağırlık (kg)	3±1	3.1±1.2	3.4±1.3

ile karşılaştırıldı. Grupların birbiri ile karşılaştırılmalarında “Mann Whitney U” testi kullanıldı. $p<0.05$ istatistiki olarak anlamlı kabul edildi.

BULGULAR

Grupların demografik verileri arasında fark bulunmadı (Tablo I).

OAB değerlerinin grup içi karşılaştırılmasında, birinci grupta OAB 60, 120 ve 180. dk’da başlangıç değerine göre arttı ($p<0.05$). İkinci grupta da 60 ve 120. dk’da başlangıç değerine göre artma varken ($p<0.05$), üçüncü grupta ise grup içi fark saptanmadı. Gruplar arası OAB değerleri karşılaştırıldığında ise fark bulunmadı. KAH değerleri arasında grup içi ve gruplar arası fark yoktu (Tablo II).

Grup içi PaO_2 değerleri karşılaştırıldığında, birinci ve ikinci grupta 90 ve 180. dk’da PaO_2 değerleri artarken ($p<0.05$), üçüncü grupta ise fark saptanmadı (Tablo III). Gruplar arası PaO_2 değerleri karşılaştırıldığında ise 0. dk, yani mekanik ventilasyon başında ikinci grubun PaO_2 değeri birinci gruba göre düşük bulundu ($p<0.01$).

Grup içi $PaCO_2$ değerleri karşılaştırıldığında, her üç grupta da 90 ve 180.dk’da $PaCO_2$ değerleri başlangıç değerlerine göre düşük bulundu ($p<0.05$). Gruplar arası $PaCO_2$ değerleri arasında ise fark saptanmadı (Tablo III).

Grup içi HCO_3 değerleri karşılaştırıldığında, iki ve üçüncü gruplarda HCO_3 değerleri başlangıç değerlerine göre düşük bulundu ($p<0.05$). Gruplar arası HCO_3 değerleri karşılaştırıldığında ikinci ve üçüncü grubun HCO_3 değerleri 90 ve 180. dk’da birinci gruba göre düşük ($p<0.01$), üçüncü grubun HCO_3 değeri ise 90 ve 180.dk’da ikinci gruba göre yüksek olarak bulundu ($p<0.01$) (Tablo III).

Tablo II. Grupların ortalama arter kan basıncı (OAB mmHg) ve kalp atım hızı (KAH vuru/dk) değerleri.

Zaman (dk)		1. Grup	2. Grup	3. Grup
0	OAB KAH	67.2±3.5 201±19.6	59.7±8.4 205±29	64.7±10.5 209±24
60	OAB KAH	74.3±6.3 x 214±29	75.1±14.2 x 199±32	70.8±14 220±18
120	OAB KAH	71.1±3.6 x 211±22	78.6±17.2 x 188±34	71±10.9 213±16
180	OAB KAH	73.8±6.2 x 205±28	72.2±20.7 188±34	73.1±12.8 204±26

x $p<0.05$ Başlangıç değerine göre grup içi anlamlılık

Grup içi pH değerleri karşılaştırıldığında, birinci grubun pH değeri 90 ve 180.dk’da ($p<0.05$), ikinci ve üçüncü grubun pH değeri ise sadece 180.dk’da başlangıç değerlerine göre düşük bulundu ($p<0.05$). Gruplararası pH değerleri karşılaştırıldığında ise ikinci grubun pH değeri 180.dk’da birinci gruba göre düşük olarak bulundu ($p<0.01$) (Tablo III).

Grup içi İAB değerleri karşılaştırıldığında ikinci grubun 180.dk’da, üçüncü grubun ise 120 ve 180.dk’larda İAB değerleri başlangıç değerlerine göre artmış ($p<0.05$) olarak bulundu. Gruplararası İAB değerleri karşılaştırıldığında ise 0, 60, 120, 180. dk’larda üçüncü grubun İAB değerleri ikinci gruba göre düşük olarak bulundu (sırasıyla $p<0.05$, $p<0.01$, $p<0.05$, $p<0.01$) (Tablo IV).

Grup içi ‘Ppeak’ değerleri karşılaştırıldığında sadece ikinci grupta 120 ve 180.dk’da başlangıç değerine göre artış saptandı ($p<0.05$). Gruplararası ‘Ppeak’ değerleri karşılaştırıldığında ise ikinci grubun ‘Ppeak’ değeri 180.dk’da birinci gruba göre, üçüncü grubun ise 60 ve 180.dk’da birinci gruba göre artmış bulundu ($p<0.05$) (Tablo IV).

Grup içi ‘Ppause’ değerleri karşılaştırıldığında birinci ve üçüncü grubun ‘Ppause’ değerleri 120 ve 180. dk’da, ikinci grubun ‘Ppause’ değeri ise 60, 120 ve 180. dk’da başlangıç değerine göre artmış olup ($p<0.05$) gruplararası ‘Ppause’ değerleri arasında fark bulunmamıştır (Tablo IV).

Grup içi ‘Pmean’ değerleri karşılaştırıldığında ikinci grubun değeri 60, 120 ve 180. dk’da, üçüncü grubun

Tablo III. Grupların ortalama arter kan gazları (PaO₂, PaCO₂, pH, HCO₃) değerleri.

	Zaman (dk)	PaO ₂ (mmHg)	PaCO ₂ (mmHg)	pH	HCO ₃ (mmol/l)
1. Grup	0. dk	104.5±12.1	39.6±2.5	7.4±0.03	25.2±1.2
	90. dk	165.4±40.6 ^x	32.3±2 ^x	7.36±0.04 ^x	24.1±1.8
	180. dk	188±47.6 ^x	32.9±2.4 ^x	7.34±0.02 ^x	24.5±1.2
2. Grup	0. dk	74±7.7 ^{**}	42.9±1.3	7.34±0.05	24.2±2.6
	90. dk	120.2±34.7 ^x	33±2.6 ^x	7.28±0.09	16.1±3.3 ^{x**}
	180. dk	170.2±93.5 ^x	31.9±2.6 ^x	7.23±0.07 ^{x**}	14.4±3 ^{x**}
3. Grup	0. dk	80.5±8.2	42.2±3.8	7.36±0.04	24.6±1.2
	90. dk	123.1±47.9	36±3.1 ^x	7.3±0.1	20.5±2.2 ^{x##&&}
	180. dk	163.1±88.2	32.4±3.5 ^x	7.28±0.09 ^x	19±2.2 ^{x##&&}

^x p<0.05 Başlangıç değerine göre grup içi anlamlılık

^{**} p<0.01, 1. grubun 2. gruba göre anlamlılığı

^{##} p<0.01, 2. grubun 3. gruba göre anlamlılığı

^{&&} p<0.01, 1. grubun 3. gruba göre anlamlılığı

Tablo IV. Grupların ortalama hava yolu basınçları “Ppeak”, “Ppause”, “Pmean”, kompiyans ve intraabdominal basınç değerleri.

	Zaman (dk)	Ppeak (cmH ₂ O)	Ppause (cmH ₂ O)	Pmean (cmH ₂ O)	Kompiyans (mL/cmH ₂ O)	IAB (mmHg)
1. Grup	0	18±0.9	9.6±0.5	6.8±0.9	3±0.3	
	60	17.8±0.8	9.7±0.6	6.7±1.2	2.9±0.4	
	120	17.9±0.8	10.1±1 ^x	6.8±0.2	2.7±0.4 ^x	
	180	18±0.8	10.2±1 ^x	7±1.3	2.6±0.4 ^x	
2. Grup	0	17.6±1.3	8.4±2.2	6.7±2.1	3.3±2.2	6.8±3.5
	60	18.2±2.7	9.8±1.9 ^x	6.8±1.7 ^x	3.8±2.8 ^x	7.1±2.4
	120	18.9±1.6 ^x	10.7±2.2 ^x	7±1.7 ^x	2.8±1.6 ^x	8.1±3.1
	180	19.8±1.5 ^{x*}	11.2±2 ^x	7.3±1.6 ^x	2.5±1.4 ^x	9.2±2.3 ^x
3. Grup	0	18.6±0.4	9.4±0.6	6.1±0.6	3.1±0.4	3.8±1.1 [#]
	60	19.1±0.9 ^{&}	10.1±0.8	6.4±0.4	2.7±0.4 ^x	4.2±1 ^{##}
	120	19.1±0.9	10.6±0.6 ^x	6.5±0.5 ^x	2.4±0.2 ^x	5.1±1.8 ^{x#}
	180	19.1±0.8 ^{&}	10.8±0.5 ^x	6.6±0.5 ^x	2.3±0.2 ^x	5±1.8 ^{x##}

^x p<0.05 Başlangıç değerine göre grup içi anlamlılık

^{*} p<0.05, 1. grubun 2. gruba göre anlamlılığı

[&] p<0.05, 1. grubun 3. gruba göre anlamlılığı

[#] p<0.05, 2. grubun 3. gruba göre anlamlılığı

^{##} p<0.01, 2. grubun 3. gruba göre anlamlılığı

ise 120 ve 180. dk’da başlangıç değerine göre artmış olup (p<0.05), gruplararası fark bulunmamıştır (Tablo IV).

Grup içi kompiyans değerleri karşılaştırıldığında birinci grupta 120 ve 180.dk’da, ikinci ve üçüncü gruplarda ise 60, 120 ve 180.dk’da kompiyans değeri başlangıç değerine göre düşmüş olup (p<0.05), gruplararası kompiyans değerleri arasında fark bulunmamıştır (Tablo IV).

Gruplararası histopatolojik veriler karşılaştırıldığında, bronş epitel hasarı ve hemorajinin sadece 2. grup

ta görüldüğü saptandı (sırasıyla p<0.05, p<0.01) (Resim 1, 2). Nötrofil infiltrasyonu ve dansitesi arasında gruplararası fark bulunmadı (Resim 3). Birinci ve 2. gruplarda görülen hafif alveolar konjesyona 3. grupta rastlanmadı (p<0.05). Alveolar ödeme 1.grupta rastlanmazken 2 ve 3. gruptaki ödem anlamlı derecede fazlaydı (sırasıyla p<0.01, p<0.05) (Resim 4). İkinci ve 3. gruplarda orta derecede atelektazi görüldürken, 1. grupta atelektaziye rastlanmadı (p<0.05) (Resim 5) (Tablo V).

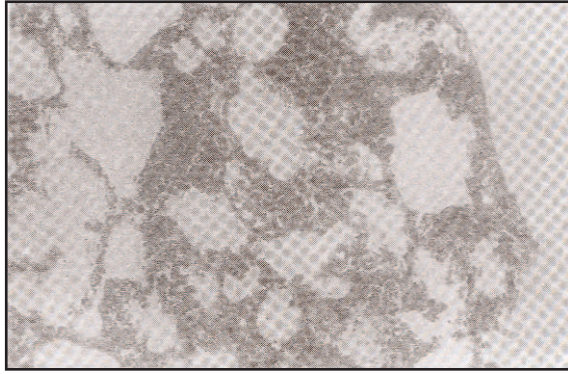
TARTIŞMA

SIRS ve sepsis yoğun bakım hastalarında çoklu organ yetersizliği gelişmesine, yoğun bakımda kalma süresinin uzamasına veya mortalitenin artışına neden olmaktadır. Bu nedenle SIRS’ün patofizyolojisinin

Tablo V. Grupların histopatolojik verileri.

	1. Grup	2. Grup	3. Grup
Bronş epitel hasarı	0	1±0.4*	0 #
Hemoraji	0	2±0.8**	0 ##
Nötrofil dansitesi	0.8±0.2	0.75±0.18	0.9±0.3
Nötrofil infiltrasyonu	1±0.3	1±0.25	0.95±0.3
Alveolar konjesyon	0.75±0.1	0.9±0.2	0 &#
Ödem	0	2±0.7**	1±0.4&#
Atektazi	0	1.9±0.5**	1.84±0.6 &&

* $p<0.05$ 1. grubun 2. gruba göre anlamlılığı
 ** $p<0.01$, 1. grubun 2. gruba göre anlamlılığı
 & $p<0.05$, 1. grubun 3. gruba göre anlamlılığı
 && $p<0.01$, 1. grubun 3. gruba göre anlamlılığı
 # $p<0.05$, 2. grubun 3. gruba göre anlamlılığı
 ## $p<0.01$, 2. grubun 3. gruba göre anlamlılığı

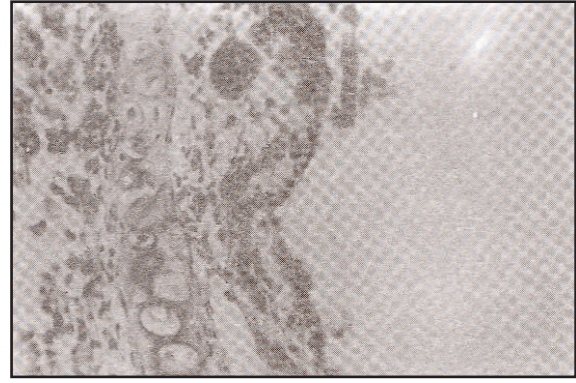


Resim 1. 2. gruptaki bronş epitel hasarı.

	1. Grup	2. Grup	3. Grup
Bronş epitel hasarı	0	1±0.4*	0 #
Hemoraji	0	2±0.8**	0 ##
Nötrofil dansitesi	0.8±0.2	0.75±0.18	0.9±0.3
Nötrofil infiltrasyonu	1±0.3	1±0.25	0.95±0.3
Alveolar konjesyon	0.75±0.1	0.9±0.2	0 &#
Ödem	0	2±0.7**	1±0.4&#
Atektazi	0	1.9±0.5**	1.84±0.6 &&

* $p<0.05$ 1. grubun 2. gruba göre anlamlılığı
 ** $p<0.01$, 1. grubun 2. gruba göre anlamlılığı
 & $p<0.05$, 1. grubun 3. gruba göre anlamlılığı
 && $p<0.01$, 1. grubun 3. gruba göre anlamlılığı
 # $p<0.05$, 2. grubun 3. gruba göre anlamlılığı
 ## $p<0.01$, 2. grubun 3. gruba göre anlamlılığı

Resim 2. 2. gruptaki hemoraji.

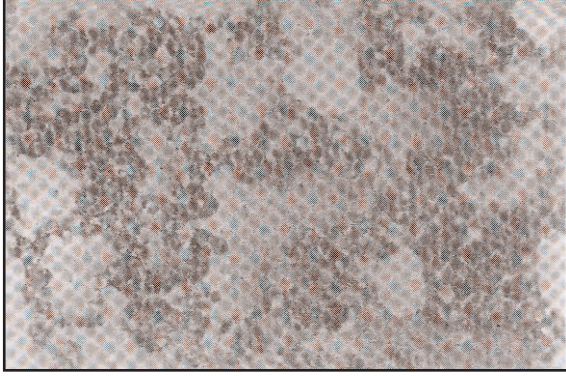


Resim 3. 2. gruptaki nötrofil infiltrasyonu ve dansitesi.

anlaşılması ve erken tanı ile tedavi de yeni olanakların yaratılması amacıyla klinik ve deneysel çalışmalar yapılmaktadır. Çalışmamızda, intraabdominal SIRS oluşturduğumuz ve akciğer koruyucu mekanik ventilasyon uyguladığımız tavşan modelinde organizmadaki erken dönemde gelişen değişiklikleri saptamayı amaçladık.

Haitsma ve ark.'ları (9), intraperitoneal sepsis oluşturdıkları ve mekanik ventilasyon uyguladıkları kobaylarla, sepsis oluşturmuyup mekanik ventilasyon uyguladıkları kobayları karşılaştırmışlar ve gruplar arasında PaO_2 ve OAB değerleri açısından fark saptamamışlardır. Malloy ve ark.'ları (10), erişkin kobayları üç gruba ayırıp yaptıkları çalışmalarında ilk grupta intraabdominal sepsis oluşturmışlar, ikinci gruba intraabdominal sepsis ve intravenöz lipopoli-sakkarit uygulamışlar, üçüncü gruba ise

hiçbir işlem yapmadan kontrol grubu olarak kabul etmişlerdir. Sonuç olarak çalışmanın sonunda birinci ve ikinci grubun KAH değerleri kontrol grubuna göre yüksek, OAB değerlerini ise düşük bulmuşlardır. PaO_2 değerleri ise ikinci grupta diğer gruplara göre anlamlı ölçüde düşük bulunmuştur. Yine Malloy ve ark.'ları (11) kobaylarda yaptıkları çalışmada, sepsis ve kontrol grubu oluşturmışlar ve hayvanları ventile etmişlerdir. Ventilasyon başlangıcında $PaCO_2$ değerlerinde gruplar arası fark görülmezken, ventilasyonun sonunda sepsis oluşturulan grubun $PaCO_2$ değerlerinin diğer gruptan daha yüksek olduğunu görmüşlerdir. Mathiak ve ark.'ları (12), kobaylar üzerinde yaptıkları çalışmada kobayları dört gruba ayırmışlar ve farklı konsantrasyonlarda E.coli'yi intraabdominal vererek sepsis yaratmışlardır. Çalışmanın sonunda en yüksek konsantrasyonda E.coli verdikleri grupta diğer grup-



Resim 4. 2. gruptaki alveolar ödem.



Resim 5. 2. gruptaki atelektazik alveoler.

lara göre daha fazla KAH ve OAB’de düşme olduğunu bulmuşlardır.

Çalışmamızda tüm grupların OAB’sinde başlangıca göre bir artış olduğunu saptadık. KAH değerlerinin ise ikinci grupta istatistiki olarak anlamlı olmasada diğer gruplara göre daha düşük seyrettiğini bulduk. Sonuçlarımız Haitsma ve ark.’ları ⁽⁹⁾ ve Malloy ve ark.’ları ⁽¹¹⁾’nin çalışmaları ile uyumsuz, Mathiak ve ark.⁽¹²⁾’nin çalışması ile uyumludur. Bunu, çalışmaya başladığımızda ilk tavşanlarımızı hipotansiyon ve ardından gelişen bradikardi nedeniyle kaybettiğimiz için tüm tavşanları çalışmanın başından itibaren dopamin infüzyonu ile desteklememize bağlıyoruz.

Çalışmamızda tüm gruplarda 90 ve 180. dk’da PaO₂ değerlerinin başlangıca göre arttığını bulduk. Bu artış birinci grupta daha fazlaydı, bunu da bu grubu SIRS oluşturulmadan direkt olarak ventile etmemize bağlıyoruz. Gerçekte bu gruptaki PaO₂ artışının daha fazla olmasını beklerdik, fakat böyle olmadığını gördük, bunun da trakeostomi açılırken yapılan sedasyon ve lokal anesteziye bağlı solunum depresyonu olabileceği kanaatine vardık. Sonuçlarımız Malloy ve ark.’ları ⁽¹¹⁾ sonuçları ile uyumludur. Biz PaCO₂ değerleri arasında fark saptamadık. Bu bulgumuz Malloy ve ark.’ları ⁽¹¹⁾ sonucu ile uyumlu değildir. Bunun nedeninin ise Malloy’un çalışmayı spontan solunumdaki hayvanlarda yapması ve metabolik asidoza bağlı gelişen hiperventilasyon sonucunda hipokapni gelişmesi olabileceğini düşündük.

Çalışmamızdaki HCO₃ ve pH değerlerimizi karşılaştırabileceğimiz uygun bir kaynak bulamadık. Bizim

sonuçlarımızda ise ikinci grubun pH ve HCO₃ değerlerinin diğer gruplara göre anlamlı derecede düşük olduğunu bulduk. Çalışmamızın başlangıç aşamasında hayvanlarda metabolik asidoz geliştiğini ve bunun tolere edilemediğini gördük, bu nedenle çalışmayı standardize etmek amacıyla da tüm gruplara 1 mEq/saat’den HCO₃ infüzyonuna başladık.

Gattinoni ve ark.’ları ⁽¹³⁾ ARDS olgularına değişik PEEP seviyeleri uygulayarak İAB’yi değerlendirdikleri çalışmalarında, PEEP değerinin artışı ile İAB’nin daha da arttığını göstermişlerdir. Yoğun bakım olgularında, İAB’ye ait çok az veri olması nedeni ile sonuçlarını hayvan çalışmaları ve normal hasta grubuyla karşılaştırdıklarında, artmış İAB değerlerinin primer peritonit, şok veya travma sonrası gastrointestinal sistemde gelişen ödeme bağlı olduğunu düşünmüşlerdir.

Sugrue ve ark.’ları ⁽¹⁴⁾, laparotomi yapılmış 72 olguda İAB ve pH korelasyonuna bakmışlar ve 15 mmHg’nın üzerindeki İAB’lerin visseral organlarda hipoperfüzyon, sekonder bakteri translokasyonu ve gecikmiş yara iyileşmesine neden olduğu sonucuna varmışlardır. Bizde ikinci grubumuzda üçüncü grubumuza göre çalışmanın başından sonuna kadar İAB’lerin anlamlı derecede yüksek olduğunu saptadık. Sonuçlarımız literatür ile uyumludur ^(13,14).

Hava yolu basıncı değerlerimizi karşılaştırabileceğimiz benzer çalışmalara rastlamadık. Bizim verilerimizde ise tüm gruplarda ‘Ppeak, Ppause, Pmean’, değerleri başlangıç değerlerine göre artmış olup sadece 60 ve 180. dk’da ‘Ppeak’ değeri ikinci grupta ve

üçüncü grupta birinci gruba göre anlamlı yüksek bulundu. Kompliyans verilerimizi değerlendirdiğimizde ise, her üç grupta da kompliyans değerlerinde düşme görülürken gruplararası fark saptamadık. Fakat bu düşüşlerin ikinci ve üçüncü grupta hava yolu basınçlarındaki artışına paralel olduğu göz önüne alınırsa bunun akut akciğer hasarı lehine değerlendirilebileceği kanaatindeyiz.

Nahum ve ark.'ları⁽¹⁵⁾, intratrakeal E.coli vererek sepsis oluşturdukları köpekleri 3 gruba ayırarak yaptıkları çalışmalarında, 6 saat boyunca 1. gruba 15 mL/kg tidal volüm ve 3 cmH₂O PEEP, 2. gruba 'Peak' basıncı 35 cmH₂O ve 3 cmH₂O PEEP, 3. gruba ise 35 cmH₂O 'Peak' basıncı ve 10 cmH₂O PEEP uygulamışlardır. Sonuç olarak 2. gruptaki akciğer hasarının daha ağır olduğunu saptamışlardır. Malloy ve ark.'ları⁽¹⁰⁾, erişkin kobaylarda spontan solunumda yaptıkları çalışmalarında 1. grubu ileoçekal valv hizasından barsak pasajına izin verecek kadar çekumu bağlayıp 2 defa delmişler, 2. gruba çekum ligasyonu yapıp barsak içeriğini batın içine yaymışlar, 3. gruba ise hiçbir manüplasyon uygulamamışlardır. Sonuç olarak 28 saat sonra akciğerlerin histopatolojik incelemeleri yapıldığında 2. gruptaki kobay akciğerlerinde yama tarzı atelektazik alanlar, vasküler konjesyon ve nötrofil infiltrasyonlarına rastlamışlardır.

Çalışmamızdaki histopatolojik verileri gözönüne aldığımızda, hiçbir grupta ağır akciğer hasarı ile karşılaşmadık. Ancak en fazla hasarı sistemik inflamasyon oluşturduğumuz 2. grubumuzda gördük. Bununla birlikte batının açıldığı grubumuzda da SIRS grubumuzdaki kadar olmasada inflamasyonun başladığı gözlenmiştir. Nahum ve ark.'ları⁽¹⁵⁾'nın çalışması protokol açısından bizim çalışmamızdan farklı görünsede geleneksel ventilasyon stratejilerinin akut akciğer hasarını arttığını göstermesi açısından iyi bir örnektir. Ayrıca Malloy ve ark.'ları⁽¹⁰⁾'nın yaptığı çalışmada ise sistemik inflamasyonu olan grupta akciğer hasarının en fazla olduğu görülmüştür. Bu nedenle verilerimizin literatürlerle uyumlu olduğu kanaatindeyiz.

SONUÇ

Sonuç olarak, intraabdominal SIRS oluşturarak akciğer koruyucu mekanik ventilasyon uyguladığımız tavşan modelimizde, sistemik inflamasyonun erken döneminde, PaO₂ değerlerinde ve hemodinamik parametrelerde çok büyük değişiklikler olmamasına rağmen, intraabdominal basınç yüksekliği ve hava yollarında basınç artışına eşlik eden kompliyans azalmasının ve bunu destekleyen histopatolojik değişikliklerin akut akciğer hasarının başladığının göstergesi olduğu kanaatindeyiz.

KAYNAKLAR

1. Sprung CL, Matot I: Definition of sepsis. *Int Care Med* 27: 3, 2001.
2. Field S, Kelly SM, Macklem PT: The oxygen cost of breathing in patients with cardiorespiratory disease. *Am Rev Respir Dis* 126: 9, 1982.
3. Bernard GR, Whele AP, Russel JA, et al: Effects of ibuprofen on the physiology and survival of patients with sepsis. *N Engl J Med* 336: 912, 1997.
4. Fein MA, Calalang-Colucci MG: Acute lung injury and ARDS in sepsis and septic shock. *Crit Care Clinics* 16(2): 289, 2000.
5. Balk RA: Severe sepsis and septic shock, definitions, epidemiology and clinical manifestations. *Crit Care Clinics* 16(2): 179, 2000.
6. Slutsky AS, Trembley LN: Multiple system organ failure, is mechanical ventilation a contributing factor? *Am J Respir Crit Care Med* 157: 1721, 1998.
7. Putensu C, Weigge H: Ventilator associated systemic inflammation in acute lung injury. *Int Care Med* 26: 1411, 2000.
8. Nishina K, Mikawa K, Takao Y, et al: Intravenous lidocaine attenuates ALI induced by hydrochloric acid aspiration in rabbits. *Anesthesiology* 88: 1300, 1998.
9. Haitsma JJ, Uhlig S, Goggel R, et al: Ventilator induced lung injury leads to loss of alveolar and systemic compartmentalization of tumor necrosis factor- α . *Int Care Med* 26: 1515, 2000.
10. Malloy J, Mcraig L, Veldhuizen R, et al: Alterations of the endogenous surfactant system in septic adult rats. *Am J Respir Crit Care Med* 156(2): 617, 1997.
11. Malloy J, Veldhuizen R, Lewis JR: Effects of ventilation on the surfactant system in sepsis induced lung injury. *J Appl Physiol* 88: 401, 2000.
12. Mathiak G, Szewczyk D, Abdullah F, et al: An improved clinically relevant sepsis model in the conscious rat. *Crit Care Med* 28(6): 1947, 2000.
13. Gattinoni L, Pelosi P, Suter PM, et al: ARDS caused by pulmonary and extrapulmonary disease; different syndromes? *Am J Respir Crit Care Med* 158: 3, 1998.
14. Sugrue M, Buist MD, Hourihan F, et al: Prospective study of intraabdominal hypertension and renal function after laparotomy. *Br J Lung* 82: 235, 1995.
15. Nahum A, Hoyt J, Schimtz L, et al: Effect of mechanical ventilation strategy on dissemination of intratracheally instilled *Escherichia coli* in dogs. *Crit Care Med* 25(10): 1733, 1997.

“Fast Track Recovery” Uygulanan Hastalarda, Hastanede Kalış Süresine ve Mortaliteye Etki Eden Faktörler (*)

Fevzi TORAMAN (**), Eşref Hasan KARABULUT (***), Serdar EVRENCAYA (***),
Sümer TARCAN (***), Cem ALHAN (****)

ÖZET

1990'lı yılların başındaki finansal kısıtlamalar kalp cerrahisi ile uğraşan hekimleri yeni arayışlara yönlendirmiş bu arayışlar sırasında “fast track recovery” (FTR) kavramı ortaya çıkmıştır. FTR; postoperatif ilk 8 saat içinde ekstübasyonu, 24'cü saatten önce yoğun bakım ünitesinden (YBÜ) çıkışı, erken mobilizasyonu ve postoperatif 5. günde de taburcu olmayı hedefleyen uygulamalar zinciridir. Biz bu çalışmamızda FTR uyguladığımız 625 olguda hastanede kalış süresine (HKS) ve mortaliteye etki eden parametreleri araştırmayı amaçladık. Şubat 1999 ile eylül 2000 tarihleri arasında hastanemize başvuran açık kalp ameliyatı olacak 625 ardışık hasta çalışmaya alındı. Lojistik regresyon analizinde HKS'ye etki eden parametreler olarak pulmoner komplikasyonların varlığı ($p=0.008$), yaşı 65'den büyük olması ($p=0.01$) ve reoperasyonun varlığı (hemodinamik instabilite ve/veya kanama nedeniyle) ($p=0.06$), mortaliteyi etkileyen faktörler olarak da reoperasyonun varlığı ($p=0.0001$), intraaortik balon pompa (IABP) kullanımı ($p=0.01$) ve ejeksiyon fraksiyonu (EF) $\leq$ % 30 olmasını ($p=0.043$) anlamlı bulduk.

Bypass ve krosklemp zamanlarının mümkün olan en kısa sürelere indirilmesi ve erken ekstübasyonun sağlanması ile açık kalp cerrahisinde olgu seçimi yapmaksızın tüm olgulara FTR protokolünün, güvenle, başarıyla ve ekonomik avantajlarıyla uygulanabileceği kanısındayız.

Anahtar kelimeler: fast track recovery, mortalite, açık kalp cerrahisi

SUMMARY

Determinants of Mortality and Increased Hospital Stay After Fast Track Recovery Protocol

The interest in fast-track treatment of cardiac surgical patients was driven largely by economic considerations early in 1990s. The goals of FTR protocol are early extubation (within 8 hours), early discharge from the ICU ($\leq$ 24 hours), early mobilization, and early discharge from the hospital ($\leq$ 5 days). The aim of this study was to find out the determinants of mortality and increased hospital stay after FTR protocol. Between February 1999 and September 2000 625 consecutive patients undergoing open heart surgery were entered to the study. Logistic regression analysis determined the presence of pulmonary complications ($p=0.008$), age $\leq$ 65 years ($p=0.01$), and reoperation for hemodynamic instability and/or bleeding (0.06) as predictors of increased hospital stay. Predictors of mortality were reoperation for hemodynamic instability and/or bleeding (0.0001), need for IABP postoperatively ($p=0.01$), and EF $\leq$ 30 % ($p=0.043$).

We believe that by decreasing the cross clamp and cardiopulmonary bypass periods and by achieving early extubation, FTR protocol is safe and feasible in all patients undergoing cardiac surgery.

Key words: fast track recovery, mortality, open heart surgery

GİRİŞ

1990'lı yılların başında özel sağlık sigortalarının açık kalp cerrahisi ödeneklerini azaltmaları

* Bu çalışmanın bir kısmı 6. Ulusal Göğüs Kalp Damar Cerrahisi Kongresi 21-25 Ekim 2000 Antalya'da panel olarak sunulmuştur.
** Acıbadem Kadıköy Hastanesi Anesteziyoloji Kliniği, Uz. Dr.
*** Acıbadem Kadıköy Hastanesi Kalp Damar Cerrahisi Kliniği, Op. Dr.
**** Acıbadem Kadıköy Hastanesi Kalp Damar Cerrahisi Kliniği, Doç. Dr.

hastane yönetimlerini zor durumda bırakmış ve bu alanda çalışan hekimleri yeni arayışlara yöneltmiştir (1,2,3). Maliyeti düşürücü önlemler araştırılırken “fast track recovery” (FTR) kavramı ortaya atılmıştır. FTR; postoperatif ilk 8 saat içinde ekstübasyonu, 24'cü saatten önce yoğun bakım ünitesinden (YBÜ) çıkışı, erken mobilizasyonu ve postoperatif 5. günde taburcu olmayı hedefleyen uygulamalar zinciridir (4,5). Yapılan araştırmalarda bu yöntemin uygulanması ile YBÜ doluluğuna bağlı olgu ertelenme

oranın % 2'den % 0.3 düştüğü, hasta başına maliyetin % 8.7 azaldığı (6) ve yıllık, major cerrahi uygulanan olgu sayısının % 11.3 arttığı, gelirlerin ise % 38 arttığı bildirilmiştir (7). Hastaların erken ekstübasyonları ve erken YBÜ'den çıkışları her zaman hastaneden erken çıkışı anlamına gelmemektedir (8). Bizde bu çalışmamızda FTR uyguladığımız 625 olgunun hastanede kalış süresine ve mortaliteye etki eden parametreleri araştırmayı amaçladık.

MATERYAL ve METOD

Hastane etik kurul onayı alındıktan sonra şubat 1999 ile eylül 2000 tarihleri arasında, hastanemize başvuran, açık kalp ameliyatı olacak 625 ardışık hasta prospektif olarak çalışmaya alındı. Hastaların demografik özellikleri Tablo I'de, hastaların geçirmiş oldukları operasyonlar Tablo II'de görülmektedir. Tüm hastalara ameliyat öncesi, gece 0.5 mg alprazolam (Xanax-Eczacıbaşı) PO verildi. Ameliyattan 30 dakika önce 125 µg/kg midazolam IM uygulandı. Ameliyathaneye alınan tüm hastalara 16G kanül ile venöz damar yolu açıldı ve 100 mL/saat hızında serum fizyolojik başlandı. Üç kanal EKG (DII, AvF, V5), puls oksimetre, invaziv arter (18G kan basıncı kanülü ile) ve lokal anestezi altında sağ internal juguler venden 8F intraduser yerleştirilerek santral venöz basınç (SVB) monitörizasyonu sağlandı. Anestezi indüksiyonunda 50 µg/kg midazolam, 2 mg pankuronyum'u takiben 25-35 µg/kg fentanil ve toplamı 0.1 mg/kg olan pankuronyum uygulandı. En az 5 dakika maske ile ventilasyonu takiben endotrakeal entübasyon sağlandı. Anestezi indüksiyonun-

Tablo I. Demografik bulgular.

	Kadın	Erkek
Hasta sayısı	178	447
Yaş (yıl)	59.1±11.8	58.4±10.4
VKİ (kg/m ²)	28.2±5.1	26.8±3.5

VKİ=vücut kitle indeksi

Tablo II. Olguların dağılımı.

Olgular	Hasta sayısı	%
CABG	511	82
MVR	32	5.1
AVR	8	1.3
AVR+MVR	12	1.9
CABG+AVR	12	1.9
CABG+MVR	7	1.1
CABG+LV Anevrizmektomi	6	1
Asandan/Arcus aorta müdahalesi	8	1.3
Post MI VSD	4	0.6
CABG+Asandan aort replasmanı	7	1.1
Diğerleri	18	4.7

CABG=koroner baypas ameliyatı; MVR=mitral kapak replasmanı; AVR=aort kapak replasmanı; LV=sol ventrikül, VSD=ventriküler septal defekt

da fentanil'in bradikardik etkisini azaltmak için pankuronyum tercih edildi. Hemodinamik parametreleri uygun olan olgularda (sistolik arter kan basıncı >120 mmHg, EF >% 40) % 50 oksijen, % 50 N₂O ve % 0.7-1 sevofluran, diğerlerine % 50 O₂, % 50 hava inhalasyonu sağlandı. Tüm hastalara 80 µg/kg/saat dozunda midazolam ve vekuronyum infüzyonu başlandı. Furosemid 0.5 mg/kg dozunda yapıldı. Hipertansiyon kontrolünde beta bloker veya vazodilatör ajanlar kullanıldı. Sol internal torasik arter ve sol radial arter çıkarıldıktan sonra heparin yapılarak "activated clotting time (ACT)" 450-600 saniyeye çıkarıldı. Kanülasyonu takiben ekstrakorporal dolaşıma (EKD) geçildi. EKD süresince hematokrit (Hct) % 25-30, ortalama arter kan basıncı (OAB) 50-80 mmHg, pompa debisi enaz 2 L/m² düzeyinde tutuldu. EKD süresince doku perfüzyonunun yeterliliği, arteriyo-venöz parsiyel karbondioksit farkı (Pv-aCO₂), laktat düzeyi, idrar çıkış hızı ve kan gazlarında baz değişikliği takibi ile yapıldı. Tüm hastalara orta derecede hipotermi (32°C) uygulandı. Hipotermiyi takiben midazolam ve vekuronyum dozları 60 µg/kg/saat hızına inildi. Kros klemp konulmasını takiben antegrad soğuk kristalloid kardiyopleji uygulandı. Riskli olgularda antegrad, retrograd soğuk kan kardiyoplejisi ve terminal sıcak kan kardiyoplejisi kullanıldı. Distal anastomozların tamamlanmasından sonra kros klemp kaldırılarak kalp çalıştırıldı. Aortaya konulan parsiyel lateral klemp altında proksimal anastomozlar tamamlandı. EKD'den çıkıldıktan sonra midazolam ve vekuronyum dozları 50 µg/kg/saat olarak ayarlandı. Cilt kapatıldıktan sonra midazolam ve vekuronyum infüzyonları durduruldu. Post-operatif takip: Hastalar yoğun bakıma alındıklarında hemen ısıtıcı battaniye ile ısıtılmaya başlandı. Rektal ısı 37°C'e ulaştıktan sonra ısıtıcı battaniye hasta üstünden alındı. Titremesi kontrol edilemeyen hastalara, meperidin 0.4 mg/kg IM/IV olarak uygulandı. Analjezi postoperatif 2-3. saatlerde tüm hastalara diklofenak sodyumun 1.25 µg/kg/saat IM uygulanması ile sağlandı. Postoperatif hipertansiyon kontrolünde, kalp atım hızı (KAH) ve miyokard kontraktilesi (EF >% 40) uygun olan olgularda beta bloker (metoprolol:Beloc-Astra) tercih edildi. Özellikle sistolik hipertansiyonu olan vakalarda beta bloker kullanımına özen gösterildi. Entübe olan olguların hasta uyanıklığı yakından değerlendirilerek uyanık hastalara beta bloker öncesi midazolam yapılarak hipertansiyon kontrol edilmeye çalışıldı.

Postoperatif dönemde YBÜ'ye alınan olgulara SIMV+PS modunda mekanik ventilasyon başlandı. Solunum sayısı 12/dk, tidal volüm 8-10 mL/kg, FiO₂:0.6, PEEP 0-5 mmHg, "pressure support" (PS) 10 mmHg, triger sensitivitesi -2 cmH₂O olarak ayarlandı. Kan gazlarına bakılarak gerekli ayarlamalar yapıldı. Hastanın spontan solunumunun başlamasıyla solunum sayısı 8/dk'ya daha sonra 4/dk'ya inildi. Hastanın solunum eforuna ve aldığı tidal volümlere bakılarak PS değeri tedricen azaltılarak 4 mmHg'ya düşüldü. Bilinci açık, PaCO₂ < 48 mmHg, PH > 7.30 ve arteriyel PaO₂/FiO₂ > 250 ve dopamin dozu 5 µg/kg/dk'dan düşük, hemodinamisi stabil, drenajı olmayan hastalar ekstübe edildi. Ekstübasyon sonrası 30, 60 ve 120 dk'larda kan gazları, kan şekeri ve elektrolitler bakılarak gerekli düzeltmeler yapıldı. Postoperatif 20-24. saatlerde hastalar servise verildi. Postoperatif 1. ve 5. günler akciğer grafisi, SGOT, SGPT, LDH, üre, kreatinin,

total protein, albümin, Na, K, Hct, Hb, formül lökosit, kan şekeri rutin olarak bakılan tahliller idi. Diyabetik, anemik ve elektrolit dengesizliği olan hastaların gerekli tahlilleri daha sık aralıklarla tekrarlandı. Atriyal fibrilasyon profilaksisi için tüm hastalara ameliyattan bir gün önce başlamak üzere postoperatif 5. güne kadar her gün 6 mmol MgSO₄ 100 mL serum fizyolojik içinde 4 saatte verildi. Beşinci günde hastaneden çıkış kriterleri olarak, sinüs ritminin olması, vücut ısısının 37.5°C'nin altında olması, Hct % 30 civarında bulunması, yara yeri iyileşmesinde sorunun olmaması, rutin kan tetkikleri, radyografi ve EKG'nin normal olması ve merdiven çıkmak dahil mobilizasyonun tam olması esas alındı.

Tüm veriler yerine göre ortalama±standart sapma veya % olarak belirlendi. Yüzde ile ifade edilen verilerin istatistiksel analizinde χ^2 ve sürekli değişkenlerin analizinde ise independent t testi uygulandı. Bu testlerde p değeri 0.05'in altında olarak saptananlar lojistik regresyon analizine tabi tutulmuş ve sonuçta p değeri 0.05'in altında bulunanlar sonucu etkileyen bağımsız faktörler olarak yorumlandı. İstatistik hesaplamaları SPSS 10.0 (Microsoft Corp) software paketi kullanılarak yapıldı.

BULGULAR

Hastalarımızın risk skorlamasında EuroSCORE kullanıldı⁽⁹⁾. EuroSCORE risk skorlaması Tablo III'de görülmektedir. Olgularımızın risk faktörleri dağılımı Tablo IV'de, kardiyopulmoner bypass ve YBÜ dönemlerine ait parametreler Tablo V'de görülmektedir. Hastalarımızı hastanede kalış süresine göre 5 günden az kalanlar ve çok kalanlar olarak ayırıp,

Tablo III. EuroSCORE risk skorlaması.

Faktörler	Puan
Yaş=60 yıl (60 yaş üstü her 5 yıl için ilave 1 puan)	1
Kadın cinsiyeti	1
Kronik obstrüktif akciğer hastalığı	1
Periferik damar hastalığı	2
Nörolojik disfonksiyon	2
Reoperasyon	3
Serum kreatinin >200 mmol/L	2
Aktif endokardit	3
Kritik preoperatif durum (preop VT, VF, kardiyak masaj, ventilatöre bağımlılık, IABP uygulananı, inotrop kullanımı, akut böbrek yetmezliğinin varlığı)	3
Kararsız angina pectoris (intravenöz nitrogliserin kullanımını gerektirecek derecede)	2
Ejeksiyon fraksiyonu=% 50-30	1
Ejeksiyon fraksiyonu <% 30	3
90 günden önce geçirilmiş miyokard infarktüsü	2
Sistolik pulmoner arter basıncı >60 mmHg	2
Acil (anjio ile aynı gün operasyon)	2
Koroner arter hastalığına ilave patoloji	2
Toraksik aort cerrahisi	3
Post infarkt ventriküler septal defekt	4

VT=ventriküler taşikardi, VF=ventriküler fibrilasyon, IABP=intraaortik balon pompa.

Tablo IV. 625 olgunun risk faktörleri dağılımı.

Risk Faktörleri	Hasta (%)
60 yaş üstü	46.1
65 yaş üstü	28.5
70 yaş üstü	14.4
Kadın	28.5
Koroner bypass cerrahisine ilave veya bağımsız major kardiyak prosedür	20.2
Geçirilmiş miyokard infarktüsü (<90 gün)	31.4
Preop IV nitrogliserin (kararsız angina pectoris)	8.8
Acil operasyon (anjio ile aynı gün operasyon)	4.3
Kritik preop. durum (preop VT, VF, masaj, ventilatöre bağımlılık, IABP uygulananı, inotrop kullanımı, akut böbrek yetersizliğinin varlığı)	1.6
Periferik damar hastalığı	5.9
Kronik böbrek yetersizliği (serum kreatinin >200 µmol/L)	1.7
KOAH	8.2
Geçirilmiş kalp cerrahisi	2.7
Post infarkt VSD	0.64
Toraksik aort cerrahisi	2.4
Ejeksiyon fraksiyonu <50	35.7
Ejeksiyon fraksiyonu <30	8

VSD: Ventriküler septal defekt, KOAH: Kronik obstrüktif akciğer hastalığı, VT: Ventriküler taşikardi, VF: Ventriküler fibrilasyon, IABP: İntra aortik balon pompa.

Tablo V. Bypass ve yoğun bakım dönemlerine ait parametreler.

EuroSCORE	3.7±3.1
Vücut kitle indeksi (kg/m ²)	27.2±4
Bypass zamanı (dk)	73±29
Krosklemp zamanı (dk)	46±24
Taze donmuş plazma kullanımı (Ü/hasta)	0.36±0.67
Kan kullanımı (Ü/hasta)	0.42±0.97
Drenaj miktarı (mL)	534±355
Entübasyon süresi (dk)	240±230
YBÜ'de kalış süresi (saat)	23±16
Yatış süresi (gün)	5.4±2.4
İnotrop kullanılan hasta sayısı	15
IABP kullanılan hasta sayısı	12
Ölen hasta sayısı	6

IABP: intraaortik balon pompa

HKS'yi artıran parametreleri "univariate" analizde incelediğimizde etkili olan parametreleri Tablo VI'da görmekteyiz. "Logistik" regresyonda ise pulmoner komplikasyonların varlığı (p=0.008) (pompa akciğeri, pnömoni, atelectazi, ARDS, reentübasyon), yaşı 65'den büyük olması (p=0.01) ve reoperasyonun varlığı (p=0.06) (hemodinamik instabilite ve/veya kanama nedeniyle) HKS'yi artırıcı anlamlı faktörler olarak bulunmuştur. Entübasyon ve YBÜ'de kalış süreleri ile HKS arasındaki ilişkiyi incelediğimizde sırasıyla pearson korelasyon katsayısı 0.134, 0.074 ve p değerleri 0.001, 0.066 bulunmuş-

Tablo VI. Univariante analizde hastanede kalış süresine etki eden parametreler.

Yaş >65 yıl	p=0.003
Acil girişim	p=0.007
Preoperatif KKY	p=0.036
EuroSCORE >5	p=0.003
Bypass zamanı >75 dk	p=0.006
Krosklemp zamanı >50 dk	p=0.01
YBÜ'de kalış >24 saat	p=0.002
Reoperasyon	p=0.026
Pulmoner komplikasyon	p=0.0001
Atrial fibrilasyon	p=0.023

KKY: Konjestif kalp yetmezliği, Acil girişim: Anjio ile aynı gün ameliyatın yapılması, YBÜ: Yoğun bakım ünitesi

Tablo VII. Univariante analizde mortaliteye etki eden parametreler.

	p değeri
EuroSCORE >5	0.016
IABP kullanımı	0.0001
EF <% 30	0.001
Preoperatif IV NTG kullanımı	0.011
Acil girişim	0.002
Reoperasyon	0.0001

IABP: İntraaortik balon pompa, NTG: Nitrogliserin, EF: Ejeksiyon fraksiyonu, Acil girişim: Anjio ile aynı gün ameliyatın yapılması.

tur. Univariante analizde mortaliteye etki eden parametreler ise Tablo VII'de görülmektedir. Logistik regresyonda reoperasyonun varlığı (p=0.0001), IABP kullanımı (p=0.01) ve EF < % 30 (p=0.043) olması mortaliteyi etkileyen faktörler olarak bulunmuştur.

TARTIŞMA

Ekonomik amaçlarla seçilmiş olgularda uygulanmaya başlanan FTR daha sonra ileri yaş, kötü ventrikül ve konjenital olgular dahil olmak üzere açık kalp cerrahisi olgularının büyük bir kısmına uygulanmıştır (10-19). Ekonomik yönünün dışında kardiyorespiratuvar morbiditede azalma (20), kardiyak performansda artma (21-23), nozokomiyal enfeksiyonda azalma (24), YBÜ'de hastalara bakım kolaylığı (25), hasta konforu ve YBÜ doluluğuna bağlı olgu ertelenmelerindeki azalma (18) FTR'nin klasik uygulamasına (20-24 saat entübe, 36-48 saat YBÜ'de kalış ve 8-10. günlerde hastaneden çıkış) (26,27) olan üstünlükleri olarak bildirilmiştir. Çalışmamızda pulmoner komplikasyonların varlığını (p=0.008), 65 yaş üstünü (p=0.01) ve reoperasyonları (p=0.06)

HKS'ye etki eden parametreler olarak bulduk. Literatürde ise HKS'ye etki eden parametreler olarak ileri yaş, geçirilmiş miyokard infarktüsü, KOAH varlığı, çok damar hastalığı ve internal mamariyal arterin (IMA) kullanılmaması bulunmuştur (26). HKS 5 günden fazla olan hastalara yapılan distal anastomoz sayısı 2.84 ± 1.23 , 5 günden az kalan hastalara yapılan distal anastomoz sayısı ise 2.70 ± 0.96 olup aralarında anlamlı fark yoktu. Ancak çalışmamızda baypas ve krosklemp zamanlarına bakıldığında, baypas zamanının > 75 dakikanın ve krosklemp zamanının >50 dakikanın üstünde olması univariate analizde hastanede kalış süresini artırıcı parametreler olarak bulunmasına rağmen, logistik regresyonda anlamlı bulunmamıştır. KOAH, IMA kullanılması ve geçirilmiş miyokard infarktüsü varlığı anlamlı bulunmamıştır. Logistik regresyonda mortaliteyi etkileyen faktörler olarak reoperasyon, düşük kalp debisine bağlı IABP kullanımı ve ejeksiyon fraksiyonunun < % 30 olması bulunmuştur. Görüldüğü gibi erken dönemde hemodinamik instabiliteye bağlı yapılan reoperasyonlar hem mortaliteyi hemde HKS artırmaktadır. Ameliyat sonrası 30 gün içinde yeniden hastaneye yatırılan hasta sayımız 12 (% 1.94) dir. Bu hastalardan 4'ü post perikardiyotomi, 4'ü yüzeysel enfeksiyon, 2'si detaşman, 1'i pulmoner emboli ve 1'i gastrointestinal sistem kanaması nedeni ile yeniden hastaneye yatırılmışlardır. Literatürde "fast track" uygulanmayan hastalarda hastaneye 30 gün içinde geri dönüş oranı % 13.5-20.9 sıklığında olup nedenler arasında atriyal fibrilasyon, konjestif kalp yetersizliği, yara problemleri ve gastro intestinal problemler vardır (28,29). Uygulamış olduğumuz profilaktif magnezyum infüzyonu, atriyal fibrilasyon insidansımızı (% 1.8) literatüre oranla (% 5-40) çok düşürmüştü (30) ve bu nedenden dolayı hastaneye yeniden geri dönüş nedenleri arasında atriyal fibrilasyon yoktur. FTR uygulamasındaki başarı oranlarına baktığımızda Hadjinikolaou ve ark. (7) % 77, Loubani ve ark. (31) % 73.5, Engelman ve ark. (32) % 48, Walji ve ark. (33) % 70 ve çalışmamızda % 88 dir. Çalışmamızdaki bu yüksek başarıyı tek cerrahi ekiple çalışmaya, yukarıda belirtilen standart kuralları uygulayarak literatüre kıyasla daha düşük oranlarda inotropik ajan, IABP, kan kullanımına ve lojistik donanımı eksiksiz olan YBÜ'de kalifiye hemşirelerle bire bir hasta bakımına bağlıyoruz. Sonuç olarak "fast track" recovery uygulamasında pulmoner komplikasyonlar, ileri yaş (yaş >

65 yıl) ve reoperasyon HKS'yi belirleyen bağımsız faktörler olmakla birlikte, "fast track" bir uygulamalar zinciridir ve zincirin herhangi bir halkasında ki bir bozukluk başarıyı etkileyebilecektir. Özellikle KOAH olan hastalarda erken ekstübasyonun başarı ile uygulanması pulmoner komplikasyonların insidansını ve dolayısıyla HKS'yi azaltmaktadır. Univariate analizde yer alan değiştirilebilir parametrelerden baypas ve krosklemp zamanlarının mümkün olan en kısa sürelerle indirilmesi ile açık kalp cerrahisinde olgu seçimi yapmaksızın tüm olgulara FTR protokolünün güvenle, başarıyla ve ekonomik olarak uygulanabileceği kanısındayız.

KAYNAKLAR

1. Jacek M, Karski: Practical aspects of early extubation in cardiac surgery. J Cardiothorac Vasc Anesth 9:30, 1995.
2. Jose M, James M, Peter K, Tamara S, Glenn PG: Cardiac surgery "Fast tracking" in an academic hospital. J Cardiothorac Vasc Anesth 9:34, 1995.
3. Ferdinand TV, Laura ST, Stephen JT: Economic rationale for early extubation. J Cardiothorac Vasc Anesth 9:2, 1995.
4. Royston D: Patient selection and anesthetic management for early extubation and hospital discharge: CABG. J Cardiothorac Vasc Anesth 12:11, 1998.
5. Engelman RM, Rausou JA, Flack JE 3rd, Deaton DW, Humphrey CB, Ellison LH, Allmendinger PD, Owen SG, Pekow PS: Fast track recovery of the coronary bypass patient. Ann Thorac Surg 58:1742, 1994.
6. Cheng DCH, Asokumar B, Peniston C, et al: Cardiovascular intensive care unit (CVICU) utilization and service cost following early tracheal extubation practice postcardiac surgery. Anesth Analg 80:72, 1995.
7. Hadjinikolaou L, Cohen A, Glenville B, Stanbridge RD: The effect of a 'fast track' unit on the performance of a cardiothoracic department. Ann R Coll Surg Engl 82:53, 2000.
8. Cheng DC: Fast-track cardiac surgery: economic implications in postoperative care. J Cardiothorac Vasc Anesth 12:72, 1998.
9. S.A. Nashef, F Rogues, P Michel, E Gauducheau, S Lemeshow, R Salamon, the Euroscore study group: European system for cardiac operative risk evaluation (EuroSCORE). Eur J Cardiothorac Surg 16:9, 1999.
10. Robinson RJS, Boright WA, Ligier B, et al: The incidence of awareness and amnesia for perioperative events after cardiac surgery with lorazepam and fentanyl anesthesia. J Cardiothorac Anesth 1:524, 1987.
11. Lee JH, Swain B, Andrey J, Murrell HK, Geha AS: Fast track recovery of elderly coronary bypass surgery patients. Ann Thorac Surg 68:437, 1999.
12. Dowd NP, Cheng DC, Karski JM, Wong DT, Munro JA, Sandler AN: Intraoperative awareness in fast-track cardiac anesthesia. Anesthesiology 89:1068, 1998.
13. Royse CF, Royse AG, Soeding PF: Routine immediate extubation after cardiac operation review of first 100 patients. Ann Thorac Surg 68:1326, 1999.
14. Cheng DC: Impact of early tracheal extubation on hospital discharge. J Cardiothorac Vasc Anesth 12:35, 1998.
15. Serna DL, Chen JC, Milliken JC: Accelerated recovery after coronary artery bypass surgery in patients with poor left ventricular function: preliminary report. Am Surg 64:942, 1998.
16. Macquire B, Royse C, Royse A, Duane M, Pang J: Lung function following cardiac surgery is not affected by postoperative ventilation time. Ann Thorac Cardiovasc Surg 6:13, 2000.
17. Doering LV, Esmailian F, Laks H: Perioperative predictors of ICU and hospital cost in coronary artery bypass graft surgery. Chest 118:736, 2000.
18. Karski JM: Practical aspects of early extubation in cardiac surgery. Cardiothorac Vasc Anesth 9:30, 1995.
19. Vricella LA, Dearani JA, Gundry SR, Razzouk AJ, Brauer SD, Bailey LL: Ultra fast track in elective congenital cardiac surgery. Ann Thorac Surg 69:865, 2000.
20. Quasha AL, Loeber N, Feeley TW, et al: Postoperative respiratory care: a controlled trial of early and late extubation following coronary artery bypass grafting. Anesthesiology 52:135, 1980.
21. Gall SA, Olsen CO, Reves JG, et al: Beneficial effects of endotracheal extubation on ventricular performance. J Thorac Cardiovasc Surg 95:819, 1988.
22. Miyamoto T, Kimura T, Hadama T: The benefits and new predictors of early extubation following coronary artery bypass grafting. Ann Thorac Cardiovasc Surg 6:39, 2000.
23. Koolen JJ, Visser CA, Wever E, van Wezel H, Meyne NG: Transesophageal two-dimensional echocardiographic evaluation of biventricular dimension and function during positive end-expiratory pressure ventilation after coronary artery bypass grafting. Am J Cardiol 59:1047, 1987.
24. London MJ, Shroyer AL, Jergin V, Fullerton DA, Wilcox D, Baltz J, Brown JM, MaWhinney S, Hammermeister KE, Grover FL: Fast-track surgery in a Department of Veterans Affairs patient population. Ann Thorac Surg 64:134, 1997.
25. Midell AL, Skinner DB, DeBoer A, et al: A review of pulmonary problems following valve replacement in 100 consecutive patients. Ann Thorac Surg 18:219, 1974.
26. Walji S, Peterson RJ, Neis P, DuBroff R, Gray WA, Bengt W: Ultra-fast track hospital discharge using conventional cardiac surgical techniques. Ann Thorac Surg 67:363, 1999.
27. Mounsey JP, Griffith MJ, Heavyside DW, Brown AH, Reid DS: Determinants of the length of stay in intensive care and in hospital after coronary artery surgery. Br Heart J 73:92, 1998.
28. D'Agostino RS, Jacobson J, Clarkson M, Svensson LG, Williamson C, Shahian DM: Readmission after cardiac operations: prevalence, patterns, and predisposition factors. J Thorac Cardiovasc Surg 118:823, 1999.
29. Lahey SJ, Campos CT, Jennings B, Pawlow P, Stokes T, Levitsky S: Hospital readmission after cardiac surgery. Dose "fast track" cardiac surgery result in cost saving or cost shifting? Circulation 98:35, 1998.
30. Lauer MS, Eagle KA, Buckley MJ, DeSanctis RW: Atrial fibrillation following coronary artery bypass surgery. Prog Cardiovasc Dis 31:367, 1989.
31. Loubani M, Mediratta N, Hickey MS, Galinanes M: Early discharge following coronary bypass surgery: is it safe? Eur J Cardiothorac Surg 18:22, 2000.
32. Engelman RM: Mechanisms to reduce hospital stays. Ann

Alındığı tarih: 27 Haziran 2002 (ilk)

5 Kasım 2002 (1. reviziyondan sonra)

4 Aralık 2002 (2. reviziyondan sonra)

Timektomi Uygulanacak Miyastenia Gravis Olgularında Nöromüsküler Bloker Kullanılmaksızın Sevofluran ve Torasik Epidural Anestezi Kombinasyonu

Cemile ÖZTİN ÖĞÜN (*), Ateş DUMAN (*), Gamze SARKILAR (**), Jale Bengi ÇELİK (*), Selmin ÖKESLİ (***), Olgun ARIBAŞ (****)

ÖZET

Biz bu prospektif çalışmada, transsternal timektomi operasyonu planlanan miyastenia gravis (MG) olgularında, nöromüsküler bloker kullanılmaksızın sevofluran ile inhalasyon indüksiyonu yöntemini torakal epidural anestezi ile kombine ettik. Bu kombinasyonun uygulanış biçimini, solunum ve dolaşım parametrelerine etkilerini, intraoperatif ve postoperatif dönemdeki deneyimlerimizi irdelemeyi ve sunmayı amaçladık.

Solunum fonksiyon testleri ölçümü yapılmış 7 MG olgusunda (4K/3E), torakal epidural kateter yerleştirilmesinin ardından, sevofluran ile inhalasyon indüksiyonu uygulandı. Nöromüsküler bloker kullanılmaksızın entübasyon gerçekleştirildi. Anestezi idamesinde sevofluran ve torakal epidural analjezi birlikte kullanıldı. Tüm olgularda hemodinamik ve solunum parametrelerinin monitorizasyonu yanı sıra, sürekli arter kan gazları takibi yapıldı. Cerrahi anestezi derinliğini sağlayan soluk sonu sevofluran konsantrasyonları kaydedildi. Tüm olgularda postoperatif dönemde sürekli epidural analjezi uygulandı. İstatistiksel analizde paired-t test, kıkare ve Wilcoxon-match pair-test kullanıldı.

Olguların tamamı inhalasyon ile indüksiyonu ve entübasyonu iyi tolere etti. Hemodinamik ve solunum parametreleri ölçümleri olguların tamamında benzer değişimler gösterdi. Olguların cerrahi anestezi için gereksinim duydukları ortalama soluk sonu sevofluran konsantrasyonu % 2.4 ± 0.4 idi. Hiçbir olguda postoperatif akciğer komplikasyonu ve solunum depresyonu gözlenmedi.

Sonuçta; torakal epidural anestezi ile kombine edilen sevofluran indüksiyon ve idamesi, timektomi geçiren MG hastalarının anestezisinde tercih edilebilir. Torakal epidural analjezinin postoperatif dönemin stabilizasyonu için iyi bir seçim olduğu düşünüldü.

Anahtar kelimeler: miyastenia gravis, timektomi, sevofluran, torakal epidural anestezi, epidural analjezi

SUMMARY

The Combination of Sevoflurane and Thoracic Epidural Anesthesia Without Using Muscle Relaxant in Patients with Myasthenia Gravis Undergoing Thymectomy

In this prospective study, we combined induction with sevoflurane inhalation without neuromuscular blocking drugs, with thoracic epidural anesthesia for myasthenia gravis (MG) patients planned for transsternal thymectomy. We aimed to assess and present the procedure, respiratory and hemodynamic effects of this combination and our experiences during the intraoperative and postoperative periods.

Inhalation induction with sevoflurane was performed in 7 MG patients with previous pulmonary function testing, following insertion of thoracic epidural catheters. Intubation was performed without neuromuscular blocker drugs. Sevoflurane and thoracic epidural analgesia were used together for maintenance. In all patients, arterial blood gases were monitored beside hemodynamic and respiratory parameters. End tidal sevoflurane concentrations which provides anesthetic depth was recorded. Continuous epidural analgesia was provided in the postoperative period in all patients. Paired t test, chi-square and Wilcoxon-match paired-tests were used for statistical analysis.

All patients well tolerated induction with inhalation and intubation. The hemodynamic and respiratory parameters showed similar changes. The mean end tidal sevoflurane concentration of the patients for surgical anesthesia was 2.4 ± 0.4 %. Postoperative pulmonary complications or respiratory depression were not encountered in any patient.

As a conclusion, induction and maintenance with sevoflurane, combined with thoracic epidural anesthesia may be preferred in MG patients undergoing thymectomy. It was considered that, thoracic epidural anesthesia as a good choice for the stabilization of the postoperative period.

Key words: myasthenia gravis, thymectomy, sevoflurane, thoracic epidural anesthesia and epidural analgesia

* Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji Anabilim Dalı, Yard. Doç. Dr
** Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji Anabilim Dalı, Uz. Dr
*** Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji Anabilim Dalı, Prof. Dr
**** Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi Göğüs Cerrahisi Anabilim Dalı, Yard. Doç. Dr.

GİRİŞ

Miyastenia Gravis (MG), intermittant kas zafiyeti ile karakterize otoimmün bir hastalıktır. Kas-sinir kavşağında asetilkolin (Ach) reseptörlerine karşı gelişen antikorlar Ach reseptörlerinde yetersizliğe yol açmaktadır. Dinlenme ve antikolinesteraz ajanların verilmesi ile hastalık bulgularında belirgin iyileşme gözlemlenmektedir ⁽¹⁾. MG hastalarında nöromüsküler bloker (NMB) ilaçlara karşı duyarlılığın artmasının yanı sıra, opioidler, ester tipi lokal anestetiklerin kas-sinir kavşağı ve antikolinesteraz ilaçlarla etkileşmesi nedeniyle uzun süreli entübasyon ve ventilasyon gerektirecek postoperatif solunum yetersizliği problemleriyle karşılaşılma riski yüksektir ⁽²⁾. Bu hastaları bekleyen diğer olası problemler; MG'nin stres ile tetiklenmesi (miyastenik kriz), antikolinesteraz doz aşımı (kolinerjik kriz) ile anestetik olmayan ama anestetik uygulamalar esnasında sık kullanılan bazı ilaçların (antibiyotikler, antiaritmikler vs, gibi) ileri ve kötü ilaç etkileşimlerine yol açabilmeleridir ⁽¹⁾.

Timus bezi, MG hastalarında gelişen antijen-antikor komplekslerinin kaynağı olup, timektomi operasyonları % 40-90 oranında yarar sağlayabilmektedir ⁽¹⁾. Timektomi operasyonu söz konusu olduğunda, farklı klinikler MG hastalarına farklı yaklaşımlar sergilemektedirler. Torasik epidural anestezi MG hastaları için pek çok kliniğin anestezi pratiğinde yer alan bir yöntem olmuştur ⁽³⁻⁶⁾. Torasik epidural anestezi genel anestezi ile çeşitli şekillerde kombine edilebilmektedir ⁽⁵⁻⁷⁾.

Nöromüsküler bloker olmaksızın sevofluran indüksiyonu ile çocuklarda entübasyon gerçekleştirildiği bildirilmiştir ⁽⁸⁻¹²⁾. Sevofluran çocuklarda süksinilkoline alternatif olarak gösterilmiştir ⁽⁸⁾. Erişkinlerde sevofluran ile NMB kullanılmaksızın entübasyon yapılmasına ilişkin yayınlar azdır ⁽¹³⁻¹⁵⁾.

Biz bu çalışmada, transsternal timektomi operasyonu planlanan hastalarda, NMB kullanılmaksızın sevofluran ile inhalasyon indüksiyonu yöntemini torakal epidural anestezi ile kombine ettik. Bu kombinasyonun uygulanış biçimiyle solunum ve dolaşım parametreleri üzerine etkilerini, intraoperatif ve postoperatif dönemdeki deneyimlerimizi irdelemeyi ve sunmayı amaçladık.

MATERYEL VE METOD

MG tanısı konularak Fakültemiz Nöroloji Kliniği tarafından takip edilmekte olan transsternal timektomi operasyonu planlanan ASA-II-III, 7 olgu (4 kadın, 3 erkek) Fakülte etik kurul onayı ve olguların yazılı onayları alındıktan sonra, prospektif planlanan çalışmanın kapsamına alındı. Kanama-pıhtılaşma bozukluğu olan hastalar çalışma dışı bırakıldı.

Tüm olguların MG tanıları konulmasından operasyona dek geçen süre, hali hazırda MG için kullandıkları ilaçlar ve diğer tedavileri ayrıntılı olarak kaydedildi. Tüm olguların ayrıntılı preoperatif solunum fonksiyon testleri (SFT) yapıldı. Ayrıca ameliyathanede anestezi indüksiyonu öncesinde "Minato Autospiro 900" ile zorlu vital kapasite (FVC) ve zorlu ekspirasyon volümü (FEV1) ölçüldü ve bu ölçümler postoperatif 24. ve 72. saatte tekrarlandı.

Olgulara, operasyon sabahı MG için rutin olarak kullandıkları ilaçları verildi. Ancak premedikasyon yapılmadı. Ameliyathaneye alınan olgulara damar yolu açıldıktan sonra 6 mL/kg/saat % 5 Dekstrozlu Ringer Laktat solüsyonu verilmeye başlandı. Tüm olguların kalp atım hızı (KAH) ve ortalama arter kan basınçları (OAB), periferik oksijen saturasyonları (SpO₂) ve soluk sonu CO₂ (ETCO₂) monitörize edildi (Datex Ohmeda, S/5, Helsinki, Finland). Olguların KAH, OAB, SpO₂ değerleri, preoperatif dönemde (kontrol değerleri olarak), anestezi indüksiyonu ve entübasyon sonunda, intraoperatif dönemde ise sternotomi öncesi ve sonrasında, ekstübasyon sonunda ve yoğun bakımda kaydedildi.

Monitorizasyonu takiben T6-7 aralığından epidural kateter (18 G Braun) yerleştirildi. Test dozu (1/200000 epinefrin içeren % 1 lidokain 2 mL ve) ile kateterin yeri kontrol edildikten sonra, 8 mL %0.5 bupivakain+50µ fentanil ve 1 mL serum fizyolojik (SF) toplam 10mL olmak üzere epidural aralığa verildi. Pin-prik testi ile duyuşsal blok değerlendirildi. Epidural bloğun başladığından emin olunduktan sonra anestezi indüksiyonu sevofluran ile (FiO₂=1.0) gerçekleştirildi. Sevofluran konsantrasyonu % 8 olarak başlanıp, her solukta % 0.5 konsantrasyon azaltılarak %4 konsantrasyona dek düşürüldü. Kirpik refleksinin kaybolarak pupillerin orta hatta geliş süresi indüksiyon süresi olarak kabul edildi ve kaydedildi. Maske ile havalandırma, çene hareketi, vokal kordların açıklığı ve hareketi, (0-4) arasında Scheller ve ark.'nın ⁽¹⁶⁾ kullandığı bir skala ile değerlendirilip, skorlar kaydedildi ve entübasyon denendi. Entübasyon yapılabilme süresi kaydedildi. Anestezi idamesi NMB kullanılmaksızın, % 2-3 sevofluran ve % 50 N₂O:O₂ ile kontrollü mekanik ventilasyon kullanılarak sürdürüldü.

İntraoperatif dönemde uyanıklık; somatik ölçütlerden bir ekstremitenin kabaca amaçlı hareketi, gözlerin açılması, yüzün buruşturulması, otonom ölçütlerden ise, gözyaşı, terleme, midriyazis, hemodinamik ölçütlerden ise taşikardi (bazal KAH değerinin bir dakika süre ile %20 artması) rölatif hipertansiyon (bazal OAB değerinin bir dakika süre ile %20 artması) ile değerlendirildi ve yeterli cerrahi anestezi derinliğine ulaşıncaya dek sevofluran konsantrasyonunun her seferde % 0.5 artırılması ve gereği halinde

Tablo I. Olguların demografik verileri.

Olgu	Cins	Yaş (yıl)	Ağırlık (kg)	Boy (cm)	MG süre (ay)	Tedavi Prido/pred	Osserman Grade
1	K	25	65	155	7	180/30	I
2	E	43	78	175	36	360/80	III
3	K	30	56	164	10	120/40	Ila
4	K	32	71	165	4	120/0	I
5	K	28	70	170	8	300/16	Iib
6	E	27	67	170	12	240/40	Iib
7	E	24	80	178	28	180/80	Iib
Toplam	4K/3E	29.8±6.4	69.5±8.1	168.1±7.6	15±12	214.2±90.7/40.8±30.1	

MG süre: MG belirtileri süresi, Prido=Pridostigmin dozu (mg); Pred=Metilprednizolon dozu (mg)

intravenöz alfentanil (10 µg.kg⁻¹) yapılması planlandı. Operasyon süresince anestezi idamesinde yapılan değişimler ve 30 dakikada bir gerekli cerrahi derinliği sağlayan soluk sonu sevofluran konsantrasyonu kaydedildi. Her olgu için cerrahi anestezi derinliğini sağlayan ortalama sevofluran konsantrasyonu hesaplanarak kaydedildi.

İnhalasyon ile induksiyon öncesi, lokal anestezi altında yerleştirilen radyal arter kanülünden preoperatif, intraoperatif, ekstübasyon öncesi, ekstübasyon sonunda ve postoperatif dönemde seri kan gazları bakıldı. Anestezik gazların veriliminin sonlandırılmasından ekstübasyona dek geçen süre kaydedildi. Operasyon bitimine yakın N₂O verilmesi sonlandırılarak, en az 5 dakika süre ile % 100 O₂ ile ventilasyona devam edildi. Daha sonra kuru hava ile ventilasyona geçildi. Olgular ekstübe edilmeden önce FiO₂=0.21 iken, anestezi cihazının spirometresi kullanılarak solunum parametrelerine bakıldı. Bu esnada arter kan gazları değerlendirildi. Tidal volümü 5-6 mL/kg, solunum sayısı >12/dk ve <28/dk, PaCO₂<50mmHg ve PaO₂>90mmHg ve SpO₂>90 ise, olgu ekstübe edildi. Olgular Göğüs Cerrahisi Yoğun Bakım Ünitesine alınarak izlenmeye devam edildiler.

Postoperatif analjezi için, epidural kateterden % 0.5 bupivakainin 5 mL bolus dozunu takiben bupivakain+fentanil solüsyonundan 4 mL/saat (1mL solüsyon 10µ fentanil+ 1.5 mg bupivakain içermektedir) sürekli infüzyon başlatıldı ve iki gün süresince devam edildi. Ağrı değerlendirmesi sözel (verbal rating scale=VRS) ve görsel (visual analogue scale=VAS) analog skalalar ile postoperatif ilk 6 saatte 1 saat ara ile daha sonra 3 saat aralıklarla değerlendirilerek VAS>4 ise infüzyon hızı 2 mL/saat artırıldı ve 5 mL bolus doz tekrar edildi. Her olgunun VAS<4 için gereksinim duyulan maksimum infüzyon hızı (mL/saat) kaydedildi.

İstatistiksel analizde paired-t test, kıkare ve Wilcoxon-match pair-test kullanılarak p<0.05 anlamlı kabul edildi.

BULGULAR

Olguların demografik verileri ve hastalıkları ile ilgili özellikler Tablo I'de verilmiştir. Olguların 3'ünün preoperatif SFT değerleri normal sınırlarda, 2'sinin

hafif, 1'inin orta derecede restriktif, 1'inin ise orta derecede hem restriktif kısmende obstrüktif solunum yetersizliği vardı. Tüm olguların antikolinesteraz tedavileri preoperatif ve postoperatif erken ve geç dönemde Nöroloji Kliniğinde düzenlenerek gerekirse yeniden doze edildi.

Tüm olgularda operasyonları aynı cerrah ve ekibi, transsternal yaklaşımla gerçekleştirdi. Olguların induksiyon, entübasyon ve operasyon süreleri Tablo II'de verilmiştir. Anestezi induksiyonu ve entübasyonu tüm olgularda problemsiz gerçekleştirildi. Tablo III'de laringoskopi esnasında Sceller skalasına göre olguların aldıkları puanlar görülmektedir. Bir olgu dışında tüm olgular maske ile kolaylıkla ventile edilebildi. Çene mobilitesi ve larinks görüntüsü yeterli idi. Entübasyon sonunda yalnızca iki olguda hafif öksürük görüldü ancak laringospazm ve bronkospazm gözlenmedi. Kontrole mekanik ventilasyon tüm olgular tarafından rahatlıkla tolere edildi. Olguların cerrahi anestezi için gereksinim duydukları ortalama soluk sonu sevofluran konsantrasyonu % 1.8 ile 3.0 arasında idi. Operasyon süresince hiçbir olgu i.v. ek analjezik gereksinimi göstermedi. Sevofluran konsantrasyonlarının artırılması ile (alfentanil yapılması gerekmeksizin) yeterli cerrahi anestezi derinliği sağlanabildi.

Beş olgu operasyon bitiminde operasyon masasında ekstübe edilebilirken, SFT değerlerine göre orta derecede solunum yetersizliği olan iki olgu Yoğun Bakım Ünitesinde ekstübe edildiler. Bu iki olgunun biri ekstübasyon kriterlerinden oksijen saturasyonu kriterini sağlayamadığı için yoğun bakımda postoperatif 1. saatte ekstübe edildi. Diğer (Olgular: 2; obs-

Tablo II. Perioperatif süreler ve soluk sonu sevofluran konsantrasyonları.

Olgu	İndüksiyon Süresi (sn)	Entübasyon Süresi (sn)	Soluk Sonu Sevofluran Konsantrasyonu (%)	Operasyon Süresi (saat)
1	70	180	2.10	2.10
2	75	120	2.30	2.30
3	60	125	2.90	2.50
4	85	150	2.00	2.80
5	90	130	1.80	3.00
6	50	90	2.60	3.20
7	70	100	3.00	3.00
Toplam	71.4±13.7	127.8±30.2	2.4±0.4	2.7±0.4

Tablo III. Scheller Skalası ⁽¹⁶⁾.

Skor	Kriter	O L G U L A R						
		1	2	3	4	5	6	7
Maske ile ventilasyon		1	1	1	1	1	1	2
1	Kolay							
2	Zor							
3	Olanaksız							
Çene mobilitesi		1	1	2	1	1	1	1
1	Mobil							
2	Kısmen mobil							
3	İmmobil							
Görünüm		1	2	1	2	1	1	1
1	Vokal kord-aretenoidler görülüyor							
2	Vokal kordlar kısmen görüntüyor							
3	Vokal kord görülüyor							
Vokal kordlar		1	2	1	1	1	1	2
1	Açık							
2	Orta pozisyonda							
3	Kapalı							
Hareket		1	2	1	1	1	1	2
1	Yok							
2	Bir-iki öksürük							
3	Devam eden öksürük							
4	İstemli hareket							
Toplam		5	8	6	6	5	5	8

trüktif+restriktif solunum yetersizliği ve diyabeti olan olgu) operasyon bitiminde 3 ekstübasyon kriterini sağlayamadı (saturasyon, solunum sayısı ve tidal volüm) ve yoğun bakımda 8 saat sonra ekstübe edilebildi. Bu olgunun anamnezinde ve preoperatif hazırlık döneminde saklayarak belirtmediği sigara tüketimi olduğu öğrenildi. Hiçbir olguda reentübasyona gerek olmadı.

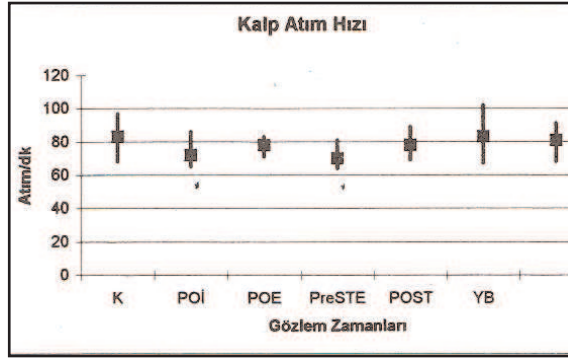
Olgularımızın yatak başında yapılan 24. saat SFT ölçümlerinde FVC ve FEV1 (%) değerleri, preoperatif dönemdeki ölçümlere göre anlamlı olarak azalmıştı (Tablo IV). Tüm olguların SFT değerleri 72. saatte yapılan yatak başı ölçümlerinde preoperatif dönemden sayısal olarak az ancak istatistiksel olarak farklı değildi. Kısa sürelerle ventilatörde kalan 2 olgumuz haricinde hiçbir olguda solunum yetersizliği gözlenmedi ve ventilatör desteğine gerek olmadı.

Tablo III. Olguların solunum fonksiyon test değerleri.

Olgu	PreFVC (L)	FVC ₂₄ (L)	FVC ₇₂ (L)	PreFVC (%)	FEV1 ₂₄ (%)	FEV1 ₇₂ (%)	p
1	2.00	1.70	1.90	71.00	65.00	69.00	
2	1.40	.80	1.20	66.00	54.00	64.00	
3	1.90	1.60	1.80	83.00	78.00	81.00	
4	2.30	2.00	2.10	87.00	75.00	84.00	
5	2.60	2.20	2.50	81.00	76.00	80.00	
6	1.80	1.50	1.60	77.00	70.00	75.00	
7	2.10	2.00	2.00	80.00	77.00	77.00	
Ort.	2.0±0.3	1.7±0.4*	1.8±0.4	77.8±7.2	70.7±8.6*	75.7±7.0	<0.05
Ort. % değişim		-7.6±11.8*	-7.5±3.9		-9.3±5.0*	-2.7±0.8	<0.05

PreFVC: Preoperatif zorlu vital kapasite; FVC₂₄: Postoperatif 24 saatte; FVC₇₂: Postoperatif 72 saatte; PreFEV1: Preoperatif zorlu ekspirasyon volümü; FEV1₂₄: Postoperatif 24 saatte; FEV1₇₂: Postoperatif 72 saatte

* p<0.05; preoperatif değerlere göre anlamlılık



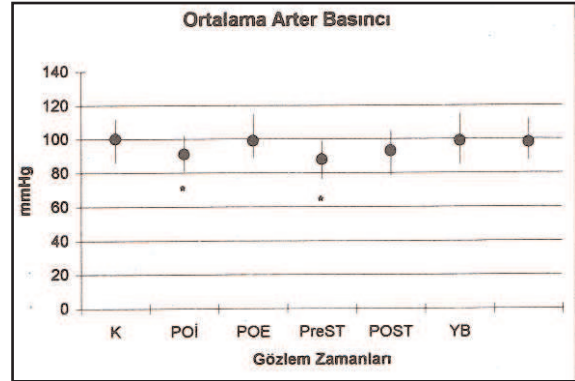
Şekil 1. Olgularda gözlenen kalp atım hızı değişimlerinin gözlem periyodlarına göre ortalama değerleri.

* p<0.05, kontrol değerlere göre farklı

K: Preoperatif kontrol değerleri, POL: İndüksiyon sonu; POE: Entübasyon sonu; PreST: İntraoperatif dönemde, Sternotomi öncesi; POST: İntraoperatif dönemde, Sternotomi sonrası, POEK: Ekstübasyon sonu, YB: Yoğun bakım değerleri

Postoperatif 1 hafta süresince hospitalize olan hastaların hiçbirinde postoperatif akciğer komplikasyonları gözlenmedi.

Operasyon süresince gözlenen hemodinamik değişimler Şekil 1'de gösterilmiştir. Olguların KAH ve OAB değerleri preoperatif değerlere göre indüksiyon sonunda anlamlı olarak azaldı ve operasyon süresince kontrol değerlerin altında kaldı (p<0.05). İntraoperatif dönemde gerek KAH gerekse OAB sternotomi öncesi değerlere göre sternotomi sonrası yükselmekle birlikte (p<0.05), bu artış kontrol değerlerin altında idi. Tüm hemodinamik veriler ekstübasyondan sonra kontrol değerlere geri döndü ve Yoğun Bakım-daki gözlem periyodu süresince kontrol



Şekil 2. Olgularda gözlenen arter kan basıncı değişimlerinin gözlem periyodlarına göre ortalama değerleri.

* p<0.05, kontrol değerlere göre farklı

K: Preoperatif kontrol değerleri, POL: İndüksiyon sonu; POE: Entübasyon sonu; PreST: İntraoperatif dönemde, Sternotomi öncesi; POST: İntraoperatif dönemde, Sternotomi sonrası, POEK: Ekstübasyon sonu, YB: Yoğun bakım değerleri

değerlerinden farklı değildi (p>0.05).

Postoperatif analjezi tüm olgularda yeterli oldu ve ortalama VAS değerleri 4'ün altında kaldı. Gereksinim duyulan maksimum analjezik infüzyon dozu 3 olguda 4 mL/saat, iki olguda 6 mL/saat ve 1 olguda 8 mL/saat idi. Olguların epidural kateterleri 48 saat sonra çekildi. Olguların tümü 3. günde Yoğun Bakım Ünitesinden sekelsiz ve problemsiz olarak kliniğe alındılar.

TARTIŞMA

MG olgularının anestezisinde kesin bir yaklaşım tanımlanmamıştır. Bir derlemede, MG olgularının

anestezisinde 1980-1993 yılları arasında inhalasyon anesteziikleri, düşük doz opioid ve NMB kullanılan dengeli anestezi yönteminin sıklıkla kullanıldığı belirtilmiştir (1). Total intravenöz anestezi tekniklerinin yaygınlaşmaya başladığı 1994-95 yıllarında, özellikle propofol infüzyonunun düşük doz opioid kombinasyonu veya bupivakain ve bir opioid bileşimi verilen epidural anestezi tekniği ile kombine edilmesi tercih edilir olmuştur (1,17).

MG olgularının gerek depolarizan gerekse nondepolarizan NMB'lere yanıtı her olguda değişiktir. Anestezistler, bu olgularda gerek olmadıkça NMB kullanmaktan kaçınırlar. NMB kullanılmaması timus bezine yakın seyreden frenik sinirin korunmasını da kolaylaştıracaktır (7). Bu hasta grubunda, NMB kullanılmaksızın bir inhalasyon ajanı ile anestezi indüksiyonu ve idamesinin uygun bir yöntem olduğu bildirilmiştir (1,5,7,18-23). MG'li olguların anestezisinde, daha önce erişkin bir olguda halotan (20), MG'li bir anneden doğarak MG bulguları taşıyan bir yeni doğanda ise izofluran NMB kullanılmaksızın tek başlarına ve başarıyla kullanılmışlardır (24). Sevofluran, halotan ve izoflurandan daha hızlı indüksiyon ve derlenme özelliklerinden dolayı, böyle bir yöntemin içinde ilk seçenek olarak görülebilir (5,8-15,19,22,25,26).

MG olgularının anestezisinde, yüzeysel genel anestezi ile birlikte anestezi etkiyi artırmak ve analjezi elde edebilmek için uygulanan rejyonel tekniklerin kombinasyonu günümüzde sık tercih edilmektedir. Ancak torasik epidural anestezi ve sevofluran anestezisi kombinasyonu yeni bir seçenektir.

Bizim çalışmamıza benzer olarak timektomi operasyonlarında NMB kullanılmaksızın sevofluranı indüksiyon ve idamede kullanan birkaç çalışmaya ulaşılmıştır. Kawamata ve ark'nın çalışmasında (5) kullanılan teknik bizim tekniğimizle çok benzerdir. Ancak bu çalışmada bizim çalışmamızdan farklı olarak lidokain ile sürekli epidural anestezi kullanılmıştır. Baraka ve ark'nın çalışmasında (19) ise, rejyonal anestetik teknik kullanılmadan indüksiyon ve idame yalnızca sevofluran ile gerçekleştirilmiştir.

Çalışmamızda, yedi erişkin olgu inhalasyon indüksiyonunu rahat tolere ettiler. Entübasyon koşulları tüm olgular göz önüne alındığında iyi olarak nitelenebilir. NMB olmaksızın erişkinlerde de entübasyonun rahat

tolere edilebileceği daha önce gösterilmiştir (13-15). Uyguladığımız anestezi tekniğinde, gerek entübasyona gerekse cerrahi uyaranlara karşı hemodinamik yanıtların baskılanabildiği görüldü. Özellikle bupivakain gibi uzun etkili bir ajan ile birlikte anestezi ve analjezik etkiyi güçlendiren bir opioid kombinasyonu kullanıldığı zaman, nöraksiyal blokların genel anesteziğin gereksinimini % 50 azaltabildiği gösterilmiştir (1). Bu çalışmada, bu bilgiye dayanılarak torasik epidural anestezi, sevofluran ile kombine edildi. Ancak bupivakain ve fentanil kombinasyonunun süresinin uzun olduğu ve MG olgularının kullandığımız tüm anestezi ajanlara duyarlı olabilecekleri, hatta anestezi ajanların birbirleriyle etkileşebilecekleri göz önüne alınarak intraoperatif dönemde sürekli epidural infüzyonu uygulanmadı. Nitekim cerrahi uyarıyı baskılayan ortalama soluk sonu sevofluran konsantrasyonlarımız yaşa göre düzeltilerek yaklaşık 1MAC (0.8-1.2MAC) civarında ölçüldü.

Olgularımızda intraoperatif dönem kadar postoperatif dönemde stabilize olması önemliydi. Krucylak ve Naunheim çalışmalarında (27), MG olgularının postoperatif döneminde; ağrı tedavisi, ventilatör desteği, NMB'lerin etkilerinin geri çevrimi ve antikolinesteraz tedavinin titre edilmesinin önemini vurgulamışlardır. Aynı araştırmacılar, bu uygulamaların postoperatif dönemin sorunsuz olmasında önemini vurgulamış ve bu sayede yoğun bakım ve hastanede kalış süresinin kısılacağını, komplikasyonların azalacağını belirtmişlerdir. Çalışmamızda NMB kullanılmaması önemli bir avantaj olarak görülebilir. Ayrıca olgularımıza ağrı tedavisi için postoperatif dönemde sürekli infüzyon ile epidural analjezi uygulaması yapıldı. Postoperatif dönemde epidural yoldan lokal anesteziğe ilave edilen opioidin MG olgularında erken ve geç solunum depresyonu gözlenmeksizin analjezik etkiyi güçlendirerek lokal anestezinin etki süresini uzattığı bildirilmiştir. Aynı araştırmacılar sürekli torasik epidural analjezinin MG hastalarında iyi tolere edildiğini göstermişlerdir (1,3,4,11,21). Bizim olgularımızda epidural yoldan fentanil ve bupivakain kombinasyonu kullanılarak yapılan sürekli epidural analjezinin postoperatif dönemin sorunsuz geçirilmesine katkıda bulunduğunu düşünüyoruz. Hiçbir olguda postoperatif akciğer komplikasyonu ve preoperatif değerlerin % 20'sini aşan hemodinamik ve solunumsal değişimler gözlenmedi.

Baraka (23), Ossermann klasifikasyonuna göre III ve IV. grupların bulbar tutulumları olacağını, ciddi disfaji ve dizartrisi olan bu olguların sınırda solunum fonksiyonları bulunduğu dikkat çekmiştir. Baraka (23), bu olguların postoperatif solunum problemlerine daha yatkın olduklarını da belirtmiştir. Bizim bir olgumuz Ossermann grup III idi. Postoperatif dönemde diğer olgulara göre göreceli olarak problem gözlenen, ekstübasyonu geciken ve 8 saat süreyle ventilatör desteği alan bu olgumuzun Osserman klasifikasyonuna göre grup III oluşunun yanısıra, gizlediği sigara kullanımının ve hastalık sürecinin uzun olmasının yoğun bakımda kalış süresinde etkili olduğunu düşünüyoruz.

Postoperatif dönemde ekstübasyonun gecikmesi, ventilatör desteğinin dolayısı ile yoğun bakım ve hastanede kalış süresinin uzaması bu hasta popülasyonu için en önemli problemlerdir (27-29). Bu risklerin ortadan kaldırılmasında, preoperatif hazırlık, kullanılan anestezi ajanlarının etki ve eliminasyon süreleri ile NMB'lerden kaçınılması, daha az invazif cerrahi yöntem kullanmak ve yeterli postoperatif analjezi sağlamanın en önemli kriterler olduğu belirtilmektedir (1,27-29).

Preoperatif hazırlık kısmında kas güçsüzlüğünü artıran kortikosteroid dozunu azaltmak amacıyla, steroid tedavisine ara verip bir süre plazmaferezis yada immünosupresan ilaçlar ile tedaviye devam etmenin etkili bir yol olduğu söylenmektedir (1,29). Bizim hastalarımızda genel olarak steroid dozları çok yüksek değildi. Prednizolon dozu 80 mg olan 2 ve 7 nolu olgulara operasyondan 1 hafta önce yalnızca bir kez plazmaferezis uygulanabilmişti. Preoperatif hazırlıkta solunum fizyoterapisi ve ekspektoran ilaçların başlanması düşünülebilir. Bizim olgularımızda bu girişimler operasyondan 1 hafta kadar önce başlatılmıştı. Bu girişimler halihazırda kronik akciğer hastalarına kliniğimizin preoperatif dönemdeki rutin yaklaşımıdır. Operasyonların aynı cerrah tarafından benzer sürelerde gerçekleştirilmiş olması önemlidir. Timektomi operasyonlarında en sık kullanılan teknik olan transsternal yaklaşım kullanılmıştır. Günümüzde bu tür cerrahi girişimlerde de mini-torakotomi ve servikotomi gibi yöntemler daha az invazif cerrahi teknikler olarak da kullanılabilmektedir (29). Bizim kullandığımız anestezi yöntemin en önemli avantajları;

vücuttan eliminasyonu ve derlenmesi hızlı bir ajan olan sevofluran yanında hiç NMB ve intravenöz opioid kullanılmamış olmasıdır. Kullandığımız yöntemin aynı zamanda postoperatif analjeziyi olanaklı kılan bir uygulamayı da içermesi diğer bir avantajımızdır.

MG hastalarının operasyon öncesinde postoperatif dönem açısından risk faktörlerinin belirlenmesinin gerekli olduğu önemle vurgulanmaktadır. Değişik araştırmalarda farklı risk faktörleri suçlanmıştır. Prognostik faktörler denen bu risk faktörlerinin cinsiyet, yaş, hastalığın klinik görüntüsü (Osserman Klasifikasyonu), hastalığın süresi, kullanılan ilaçların dozları, akciğer fonksiyonları olduğu bildirilmektedir. Bazı araştırmacılar, gençler ve kadınlarda prognoz daha iyi olduğunu, hastalık süresi uzadıkça ve Osserman klasifikasyonu ilerledikçe prognoz kötü olduğunu söylemektedirler (1,27-29). Bizim ventilatör desteğine gereksinim gösteren iki hastamızın erkek, Osserman IIb ve III olmaları, hastalık sürelerinin da-ha uzun olması yukarıdaki bilgilerle örtüşmekle birlikte, çalışmamızdaki birey sayısı dikkate alınarak kesin bir sonuca varmak zordur.

Sonuçta; MG hastalarında perioperatif dönemi bir bütün olarak ele almanın gerekli olduğunu ve anestetik yöntemin risk faktörleri ile birlikte düşünülmesi gerektiğine inanıyoruz. NMB kullanılmaksızın sevofluran indüksiyon ve idamesinin torakal epidural anestezi ve analjezi ile kombine edilmesinin timektomi operasyonu planlanan erişkin MG olgularında iyi bir seçenek olduğunu düşünüyoruz.

KAYNAKLAR

1. Chevalley C, Spiliopoulos A, Perrot M, Tschopp JM, Licker M: Perioperative medical management and outcome following thymectomy for myasthenia gravis Can J Anaesth 48: 446, 2001.
2. O'Flaherty D, Pennant JH, Rao K, Giesecke AH: Total intravenous anesthesia with propofol for transsternal thymectomy in myasthenia gravis. J Clin Anesth 4:241, 1992.
3. D'Angelo R, Gerancher JC: Combined spinal and epidural analgesia in a parturient with severe myasthenia gravis. Reg Anesth Pain Med 23:201, 1998.
4. Akpolat N, Tilgen H, Gürsoy F, Saydam S, Gürel A: Thoracic epidural anaesthesia and analgesia with for transsternal thymectomy for myasthenia gravis. Eur J Anaesthesiol 14:220, 1997.
5. Kawamata M, Miyabe M, Nakae Y, et al: Continuous thoracic epidural blockade in combination with general anesthesia with nitrous oxide, oxygen, and sevoflurane in two patients with myasthenia gravis. Masui 42:898, 1993.
6. Quintana-Villamando B, Garutti-Martinez I, Clar de Alba B, et al: Thoracic epidural anesthesia combined with general anes-

thetia with propofol for thymectomy in myasthenia gravis. Rev Esp Anesthesiol Reanim 44:130, 1997.

7. **Gören S, Korfalı G, Mogol RB, Şahin Ş:** Timektomi uygulanacak miyastenia gravis olgularında anestezi. Anestezi Dergisi 7:121, 1999.

8. **Jackson D, Sidhu VS, Lomax DM:** Sevoflurane-an alternative to routine use of suxamethonium in children. Anaesthesia 52:189, 1997.

9. **Nagata O, Tateoka A, Shiro R, Kimizuka M, Hanaoka K:** Anaesthetic management of two paediatric patients with Hect-Beals syndrome. Paediatr Anaesth 9:444, 1999.

10. **Wang CY, Chiu CL, Delilkan AE:** Sevoflurane for difficult intubation in children. Br J Anaesth 79:392, 1997.

11. **Inomata S, Yamashita S, Toyooka H, Taguchi Y, M, Sato S:** Anaesthetic induction time for tracheal intubation using sevoflurane or halothane in children. Anaesthesia.53:440, 1998.

12. **Duman A, Ögün CÖ, Ökesli S:** The effect on intraocular pressure of endotracheal intubation or laryngeal mask insertion during sevoflurane induction in children without the use of muscle relaxants. Paediatr Anaesth 4:421, 2001.

13. **Muzi M, Robinson BJ, Ebert TJ, O'Brien TJ:** Induction of anesthesia and tracheal intubation with sevoflurane in adults. Anesthesiology 85:536, 1996.

14. **Watters MP, McKenzie JM:** Inhalational induction with sevoflurane in an adult with severe complex central airways obstruction. Anaesth Intensive Care 25:704, 1997.

15. **Gupta S, Wilson JU:** Sevoflurane for inhalational induction in patients in patients with anticipated difficult intubation. Acta Anaesthesiol Scand 42:1232, 1998.

16. **Scheller MS, Zornow MH, Saidman LJ:** Tracheal intubation without the use of muscle relaxant: a technique using propofol and varying doses of alfentanil. Anesth Analg 75:788, 1992.

17. **Vantlinthout LE, Robertson EN, Booij LH:** Response to suxamethonium during propofol-N2O/O2 anaesthesia in a patient

with active myasthenia gravis receiving long term anti-cholinesterase therapy. Anaesthesia 49:509, 1994.

18. **El-Dawlatly AA, Ashour MH:** Anaesthesia for thymectomy in myasthenia gravis: a non-muscle relaxant technique. Anaesth Intensive Care 23:256, 1995.

19. **Baraka A, Siddik S, el Rassi T, Taha S, Haroun-Bizri S:** Sevoflurane anesthesia in a myasthenic patient undergoing transsternal thymectomy. Middle East J Anesthesiol 15:603, 2000.

20. **Ruiz-Neto PP, Halpern H, Cremonesi E:** Rapid inhalation induction with halothane-nitrous oxide for myasthenia gravis. Can J Anaesth 41:102, 1994.

21. **Saito Y, Sakura S, Takatori T, Kosaka Y:** Epidural anesthesia in a patient with myasthenia gravis. Acta Anaesthesiol Scand 37:513, 1993.

22. **Kiran U, Choudhury M, Saxena N, Kapoor P:** Sevoflurane as a sole anaesthetic for thymectomy in myasthenia gravis. Acta Anaesthesiol Scand 44:351, 2000.

23. **Baraka A:** Anesthesia and critical care of thymectomy for myasthenia gravis. Chest Surg Clin N Am 11:337, 2001.

24. **McBeth C, Watkins TG:** Isoflurane for sedation in a case of congenital myasthenia gravis. Br J Anaesth 77:672, 1996.

25. **Fukuda H, Kasuda H, Saitoh K, et al:** Rapid induction of anesthesia with inhalation of sevoflurane. Masui 42:1744, 1993.

26. **Behne M, Wilke HJ, Harder S:** Clinical pharmacokinetics of sevoflurane. Clin Pharmacokinet 36:13, 1999.

27. **Krucylak PE, Naunheim KS:** Preoperative preparation and anesthetic management of patients with myasthenia gravis. Semin Thorac Cardiovasc Surg 11:47, 1999.

28. **Vazquez-Pelillo J, Gil-Alonso J, Diaz-Agero P, et al:** Prognostic factors and outcome of thymectomy in 80 cases of myasthenia gravis. Arch Bronconeumol 37:166, 2001.

29. **Machens A, Busch C, Emskötter Izbicki JR:** Morbidity after transsternal thymectomy for myasthenia gravis: a changing perspective. Thorac Cardiovasc Surg 46: 37, 1998.

Alındığı tarih: 23 Eylül 2002 (ilk)

2 Ocak 2003 (1. reviziyondan sonra)

Torakotomilerde Peroperatuar Lomber Epidural Analjezi: Halotan Gereksinimine Etkisi

Lale YÜCEYAR (*), Hülya EROLÇAY (**)

ÖZET

Bu çalışmada, posterolateral torakotomi ameliyatlarındaki epidural analjezi destekli genel anestezi uygulamalarında, lomber epidural aralığa verilen bupivakain+morfinin etkinliğini torakal epidural yol ile karşılaştırmak amacıyla olguların peroperatuar halotan gereksinimleri araştırıldı.

Torakotomi planlanan 30 hasta rastgele iki eşit gruba ayrıldı. Operasyon öncesi 1. gruba (TE) epidural kateter torakal seviyeden, 2. gruba (LE) lomber seviyeden takılarak TE grubuna 8-10 mL, LE grubuna 14-18 mL olmak üzere % 0.25'lik bupivakain içinde 5mg morfin kateterden bolus verildi ve hemen mililitresinde 0.05 mg morfin olacak şekilde hazırlanmış % 0.125'lik bupivakainin, TE grubuna 4 mL/saat, LE grubuna ise 6 mL/saat dozunda epidural kateterden infüzyonuna başlandı ve inhalasyon anestezisi ile birlikte ameliyat boyunca sürdürüldü. Tüm hastalara halotan ile genel anestezi uygulandı. Perop. 5 dk'lık aralıklarla kalp atım hızı, arter kan basıncı, SpO₂, ETCO₂ ve soluk sonu halotan yoğunluğu (SSHY) kaydedildi. Anestezi derinliği "PRST" skoru (kan basıncı, kalp atım hızı, terleme, göz yaşı) ile izlendi ve halotan yoğunluğu buna göre arttırıldı veya azaltıldı. Cerrahi insizyon, toraks ekartasyonu, tek akciğer ventilasyonu, toraks kapatılması sırasındaki ve operasyon süresince kaydedilen ortalama SSHY karşılaştırıldı. Gruplar arası istatistikî farklılık 'ANOVA' Varyans Analizi testi ile değerlendirildi.

TE ve LE grupları karşılaştırıldığında operasyon boyunca kullanılan halotan yoğunluklarının her iki grupta da düşük olduğu ve aralarında anlamlı bir fark olmadığı gözlemlendi. Torakotomilerde, genel anestezinin epidural analjezi ile kombine edilmesi düşünüldüğünde uygun analjeziklerin lomber epidural yoldan verilmesinin, torakal epidural yol kadar etkin olabileceği ve tekniğinin kolaylığı açısından tercih edilebileceği kanısındayız.

Anahtar kelimeler: torakotomi, torakal-lomber epidural analjezi

* İ. Ü. Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, Anesteziyoloji Anabilim Dalı, Uz. Dr.
** İ. Ü. Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, Anesteziyoloji Anabilim Dalı, Prof. Dr.

SUMMARY

Peri-operative Lumbar Epidural Analgesia for Thoracotomy: Effects on Halothane Requirements

Lumbar and thoracic epidural analgesia were compared by evaluating the halothane requirements during thoracotomy operations.

Thirty patients scheduled to undergo thoracotomies were randomized into two groups. Before surgery while thoracic epidural catheter was applied to the first group (TE), (n=15), in the second group (LE), (n=15) epidural catheter was applied through the lomber region. In TE group 5 mg morphine in 8-10 mL % 0.25 bupivacaine, and in LE group 14-18 mL of the same solution was administered through the catheter as a bolus dose. Epidural infusion was maintained perioperatively as an adjunct to general anaesthesia. SpO₂, PaCO₂, heart rate, mean arterial pressure and end tidal halothane concentrations (ETHC) were recorded at 5 min intervals. Anaesthetic depth was evaluated with PRST score (blood pressure, pulse rate, sweating, tear formation) and halothane concentration was titrated depending upon the same score. ETHC recorded during surgical incision, chest opening, one lung ventilation, chest closure and the mean ETHC were compared. ANOVA was used for statistical analysis.

There was no statistically significant difference in the intraoperative mean ETHC between the groups. We conclude that bupivacaine with morphine given via lumbar epidural space provides analgesia as good as thoracic epidural route during thoracotomy and may be preferred due to technical simplicity.

Key words: thoracotomy, thoracic - lumbar epidural analgesia

GİRİŞ

Cerrahi girişimlerde genel anestezinin epidural analjezi ile kombine edilmesi sık uygulanan bir yöntemdir. Genel anestezi ile kombine edilen epidural anestezi, hem afferent uyarıların iletimini hem de cerrahiye hormonal ve otonom yanıtı suprese ederek anestezi gereksinimini azaltır ⁽¹⁾. Düşük konsantrasyonlarda kullanılan volatil anestezi ile hipoksik pulmoner vazokonstriksiyon daha az inhibe edilir, ekstübasyon ve derlenme daha hızlı olur. Ayrıca venöz ve pulmoner tromboembolik olayları azalttığı ve iskemik kalp hastalarında miyokardı koruyucu etkisi olduğu da bildirilmektedir ⁽²⁾. Anestezi uygulamasına epidural kateterizasyonun eklenmesi ile postoperatif analjezi için de etkin bir yol seçilmiş olur. Ayrıca epidural analjezinin cerrahi girişim öncesi sağlanması (preemptif analjezi) ve peroperatuar devam etmesi ile postoperatif ağrının daha da az olduğu bildirilmektedir ⁽³⁾. Ancak son zamanlarda preemptif analjezinin postoperatif ağrı kontrolüne olumlu bir etkisinin olmadığına ilişkin çalışmalar da yayınlanmaktadır ^(4,5).

Torakik girişimlerde de inhalasyon anestezisi ile kombine edilen torakal epidural analjezi uygulamaları sıktır. Ancak torakal epidural kateterizasyon teknik olarak daha zor olup deneyim gerektirmektedir. Spinal kord hasarı olasılığını da göz önüne alan bazı çalışmacılar post-torakotomi ağrısında lomber epidural analjeziyi denemiş ve bu yolun da etkin olduğunu bildirmişlerdir ⁽⁴⁻⁷⁾.

Bu çalışmada, torakotomi ameliyatları sırasında uygulanan epidural analjezide lomber epidural yolun etkinliği araştırılmıştır. Bu amaçla perioperatuar torakal ve lomber epidural analjezi uygulanan hastaların perop halotan gereksinimleri karşılaştırılmıştır.

MATERYAL VE METOD

Fakültemiz etik kurul izni ve hasta onayı ile torakotomi planlanan 30 hasta çalışma kapsamına alınarak rastgele iki eşit gruba ayrıldı. Hastalar, ameliyathaneye alınmadan bir saat önce midazolam 5 mg IM ile premedike edildiler. Ameliyathaneye alınan hastalara EKG monitörizasyonu takiben periferik venöz ve radyal arter kanülü takıldı ve invaziv arter basıncı monitörize edildi. Lokal anestezi ile sağ v. jugularis interna yolu ile santral ven kateteri takılarak santral ven basıncı (CVP) monitörize edildi. 600 - 700 mL % 0.9 NaCl infüzyonunu takiben 1.gruba (TE grubu) epidural

kateter torakal seviyeden (T5-6, T6-7), 2.gruba (LE grubu) lomber seviyeden (L1-2, L2-3) takıldı, 4cm kranial yönde ilerletildi. 3 mL % 2 lidokain ile kateterin yeri kontrol edildikten sonra TE grubuna 8-10 mL, LE grubuna 14-18 mL olmak üzere % 0.25 lik bupivakain (Marcaine-Eczacıbaşı) içinde 5 mg morfin kateterden bolus verildi ve hemen mililitresinde 0.05 mg morfin olacak şekilde hazırlanmış % 0.125 lik bupivakainin, TE grubuna 4 mL/saat, LE grubuna ise 6 mL/saat dozunda epidural kateterden infüzyonuna başlandı ve bu infüzyon ameliyat boyunca devam etti. Otuz dk sonra analjezi seviyeleri belirlenen hastalar, fentanil (0.05 mg), tiyopenton (Pentothal-Abbott) (4-6 mg/kg) ve atrakuryum (Tracrium - Glaxo Wellcome) (0.6 mg/kg) ile indüksiyon yapılarak çift lümenli endobronşial tüp ile intübe edildiler. Anestezi idamesi halotan (Halotan-Sanofi-Döğü), O₂-hava (%50) ve atrakuryum infüzyonu ile sağlandı. Bütün hastalara lateral dekubitus pozisyonu verildi. Tek akciğer ventilasyonu sırasında alt akciğere FiO₂=1.0 olarak IPPV uygulanırken opere edilen (üst) akciğer bronşu atmosfere açıldı, 'pulse oxymetry' ve arter kan gazları ile takip edilerek gereğinde HFJV (Yüksek frekanslı jet ventilasyon) uygulanarak hipoksemi önleildi. İki grupta da indüksiyonda verilen fentanil dışında ek IV analjezik kullanılmadı.

Hasta monitörü, kalp atım hızı (KAH), sistolik, diyastolik, ortalama arter kan basıncı (SAB,DAB,OAB), santral venöz basınç (CVP), hemoglobin oksijen saturasyonu (SpO₂), soluk sonu karbondioksit basıncı (ETCO₂) ve soluk sonu halotan yoğunluğunu (SSHY) 5 dakikada bir kaydetmek üzere programlandı (Criticare 1100 monitörü ve yazıcısı, Criticare Systems INC USA). Peroperatif diürez ve CVP takibi ile sıvı replasmanı yapıldı. Hastalar ameliyat boyunca çalışmadan habersiz anestezi uzmanları tarafından takip edildi ve onlardan anestezi derinliği PRST skoru (blood pressure, heart rate, sweating, tear production- kan basıncı, kalp atım hızı, terleme, göz yaşı) ⁽⁸⁾ (Tablo I) toplam 1-2 puan arasındakilerde olacak şekilde halotan yoğunluğunu ayarlamaları istendi. Ameliyat sonunda veriler retrospektif olarak değerlendirildi. Gruplar arasında cilt insizyonu, toraks ekartasyonu, tek akciğer ventilasyonu (TAV), toraks kapatılması sırasındaki ve operasyon süresince kaydedilen ortalama soluk sonu halotan yoğunlukları karşılaştırıldı.

Sonuçlar ortalama ± standart sapma olarak verildi. İstatistiksel değerlendirme "ANOVA" Varyans Analizi testi ile yapıldı ve p<0.05 değeri anlamlı olarak kabul edildi.

BULGULAR

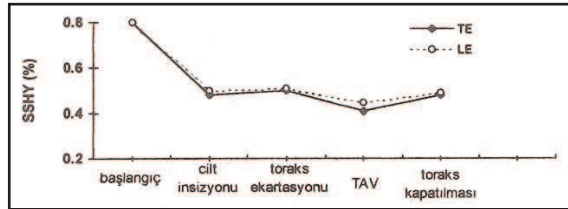
İki gruptaki olgular arasında yaş, ağırlık, boy, cinsiyet ve ASA sınıflaması bakımından anlamlı bir fark yoktu (Tablo II).

Preoperatif epidural aralığa verilen bolus dozundan sonra TE grubunda analjezi T3-9 arasında, LE grubunda ise T4 seviyesinde idi. Ameliyat boyunca hemodinamik veriler klinik olarak normal sınırlar içinde seyretti ve gruplar arasında istatistiksel farklılık bulunmadı.

Tablo 1. PRST değerlendirme sistemi.

		Puan
Sistolik arter basıncı	Bazal değer+(0-15 mmHg)	0
	Bazal değer+(15-30 mmHg)	1
	Bazal değer+(30 mmHg'dan fazla)	2
Kalp atım hızı	Bazal değer+(10-15 atım)	0
	Bazal değer+(15-30 atım)	1
	Bazal değer+(30 atım'dan fazla)	2
Terleme	Yok	0
	Cilt dokunmakla nemli	1
	Görünür ter damlaları	2
Gözyaşı	Göz açıldığında yaş yok	0
	Göz açıldığında yaş var	1
	Kapalı göz kenarından yaş akıyor	2

Bazal değer: Serviste ölçülen istirahat değeri



Grafik 1. Ameliyatın çeşitli evrelerinde soluk sonu halotan yoğunlukları.

TAV: Tek akciğer ventilasyonu

SSHY: Soluk sonu halotan yoğunluğu

Operasyon süresince kaydedilen ortalama SSHY'ları TE ve LE gruplarında sırasıyla % 0.47±0.05 ve 0.49±0.1 olarak bulundu, aralarındaki fark anlamsızdı (Tablo III, Grafik 1). Hastalarımızın hiç birinde 'awareness' saptanmadı. Peroperatuar ve postoperatuar dönemde epidural kateterizasyona bağlı komplikasyon gözlenmedi.

TARTIŞMA

Torakotomiler genel olarak cerrahi girişimler içinde en ağırlı olan ameliyatlardandır. Peroperatuar ve postoperatuar dönemde etkin bir analjezi şarttır (9). Torakotomi ameliyatlarında çeşitli inhalasyon ve intravenöz anestezi yöntemleri uygulanabilir. Ancak genellikle ucuz ve pratik olması nedeniyle opioid destekli inhalasyon anestezisi tercih edilmekteyse de inhalasyon veya IV anestezinin torakal epidural analjezi ile kombine edilmesi de sıklıkla uygulanan bir

Tablo II. Gruplara ait demografik veriler (Ort.±SS).

	TE Grubu (n=15)	LE Grubu (n=15)
Yaş (yıl)	47.3±14.5	53.3±10.2
Cinsiyet (K/E)	(1/14)	(2/13)
Ağırlık (kg)	67.3±4.6	70±8.5
Boy (cm)	171.4±5.3	168.5±2.2
ASA	II	II

Tablo III. Ameliyatın çeşitli evrelerinde TE ve LE gruplarının soluk sonu halotan yoğunlukları (%), (Ort±SS).

	TE Grubu	LE Grubu
Cilt insizyonu	0.48±0.08	0.5±0.1
Toraks ekartasyonu	0.5±0.07	0.51±0.08
TAV	0.41±0.04	0.45±0.1
Toraks kapatılması	0.48±0.5	0.49±0.09
Ortalama SSHY	0.47±0.05	0.49±0.1

TAV: Tek akciğer ventilasyonu

SSHY: Soluk sonu halotan yoğunluğu

yöntemdir (10). Torakal epidural kateterizasyon ile verilen opioid ve/veya lokal anestezikler peroperatuar dönemde anesteziyi potansiyelize ederken, mevcut epidural kateter postoperatif analjezide de kullanılmaktadır.

Büyük bir çoğunluğu kronik sigara içicisi olan bu hastalarda malinitenin de eklenmesi ile obstruktif ve restriktif solunum bozukluğu birlikte gelişmektedir. Preoperatif dönemde zaten bozuk olan oksijenizasyon, peroperatif dönemde lateral dekubitis pozisyonu, tek akciğer ventilasyonu, inhalasyon anesteziklerinin hipoksik pulmoner vasokonstriksiyonu (HPV) inhibe etmesi gibi nedenlerle daha da bozulmaktadır. İnhalasyon anestezisine epidural analjezinin eklenmesi ile kullanılan volatil anestezinin minimum alveolar konsantrasyon (MAC) değeri düşmekte böylece peroperatif yeterli analjezi sağlanırken anestezik ajan daha düşük konsantrasyonlarda kullanılabilir (7,11). Böylece daha az miyokardiyal depresyon yapılmakta, HPV daha az inhibe olmakta dolayısıyla oksijenizasyonun düzeldiği öne sürülmektedir (12). Cerrahiye stres yanıtın azalması, ekstübasyon ve derlenme hızlanması, koopere ve ağrısız uyanan hastanın derin soluk alabilmesi ve efektif öksürebilmesi torakal epidural anestezinin diğer önemli avantajlarıdır. Ancak TE kateterizasyon teknik olarak daha zor olup deneyim gerektirmektedir. Spinal kord hasarı olasılığını göz önüne alan bazı çalışmacılar post-torakotomi analjezisinde lomber

epidural yolu denemişler ve bu yolun da etkin olduğunu bildirmişlerdir (6,13-16). Ancak literatür araştırmalarımızda lomber epidural analjezinin torakotomilerde, peroperatuar kullanımına ilişkin bir çalışmaya rastlayamadık. Biz de çalışmamızda peroperatuar dönemde lomber epidural yolun etkinliğini, hastaların peroperatif halotan gereksinimlerini karşılaştırarak değerlendirdik.

Epidural anestezinin avantajlarından en önemlisi segmental blok yapılabilmesidir. Torakotomilerde to-rakal epidural anestezi uygulanarak istenilen derma-tomlar bloke edilebilir. Daha az lokal anestezi kullanılır, sempatik blokaja bağlı hemodinamik komplikasyonlar minime indirilir. Lomber seviyelerden epidural aralığa verilen lokal anesteziği torakal dermatomlara kadar yükseltebilmek için miktarını arttırmak gerekir. Peridural aralıkta kranyal doğrultuda yayılan lokal anestezi kaudal doğrultuda da ya-yılacağından bloke olan segment sayısı daha da artar dolayısıyla sempatik blokaja bağlı komplikasyonların artacağı düşünülebilir. Ancak endişeli ve premedike edilmemiş kişiler gibi bazal sempatik tonusu yüksek olan hastalar yada hipovolemik hastalarda hemodinamik değişikliklerin daha belirgin olduğu bildirilmektedir (1). Biz hastalarımızı premedike ettik ve epidural girişim öncesi yeterli hidrasyonu sağ-ladık, bunu santral ven basınçlarını ölçerek kontrol ettik.

Bu çalışmada epidural analjezide morfin + bupivakain kombinasyonu kullanıldı. Her iki grupta da bupivakainin bolus konsantrasyonu % 0.25, infüzyon konsantrasyonu ise % 0.125 idi. Operasyon boyunca % 0.75 konsantrasyonunda ki bupivakainin 4 mL/saat hızla (17), yada % 0.5 konsantrasyonunda olanın 5 mL/saat hızla (18) infüze edildiği çalışmalarla karşılaştırdığımızda kullandığımız bupivakainin infüzyon dozları oldukça düşüktü. Elde edilen sonuçlarda, bupivakaine eklediğimiz morfinin katkısı kuşkusuzdur. Hidrofilik bir ajan olan morfinin; etkisinin geç başlaması ve serebrospinal sıvıdaki (SSS) rostral dağılımından dolayı geç solunum depresyonu yapabilme gibi dezavantajları bildirilmesine karşın, lipid solubilitesi düşük olan bu ajan opiyat reseptörlerine daha yavaş bağlanarak SSS'de daha geniş bir dağılım gösterir. Bu özelliğinden yararlanarak, lomber epidural aralıktan verilen morfinin torakal seviyelere ulaşmasını amaçladık. Ameliyat sonunda hastalarımızın hiç-

birinde solunum yetersizliği gelişmedi ve hepsi ekstübe edilerek yoğun bakım ünitesine gönderildiler.

Torakal epidural analjezi uyguladığımız grupta lomber epidural grubunu karşılaştırdığımızda ameliyat boyunca soluk sonu halotan yoğunluklarının düşük olduğunu ve gruplar arasında farklılık bulunmadığını gözlemledik. Bu bulgular torakotomilerde intratekal ve epidural opioid uygulanan ve kullanılan volatil anestezinin MAC değerinin düştüğünü bildiren diğer çalışmalarla aynı doğrultuda idi (7,11,12). Operasyon boyunca kaydedilen soluk sonu halotan yoğunluklarının, bir başka deyişle halotan kullanımının oldukça düşük olmasına karşın olgularda yeterli anestezi düzeyinin sağlandığını gördük. Anestezi derinliğinin belirlenmesinde klinik kullanımda anesteziistlerin rutin olarak başvurdukları vegetatif verilerin değerlendirilmesi yöntemini kullandık. Postoperatif değerlendirmede hastaların hiç birinin peroperatif dönemi hatırlamadığı saptandı.

Bu çalışmada yeterli hidrasyonun ve monitorizasyonun sağlanması koşulu ile analjeziklerin peridural aralığa lomber seviyelerden uygun konsantrasyon ve uygun miktarda verilmesinin torakotomilerde de iyi bir analjezi sağlayabileceği görülmektedir.

Sonuç olarak torakotomilerde, genel anestezinin epidural analjezi ile kombine edilmesi düşünüldüğünde bupivakain + morfin kombinasyonunun lomber epidural yoldan verilmesinin, torakal epidural yol kadar iyi bir analjezi sağlayabileceği ve tekniğinin kolaylığı açısından tercih edilebileceği kanısındayız.

KAYNAKLAR

1. O'Connor CJ: Thoracic epidural analgesia. Physiologic effects and clinical applications. J Cardiothorac Vasc Anaesth 7: 595, 1993.
2. Tuman KJ, MC Carhy RJ, March RJ, Delaria GA: Effects of epidural anesthesia and analgesia on coagulation and outcome after major vascular surgery. Anesth Analg 73: 696, 1991.
3. Katz J, Kavanagh BP, Sandler AN: Preemptive analgesia. Clinical evidence of neuroplasticity contributing to postoperative pain. Anesthesiology 77: 439, 1992.
4. Esmaoğlu A, Cuha Y, Boyacı A: Pre-emptive efficacy of epidural fentanyl in elective abdominal surgery. Eur J Anaesth 18: 59, 2001.
5. Flisberg P, Tornebrandt K, Walther B, Lundberg J: A comparison of the effects on postoperative pain relief of epidural analgesia started before or after surgery. Eur J Anaesth 17: 627, 2000.
6. Fromme GA, Steidl LJ, Danielson DR: Comparison of lumbar and thoracic epidural morphine for relief of postthoracotomy pain. Anesth Analg 64: 454, 1985.
7. Grant GJ, Ramanathan S, Turndorf H: Epidural fentanyl reduces isoflurane requirements during thoracotomy. Anesthesiology 71: A668, 1989.

8. Schwender D, Daunderer M, Klasing S, Mulzer S, Fisterer U: Monitoring intraoperative awareness. Vegetative signs, isolated forearm technique, electroencephalogram, and acute evoked potentials. *Anaesthesist* 45(8): 708, 1996.
9. Conacher ID: Pain relief after thoracotomy. *Br J Anaesth* 65: 806, 1990.
10. Schultz AM, Werba A, Ulbing S, Gollmann G, Lehofer F: Peri-operative thoracic epidural analgesia for thoracotomy. *Eur J Anaesth* 600, 1997.
11. Drasner K, Bernards CM, Ozanne GM: Intrathecal morphine reduces the minimum alveolar concentration of halothane in humans. *Anesthesiology* 69: 310, 1988.
12. Cohen E, Neustein S: Intrathecal morphine during thoracotomy, part I: Effect of intraoperative enflurane requirements. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 7: 154, 1993.
13. Coe A, Sarginson R, Smith M.W: Pain following thoracotomy. A randomized, double-blind comparison of lumbar versus thoracic epidural fentanyl. *Anaesthesia*, 46: 918, 1991.
14. Melendez JA, Cirella VN, Dephin ES: Lumbar epidural fentanyl analgesia after thoracic surgery. *J Cardiothorac Anaesth* 3: 150, 1989.
15. Sawchuk CWT, Ong B, Unruh HW, Horan TA, Greengrass R: Thoracic versus lumbar epidural fentanyl for postthoracotomy pain. *Ann Thorac Surg* 55: 1472, 1993.
16. Grant GJ, Zakowski M, Ramanathan S, et al: Thoracic versus lumbar administration of epidural morphine for postoperative analgesia after thoracotomy. *Reg Anesth* 18: 351, 1993.
17. Dahl J.B, Rosenberg J, Hansen BL, Hjortso NC, Kehlet H: Differential analgesic effects of low-dose epidural morphine and morphine-bupivacaine at rest and during mobilization after major abdominal surgery. *Anesth. Analg* 74:362, 1992.
18. Scott NB, Mogensen T, Bigler D, Lund C, Kehlet H: Continuous thoracic extradural 0.5 % bupivacaine with or without morphine: Effect on quality of blockade, lung function and the surgical stress response. *Br J Anaesth* 62: 253, 1989.

Alındığı tarih: 12 Temmuz 2002 (ilk)
 10 Eylül 2002 (1. revizyondan sonra)
 1 Ekim 2002 (2. revizyondan sonra)

Pediyatrik Kalp Cerrahisinde Ringer Laktat, % 2.5 Dekstroz ve Oral Meyve Suyunun Kan Şekeri ve İnsülin Üzerine Etkileri

Özge KÖNER (*), Serdar ÇELEBİ (*), Huriye BALCI (**), Gürkan ÇETİN (***),
Kamil KARAOĞLU (****)

ÖZET

Çalışmamızda, peroperatif dönemde Ringer Laktat (RL) (Grup RL, n=16), % 2.5 Dekstroz-RL (Grup D, n=14) ve RL'ye ek olarak anestezi uygulamasından 2 saat önce 10 mL/kg berrak meyve suyu (Grup MS, n=14) içirilen 3 grup pediyatrik hastanın kan şekeri, insülin ve kortizol değerleri karşılaştırıldı. Anestezi induksiyonu IV fentanil, midazolam ve pankuronyum ile sağlanıp, idamede yine fentanil (infüzyonu), midazolam (IV), pankuronyum (IV) ve O₂+hava karışımı kullanıldı.

Entübasyonu takiben mide sıvının miktarı ve pH'sı ölçüldü. Kan şekeri için kan örnekleri T₀: induksiyon sonrası, T₁: sternotomiden sonra, T₂: KPB başlangıcı, T₃: KPB ısınma dönemi başı, T₄: KPB sonu, T₅: yoğun bakım ünitesine transferden sonra ve T₆: postoperatif 24. saatte olmak üzere 7 kez alındı. Kortizol ve insülin ölçümleri için kan örnekleri, T₀, T₁, T₃, T₄ dönemlerinde alındı.

Grup MS'ye ait kan şekeri değerleri T₄ zamanında diğer gruplara göre yüksek olduğu gözlemlendi (p<0.05). Gruplar arasında kortizol değerleri açısından fark görülmezken, tüm grupların KPB sonunda ölçülen değerlerinin başlangıç değerlerine göre arttığı gözlemlendi. T₀ insülin değerleri her üç grupta da benzer bulundu. T₁ döneminde Grup RL'nin, T₄ döneminde ise Grup MS'nin insülin değerleri diğer iki gruptan daha düşüktü, ancak istatistiksel anlamlılık kuvvetli değildi (p=0.05). T₃ ölçümlerinde Grup RL'nin insülin değerleri diğer iki grubun değerlerinden düşüktü (p<0.05).

Sonuç olarak operasyon süresince yalnızca RL verilen hasta grubunda insülin değerlerinin, KPB öncesinde % 2.5 dekstroz solusyonu ve oral meyve suyu uygulanan hastalardan daha düşük olduğu, oral yolla alınan ve yüksek glukoz içeren meyve sularının ise KPB sonunda hiperglisemiye yol açabileceği ve bu nedenle dikkatli kullanılması gerektiği düşüncesindeyiz.

Anahtar kelimeler: pediyatrik kalp cerrahisi, açlık, peroperatif dekstroz, preoperatif meyve suyu

SUMMARY

Effects of Lactated Ringer's 2.5 % Dextrose and Oral Clear Fruit Juice on Blood Glucose and Insulin Levels During Pediatric Cardiac Surgery

In this study we compared the effects of 10 mL/kg oral clear fruit juice given 2 hours before anesthesia induction (Group MS), IV peroperative IV 3 mL/kg Lactated Ringer's (Group RL) and 3 mL/kg % 2.5 dextrose-RL solutions (Group D) on blood glucose, insulin and cortisol levels in pediatric patients. Anesthesia was induced with intravenous 10 µg/kg fentanyl, 0.1 mg/kg midazolam, 0.15 mg/kg pancuronium, 100 % oxygen inhalation and maintained with 0.3 µg/kg/min. fentanyl infusion, midazolam and pancuronium boluses as needed and 40 % oxygen-air inhalation. Following the intubation, a nasogastric tube was inserted and gastric fluid samples were obtained to determine the pH and the gastric fluid volume. Successive arterial blood samples for glucose level determination were drawn at: T₀: after anesthesia induction, T₁: following sternotomy, T₂: beginning of CPB, T₃: beginning of rewarming period, T₄: at the end of CPB, T₅: at the intensive care unit, T₆: postoperative 24th hour. Blood samples for cortisol and insulin were taken at T₀, T₁, T₃, T₄ periods.

There were no significant difference between the groups in demographic data. Mean blood glucose levels of Group MS at T₄ were significantly higher than the other groups. Cortisol levels measured at the end of the CPB were significantly higher than basal levels in all groups. Serum cortisol levels were not significantly different between the groups at any time. Insulin levels at T₀ period were similar in all groups. Insulin levels of Group RL at T₁ and Group MS at T₄ periods were higher than the other groups but the statistical significance was not strong (p=0.05). Insulin levels of Group RL were significantly lower than the other groups at T₃ period.

We observed that RL solution caused lower insulin levels than % 2.5 Dextrose-RL infusion applied before CPB and oral fruit juice given 2 hours before the anesthesia induction. The blood glucose levels were similar between the groups except the end of the CPB. In conclusion, high glucose fruit juices may cause hyperglycemia following CPB, therefore they should be used with caution.

Key words: pediatric cardiac surgery, fasting, peroperative dextrose, preoperative fruit juice

* İ. Ü. Kardiyoloji Enstitüsü, Anesteziyoloji AD, Uz. Dr.

** İ. Ü. Cerrahpaşa Tıp Fak., Merkez Biyokimya Lab., Uz. Dr.

*** İ. Ü. Kardiyoloji Enst. Kalp-Damar Cerrahisi AD, Uz. Dr.

**** İ. Ü. Kardiyoloji Enstitüsü, Anesteziyoloji AD, Prof. Dr.

GİRİŞ

Pediyatrik kalp cerrahisi sırasında dekstroz içeren sıvıların kullanılmaması bu hasta grubunda zaten yetersiz olan hepatik glikojen depolarının açlık sonrasında hızla tükenmesine ve % 10-30 gibi yüksek oranlara varan hipoglisemiye neden olabilmektedir (1). Cerrahi sırasında glukoz içermeyen solusyonların kullanıldığı hastalarda normoglisemi lipoliz ile sağlanmaktadır (2).

Operasyon süresince intravenöz yolla glukoz içeren sıvıların kullanımı sonucunda özellikle Kardiyopulmoner 'bypass' (KPB) sırasında ve sonrasında kan şekerinin yükseldiği, bunun da nörolojik hasara yol açtığı düşünülmektedir (3). Bununla birlikte % 5 dekstroz solusyonu ile orta dozda (2.5 mg/kg/dk) verilen şekerin preoperatif hipoglisemi riskini önleyip, belirgin hiperglisemiye yol açmadığı gösterilmiştir.

Preoperatif açlık sürelerini kısaltmak ve anestezi uygulaması sırasında gelişebilecek hipoglisemiye önlemek amacıyla son yıllarda operasyondan 2 saat önce oral yolla berrak şekerli sıvı uygulanmasına izin verilmektedir. Katı gıda, formül ve anne sütü ile beslenme sürelerinin yeniden düzenlenmesi de peroperatif dönemde gelişebilecek hipoglisemi riskini önlemede etkin uygulamalardandır (5).

Çalışmamızda peroperatif dönemde Ringer Laktat (RL), % 2.5 dekstroz-Ringer Laktat (DRL) ve Ringer Laktat'a ek olarak anestezi uygulamasından 2 saat önce 10 mL/kg berrak meyve suyu içirilen üç grup pediyatrik hastanın kan şekeri, insülin ve kortizol değerlerini karşılaştırdık.

MATERYAL ve METOD

İ.Ü. Kardiyoloji Enstitüsü Anesteziyoloji Anabilim Dalında, İ.Ü. CTF Etik Kurulu ve hasta ailelerinin izni alınarak yapılan prospektif, randomize çalışmaya yaşları 6 ay ile 3 yaş arasında değişen 44 pediyatrik hasta alındı. Preoperatif dekstroz infüzyonu alan, diabetes mellitus hikayesi bulunan, önerilenden daha fazla süreyle aç bırakılan, total dolaşım arresti ve derin hipotermi uygulanan hastalar çalışmaya alınmadı.

Tüm hastalar yaşları ve aldıkları gıdanın özelliğine göre 4-6 saat süre ile aç bırakıldı. Hastalar randomize olarak 3 gruba ayrıldı. Grup 1'deki (Grup MS, n=14) hastalara operasyonda 2 saat önce 10 mL/kg oral vişne suyu (% 8.5-10.5 sukroz içeren meyve suyundan 1 g/kg) içirildi,

bu gruptaki hastalara operasyon süresince 3 mL/kg/saat hızında RL infüzyonu uygulandı. Grup 2'deki hastalara operasyon süresince (Grup RL, n=16) sadece 3 mL/kg/saat RL solusyonu verildi. Grup 3'deki hastalara ise (Grup D, n=14) anestezi indüksiyonundan KPB başlangıcına kadar olan dönemde 3 mL/kg/saat (1.25 mg/kg/dk) İV % 2.5 DRL solusyonu verildi, sıvı idamesi ise KPB bitiminden yoğun bakıma kadar olan sürede aynı miktardaki RL solusyonu ile yapıldı.

Premedikasyon nazal 0.3 mg/kg midazolam ile yapıldı. Tüm hastalara EKG ve puls oksimetre monitorizasyonunu takiben 10 µg/kg fentanil, 0.15 mg/kg midazolam, 0.15 mg/kg pankuronyum ile anestezi indüksiyonu yapıldı. Tüm hastalardan entübasyonu takiben takılan nazogastrik sonda yolu ile mide sıvısı alındı, sıvının miktarı ve pH değeri belirlendi. Anestezi idamesi, sternotomiye kadar 30 µg/kg bolus ve daha sonra 0.3 µg/kg/dk hızında uygulanan fentanil infüzyonu, KPB başlangıcı ve sonunda olmak üzere iki kez verilen 0.1 mg/kg İV pankuronyum, 0.1 mg/kg bolus midazolam dozları ve % 40 oksijen-hava inhalasyonu ile sağlandı. Tüm hastalara perkütan olarak radyal arter kateteri ve sağ juguler ven aracılığı ile iki lümenli santral ven kateteri yerleştirildi. Isı takibi nazofaringeal ve rektal ısı problemleri aracılığı ile yapıldı. Karbondioksit takipleri için arter kan gazlarının yanı sıra ET_{CO}₂ ölçümleri de yapıldı.

Göğüs medyan sternotomi ile açıldı. KPB'ye, 3 mg/kg İV heparinin verilmesini takiben aorta-bikaval kanülasyonu ile başlandı. KPB uygulamasında nonpulsatil roller pompa (Stockert Shiley, Münih, Almanya), membran oksijenatör (Dideco 701, Mirandola, İtalya ve Minimax, Medtronic Inc, CA, ABD) kullanıldı. Nazofaringeal ısı 28°C'ye ulaşmasıyla soğuma tamamlandı. Aort klempki konduktan sonra hipotermik potasyumlu kan kardiyoplejisi ile kardiyak arest sağlandı. Cerrahi işlemin tamamlanmasından sonra nazofaringeal ısı 37°C'ye ulaşması, rektal ısı 35°C'yi aşması ile ısınma sonlandırıldı. KPB dönemi dışında ısı blanketi ile hastalar ısıtıldı. Pompa 'prime'ı % 09 izotonik sodyum klorür, hipotermi döneminde hematokrit değerini % 25 civarında tutacak şekilde sitrat-fosfat-dekstroz solusyonunda saklanan tam kan, 25 mL molar sodyum bikarbonat (% 8.5), sefazol 40 mg/kg, 1500 IU heparin ve 0.5 g/kg % 20 mannitol ile yapıldı. KPB sonlandıktan sonra heparin, 1/2 oranında protamin ile nötralize edildi.

Tüm hastaların operasyon sıvı balansı, diürez ve aldığı kan transfüzyonu miktarları kaydedildi. Açlık sürelerinin kan yağlarına olan etkilerinin belirlenmesi amacıyla tüm hastaların hastaneye yattığı gün, açlık sonrası ve postoperatif 12. saatte trigliserid ölçümleri yapıldı.

Postoperatif dönemde tüm hastalara % 10 dekstroz-izotonik sodyum klorür ile 3/1 oranında hazırlanmış idame sıvısı 1 mL/kg/saat (yaklaşık 1 mg/kg/dk) hızında uygulandı. Postoperatif analjezi 0.02 mg/kg/saat dozunda İV morfin sülfat ile sağlandı.

Hastalardan kan şekeri ölçümleri için arter kan örnekleri T₀: anestezi indüksiyonu sonrası, T₁: sternotomiden sonra, T₂: KPB başlangıcı, T₃: KPB ısınma dönemi

başında, T₄: KPB sonu, T₅: yoğun bakım ünitesine transferden sonra ve T₆: postoperatif 24. saat olmak üzere 7 kez alındı. Kortizol ve insülin ölçümleri için T₀, T₁, T₃, T₄ dönemlerinde arter kan örnekleri alındı.

İnsülin, Coat A-count kiti (Diagnostic Products Corporation, LA, CA, ABD) ile RIA yöntemi uygulanarak serumda çalışıldı (RIASTAR gammacount, Canberra Co, Turkey). Kortizol ise, Immulite kortizol kiti (Diagnostic Products Corporation, LA, CA, ABD) ile 'Chemiluminescent Immunoassay' yöntemi uygulanarak serumda çalışıldı (Immulite analizör, Diagnostic Products Corporation, NJ, USA). İnsülin için normal serum değerleri 0 ile 30 (IU/mL, kortizol içinse 2.5 ile 25 µg/dL arasındadır. Kan glukoz değerleri arter kanının glukometri test elektrodu (Medisense, Abbott Lab. Bedford, UK) üzerine damlatılması ile kalibre edilmiş reflektans glukometre (Medisense Precision Q.I.D, ABD) aracılığıyla anında değerlendirildi. Bu değerlerin doğrulukları biyokimya laboratuvarında glukoz oksidaz metoduyla test edildi. Her iki test ile elde edilen glukoz düzeyleri benzer bulundu. Mide sıvısı pH'sı, 0-6 arasındaki değerleri 0.5 birim aralıklar ile ölçebilen pH indikatör kağıdı (Merck, Darmstadt, Almanya) ile değerlendirildi.

Kan şekerinin 40 mg/dL'nin altında olması hipoglisemi (6,7), 200 mg/dL'nin üzerinde olması ise hiperglisemi (2) olarak değerlendirildi.

İstatistiksel değerlendirme SPSS programı kullanılarak yapıldı. Tüm değerler ortalama±standart sapma olarak belirtildi. Gruplar arasındaki karşılaştırmalar için Mann-Whitney U-Wilcoxon Rank Sum W testi, grup içindeki değerlerin karşılaştırılmasında ise one-way ANOVA testi kullanıldı, p<0.05 istatistiksel anlamlılık olarak değerlendirildi.

BULGULAR

Yaşları 6 ay ile 3 yaş (ortalama değerler Grup MS için 27.5±18.7 ay, Grup LR için 26.4±21.4 ay, Grup D için 22±13.6 ay) arasında değişen 44 pediyatrik hasta çalışmaya alındı. Gruplar arasında demografik ve operatif veriler açısından istatistiksel fark bulunmadı (Tablo I). Grupların patolojik özellikleri Tablo II'de görülmektedir.

Kan şekeri değerleri

T₀, T₁, T₂, T₃, T₅, T₆ zamanlarında alınan arter kan şekeri değerleri açısından üç grup arasında istatistiksel fark gözlenmedi. T₃ zamanında ölçülen kan şekeri değerleri MS Grubunda diğer gruplara göre hafifçe yüksek olmakla birlikte, aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı. T₄ zamanında yapılan ölçümlerde ise, MS Grubuna ait değerlerin diğer iki gruba göre anlamlı biçimde yüksek olduğu

Tablo I. Demografik ve operatif veriler.

	Grup MS (n=14)	Grup RL (n=16)	Grup D (n=14)
Yaş (ay)	27.5±18.7	26.4±21.4	22±13.6
Cinsiyet (E/K)	9/5	7/9	7/7
Ağırlık (kg)	10±4.4	10.2±5.1	10±2.9
KPBS (dakika)	140±49	142±50	156±57
AKS (dakika)	82±31.5	96.7±36	105±39
Op. S. (saat)	4.7±0.9	5.3±1	5.3±1.3

KPBS: Kardiyopulmoner "bypass" süresi, AKS: Aort klemp süresi, Op. S.: Operasyon süresi. Değerler ortalama±standart deviasyon olarak belirtilmiştir.

görüldü (Grup MS 220±55 mg/dL; Grup RL 178.5±45 mg/dL; Grup D 180±33 mg/dL; p<0.05). Gruplara ait veriler Tablo III'de görülmektedir.

Kan kortizol değerleri

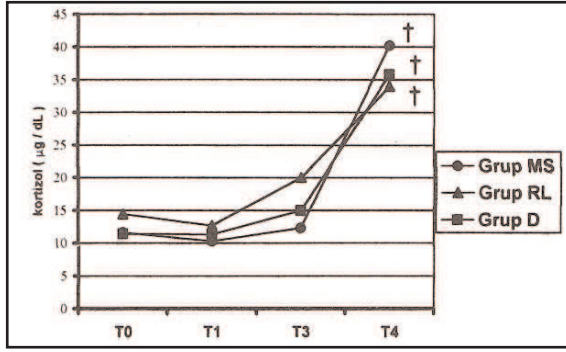
T₀, T₁, T₃, T₄ zamanlarında arter kanından yapılan kortizol değerlendirmelerinde, gruplar arasında istatistiksel fark gözlenmemiştir (Şekil 1). T₄ zamanında tüm grupların kortizol düzeylerinin başlangıç değerlerine göre istatistiksel olarak anlamlı biçimde yükselmiş olduğu gözlemlendi (p<0.05).

İnsülin değerleri

Anestezi indüksiyonundan sonra alınan insülin değerleri (T₀) her üç grupta da benzer bulundu. Sternotomi sonrasında (T₁) yapılan ölçümlerde RL Grubunun insülin değerleri, diğer iki grubun değerlerinden daha düşük bulunmakla birlikte bulunan istatistiksel anlamlılık kuvvetli değildi (p=0.05). KPB'nin ısınma döneminde (T₃) ise, RL Grubunun insülin değerlerinin diğer iki grubun değerlerinden istatistiksel olarak anlamlı biçimde düşük olduğu görüldü (Grup MS 4.7±6.1 µU/mL; Grup LR 1.9±1.5 µU/mL; Grup D 4.9±3.8 µU/mL; p<0.05). KPB sonunda yapılan ölçümlerde (T₄) ise, Grup MS'ye ait insülin değerleri diğer gruplara göre daha yüksek görünmekle birlikte istatistiksel olarak kuvvetli anlamlılık bulunmadı (p=0.05). Gruplara ait insülin değerleri Şekil 2'de görülmektedir.

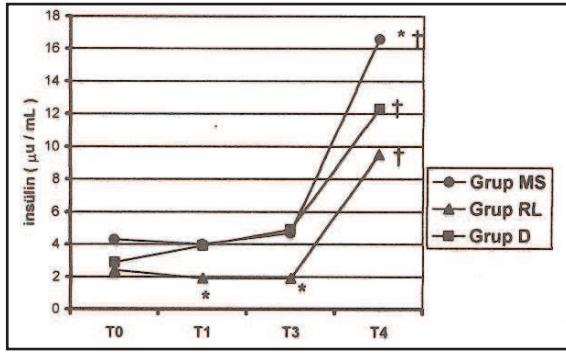
Mide sıvısı miktarı ve pH'sı

Anestezi indüksiyonunu izleyen dönemde alınan mide sıvısı pH değerleri incelendiğinde Grup MS'nin



Şekil 1. T₀, T₁, T₃, T₄ zamanlarında alınan kan kortizol düzeyleri (Normal: 2.5-25 µg/dL).

T₀: İndüksiyon sonrası, T₁: Sternotomiden sonra, T₃: KPB'de ısınma dönemi başlangıcı, T₄: KPB sonu
† p<0.05 Grup içi başlangıç değerine göre.



Şekil 2. T₀, T₁, T₃, T₄ zamanlarında alınan kan insülin düzeyleri (Normal: 0-30 µU/mL).

T₀: İndüksiyon sonrası, T₁: Sternotomiden sonra, T₃: KPB'de ısınma dönemi başlangıcı, T₄: KPB sonu
† p<0.05 Grup içi başlangıç değerine göre.

* p<0.05 Gruplar arası RL ile diğer iki grup oranında.

pH değeri ortalamasının 2'nin üzerinde (2.2 ± 0.2), diğer iki grubun pH değerlerinin ise 2'den küçük olduğu (Grup LR 1.6 ± 0.2 ve Grup D 1.8 ± 0.4) görüldü. Mide sıvısı miktarları karşılaştırıldığında, MS ve LR Gruplarının ortalamalarının <0.4 mL/kg, Grup D'ye ait mide sıvısı miktarı ortalamalarının ise 0.44 ± 0.75 mL/kg olduğu görüldü. Gruplar arasında mide sıvısı miktarı ve pH değerleri açısından anlamlı fark gözlenmedi (Tablo IV).

Trigliserid değerleri

Preoperatif dönemde, anestezi indüksiyonundan hemen sonra ve postoperatif dönemde yapılan değerlendirmelerde gruplar arasında trigliserid değerleri açısından fark gözlenmedi (Tablo IV).

Tablo II. Hastaların patolojik özellikleri.

	Grup MS	Grup RL	Grup D
VSD	6	5	4
ASD	2	1	1
TOF	2	7	7
PAVK defekti	1		
d-BAT-VSD-PS	1		
TAPVD-ASD	2		
Aort Stenozu		1	
BAT-VSD-PS			1
BAT-ASD		1	1
KAVK defekti		1	

VSD: Ventriküler septal defekt, ASD: Atriyal septal defekt, TOF: Fallot Tetralojisi, PAVK defekti: Parsiyel atriyoventriküler kanal defekti, d-BAT: Büyük arterlerin anatomik olarak düzelmiş transpozisyonu, PS: Pulmoner stenoz, TAPVD-ASD: Total anormal pulmoner venöz dönüş anomalisi, BAT: Büyük arterlerin transpozisyonu, KAVK defekti: Komplet atriyoventriküler kanal defekti.

Tablo III. T0 ile T6 zaman aralığında kan glukoz değerlerinin (mg/dL) gruplar arasında karşılaştırılması.

	Grup MS	Grup RL	Grup D
T ₀	66.7±10.8	72.5±20.5	69.3±9.9
T ₁	65.8±11.8	72.5±23.9	82.3±15.8
T ₂	115.3±27	129±30	116±38.6
T ₃	193.7±52 †	183.5±56.7 †	180.5±43.7 †
T ₄	220±55 †*	178.5±45 †	180±33 †
T ₅	152.7±65.6 †	153.5±66.3 †	153.2±49 †
T ₆	97.7±31.2	106.8±26.9	92.2±16.3

T₀: İndüksiyon sonrası, T₁: Sternotomiden sonra, T₂: KPB başı, T₃: KPB'de ısınma dönemi başlangıcı, T₄: KPB sonu, T₅: Yoğun bakıma transfer sonrasında, T₆: Postoperatif 24. saat.

* p<0.05 Gruplar arası MS'nin diğer iki gruba karşılaştırılması.

† p<0.05 Grup içi, başlangıç değerine göre.

Değerler ortalama±standart sapma olarak belirtilmiştir.

Operasyon ve KPB sırasında kullanılan tam kan ve operasyon sırasındaki diürez miktarları tüm gruplarda benzer bulundu (Tablo IV).

İnotrop dozları

MS Grubundan 13 hasta 6.8 ± 2.5 µg/kg/dk dozunda, RL Grubundan 16 hasta 6.6 ± 1.4 µg/kg/dk dozunda, D Grubundan ise 13 hasta 6.6 ± 2 µg/kg/dk dozunda dopamin infüzyonu aldı. MS ve LR Grubundan 6'şar hasta, D Grubundan ise 8 hasta 0.04 µg/kg/dk'dan daha düşük dozda adrenalin infüzyonu aldı. Gruplar arasında dopamin ve adrenalin dozları açısından istatistiksel fark bulunmadı.

Tablo IV. Gruplara ait mide sıvısı ve pH değerleri, kan transfüzyonu ve trigliserid değerleri.

	Grup MS (n=14)	Grup RL (n=16)	Grup D (n=14)
Mide sıvısı (mL/kg)	0.24±0.14	0.3±0.2	0.44±0.7
Mide pH	2.2±0.2	1.6±0.2	1.8±0.4
Diürez (mL)	248±97	350±298	315±210
KPB prime kanı (mL)	492±174	483±204	507±300
Kan transfüzyonu (mL/kg)	12±4.9	14±9	12±9.7
Trigliserid (mg/dL)			
Preoperatif	74±35	79.6±40	82±38
İndüksiyon	68±35	58±31	77.5±40
Postoperatif	64.5±23	67.7±29	82.5±36

KPB: Kardiyopulmoner "bypass".

Değerler ortalama±standart sapma olarak belirtilmiştir.

TARTIŞMA

Kalp cerrahisi uygulaması sırasında gelişen hiperglisemi önemli bir problemdir. Anestezinin periferik glukoz alımını azaltan etkisi ve arteriyel hipokseminin (8) yanı sıra, yükselen katekolamin düzeylerine bağlı glikojenolizde artış, hipotermi nedeniyle insülin salınımının azalması, insülinin ekstrakorporeal devrelere bağlanması da KPB sırasında ortaya çıkan hipergliseminin nedenlerindendir (9). Stres yanıt sırasında salgılanan glukagon, eksojen katekolaminler (10), operasyon süresince uygulanan dekstroz solusyonları ve koruyucu olarak dekstroz içeren kan transfüzyonu da hiperglisemiye neden olmaktadır (1). Cerrahi stres sırasındaki endojen glukoz yapımının, eksojen glukoz alımından çok daha fazla olduğu görülmüştür (11). Bu nedenle hipergliseminin önlenmesi için öncelikle cerrahi stresin baskılanması amaçlanmalıdır. Yüksek doz opioid anestezisinin cerrahi stres ve neden olduğu metabolik yanıtı etkin bir biçimde baskıladığı Anand ve ark.'ın (12) çalışmasında gösterilmiştir.

Son yıllarda daha serbest hale gelen oral sıvı alımı ve kısaltılan açlık süreleri sayesinde peroperatif iv dekstroz solusyonlarına gerek kalmadan normogliseminin sürdürülmesi sağlanmış, hipovolemi önlenmiştir, hasta ve ebeveynlerin tatmini sağlanmıştır (13). Operasyondan kısa süre önce verilen berak oral sıvıların gastrik pH ve volümü arttırmadığı gözlenmiştir (14). Ancak oral yolla verilen bu sıvıların glukoz içeriğinin ne olması gerektiği henüz tam olarak belirlenmemiştir. Oral sıvı miktarı da kliniklere göre değişkenlik göstermektedir.

Operasyondan 2 saat önce oral yolla alınan sıvıların gastrointestinal peristaltizmi uyardığı ve rezidüel gastrik volümü azalttığı bilinmektedir (15). Çalışmamız sırasında operasyondan 2 saat önce meyve suyu alan hastaların mide sıvısı miktarı ortalamasının (< 0.4 mL/kg) aspirasyon pnömonisine yol açmayacak değerlerde olduğu ve arada istatistiksel olarak anlamlı fark olmasa da bu miktarın diğer iki grubun değerlerinden daha düşük olduğu görülmektedir. Ayrıca meyve suyu içirilen grubun mide sıvısı pH değerleri ortalamasının da (=2) diğer iki gruptan daha yüksek olduğu görüldü. Bu sonuçlar pediyatrik hastalara operasyondan 2 saat önce oral yolla verilen meyve suyunun peristaltizmi arttırdığını ve aspirasyon riskine yol açmadan emniyetle kullanılabileceğini göstermektedir. Çalışmamızda kullanılan meyve suyu şeker olarak % 8.5-10.5 oranında sukroz içermektedir. Sukroz, glukozu göre mideden daha hızlı biçimde uzaklaştırılır (16), bu nedenle operasyon öncesindeki oral kullanımda glukozu tercih edilmelidir.

Glukoz oral yolla verildiğinde, İV yolla verilmesine göre kan şekeri konsantrasyonu daha düşük, insülin düzeyi ise daha yüksektir (17). Anestezi indüksiyonunda serum insülin değerlerinin meyve suyu verilen hastalarda hafifçe yüksek olmasının nedeni, oral yolla alınan şekerin kan glukozunda 2 saat süreyle neden olduğu artıştır, aynı grubun kan glukoz değerleri ortalamasının (66.7±10.8 mg/dL), Grup D'de İV dekstroz uygulamasına başladıktan sonra T1 zamanında yapılan (82.3±15.8 mg/dL) ölçümlere göre daha düşük olması da bu açıklamayı desteklemektedir. Kortizol düzeyleri cerrahi stres sonrasında değişmemiş ve gruplar arasında benzer bulunmuştur. Bunun nedeni uygulanan yüksek doz opioid anestezisidir. Kortizol değerlerinin operasyon sonunda tüm gruplarda başlangıç değerlerine göre anlamlı biçimde yükseldiği, ancak gruplar arasında farklılık göstermediği gözlenmiştir. Bu yükselmenin nedeni ekstrakorporeal dolaşımdır.

Sternotomi sonrasında RL grubunun insülin değerleri ortalamalarının diğer iki gruptan daha düşük olmasının nedeni, eksojen ya da portal yol ile vücuda alınan glukoz uyarısının bu grupta olmamasıdır. Aynı dönemdeki kan şekeri değerleri gruplar arasında benzer ve normoglisemik değerlerdedir. Bu değerler cerrahi stresin üç grupta da hiperglisemiye

yol açmadığını göstermektedir. KPB başlangıcında hafifçe artan kan şekeri değerleri, daha önceki bir çalışmada gösterildiği gibi, KPB prime'na eklenen tam kan içindeki dekstroz solusyonuna, hipotermi ve nonpulsatil akımın pankreastan insülin salınımını baskılamasına bağlanmıştır. KPB'de ısınma dönemi başlangıcındaki insülin değerleri ise gene RL grubunda daha düşüktür. Bunun nedeni, KPB'ye geçilmesi nedeniyle ortaya çıkan pulsatil olmayan kan akımı ve hipotermi etkileriyle pankreastan insülin salınımının azalması ve KPB öncesi bu grupta zaten düşük olan insülin değerlerinin ısınma başlangıcına kadar aynı değerlerde kalması olabilir. Ekstrakorporeal dolaşımın neden olduğu pulsatil olmayan kan akımı ve hipotermi gibi insülin salınımını engelleyen faktörlerin ortadan kalkmasıyla birlikte, KPB sonunda görülen hiperglisemiye yanıt olarak tüm hastaların kan insülin değerlerinin başlangıca göre artmış olduğu gözlemlendi. KPB sonunda MS ve D Grubundaki hastaların insülin değerlerinin RL grubuna göre daha yüksek olduğu ve bu farkın aynı dönemdeki kan şekeri değerleriyle paralel olduğu görülmektedir.

KPB'nin ısınma dönemi başlangıcında artan ve KPB sonunda daha da belirginleşen kan glukozu artışları ekstrakorporeal dolaşımın neden olduğu stres yanıtı (kortizol, katekolamin, glukagon) bağlanmaktadır (18). KPB sonunda meyve suyu verilen gruptaki hastaların kan şekeri değerleri ortalamasının hiperglisemik (220 ± 55 mg/dL) ve diğer gruptaki hastaların ortalama değerlerinden daha yüksek olması ise çalışmamızın başlangıcında beklemediğimiz bir sonuç olmuştur. Oral (portal) alınan glukozun, intravenöz yolla alınan dekstroz solusyonları ile karşılaştırıldığında karaciğerde iki kat fazla glikojen olarak depolandığı bilinmektedir (19). Karaciğer glikojen depolarının ölçüldüğü deneysel bir çalışmada, oral yolla yüksek miktarda besin alarak karaciğer glikojen düzeyleri normalin üzerinde tutulan deneklerin plazma glukagon düzeylerindeki artışa, deney sırasında izotonik sodyum klorür enjeksiyonu yapılan aynı özellikteki diğer gruba göre karaciğer glikojeninde daha fazla azalma, kan şekerinde ise daha fazla artış ile yanıt verdiği görülmüştür (20). Çalışmamızda oral meyve suyu verilen hastalarda KPB sonunda görülen hipergliseminin KPB'nin neden olduğu hiperglukagonemi tablosu nedeniyle geliştiğini düşünmekteyiz. Fakat çalışma-

mızda plazma katekolamin ve glukagon düzeyleri ölçülmediğinden bu varsayım, tüm gruplar için bu düzeylerin benzer olduğu düşüncesinden yola çıkılarak yapılmıştır. Bu nedenle oral yolla farklı glukoz konsantrasyonlarının uygulandığı, plazma glukagon, katekolamin düzeyleri ve hepatik glikojen içeriğinin ölçüldüğü yeni çalışmaların bu duruma kesin bir açıklama getirebileceğini düşünmekteyiz.

Preoperatif ve açlık sonrası trigliserid değerlerinin gruplar arasında ve grup içinde benzer olması da açlık nedeniyle normoglisemiyi sağlayabilmek amacıyla vücutta lipoliz olmadığını düşündürmektedir. Ancak bunun tam anlamıyla değerlendirilebilmesi için esterlenmemiş yağ asitlerinin de ölçülmesi gereklidir.

Elde ettiğimiz sonuçlar, KPB öncesinde uygulanan % 2.5 DRL solusyonunun RL solusyonuna benzer glukoz yanıtına neden olduğunu, anestezi indüksiyonundan 2 saat önce oral yolla alınan şekerli meyve sularının kısa süreyle de olsa KPB sonunda daha fazla hiperglisemiye yol açabileceğini ve bu nedenle daha düşük konsantrasyonlarda verilmesi gerektiğini düşündürmektedir.

KAYNAKLAR

1. Benzing G, Francis PD, Kaplan S, et al: Glucose and insulin changes in infants and children undergoing hypothermic open-heart surgery. *Am J Cardiol* 52:133, 1983.
2. Nishina K, Mikawa K, Maekawa N, et al: Effects of exogenous intravenous glucose on plasma glucose and lipid homeostasis in anesthetized infants. *Anesthesiology* 83:258, 1995.
3. Sieber FE, Traystman RJ: Special issues: Glucose and the brain. *CCM* 20:104, 1992.
4. Aouifi A, Neidecker J, Vedrinne C, Bompard D, et al: Glucose versus Lactated Ringer's solution during pediatric cardiac surgery. *J Cardiothorac and Vasc Anesth* 11(4):411, 1997.
5. Ferrari LR, Rooney FM, Rockoff MA: Preoperative fasting practices in pediatrics. *Anesthesiology* 90:978, 1999.
6. Payne K, Ireland P: Plasma glucose levels in the perioperative period in children. *Anesthesia* 39:868, 1984.
7. Thomas DKM: Hypoglycemia in children before operation: Its incidence and prevention. *Br J Anaesth* 46:66, 1974.
8. Baum D, Porte D Jr: Stress hyperglycemia and the adrenergic regulation of pancreatic hormones in hypoxia. *Metabolism* 29:1176, 1980.
9. Kaplan JA, Reich DC, Konstadt SN: Cardiac Anesthesia. CPB and the Anesthesiologist. 4th Ed. WB. Saunders Co, Philadelphia, s.1077, 1999.
10. Werb MR, Zinman B, Teasdale SJ, et al: Hormonal and metabolic responses during coronary artery bypass surgery: Role of infused glucose. *J Clin Endocrinol Metab* 69:1010, 1989.
11. Anand KJS, Phil D, Hickey PR: Halothane-morphine compared with high-dose sufentanil for anesthesia and postoperative analgesia in neonatal cardiac surgery. *NEJM* 326:1, 1992.
12. Anand KJS, Hansen DD, Hickey PR: Hormonal-metabolic stress responses in neonates undergoing cardiac surgery. *Anesthesiology* 73:661, 1990.
13. Welborn LG, Norden JM, Seiden N, Hannallah RS, et al: Effect of minimizing preoperative fasting on perioperative blood

glucose homeostasis in children. *Pediatr Anaesth* 3:167, 1993.

14. Schreiner MS, Triebwasser A, Keon TP: Ingestion of liquids compared with preoperative fasting in pediatric outpatients. *Anesthesiology* 72:593, 1990.

15. Bolondi L, Borlotti M, Santi V, Caletti T, et al: Measurement of gastric emptying by real time ultrasonography. *Gastroenterology* 89:752, 1985.

16. Moukarzel AA, Sabri MT: Gastric physiology and function: effects of fruit juices. *J Am Coll Nutr* 15:18S-25S, 1996.

17. McIntyre N, Holdsworth CD, Turner DS: Intestinal factors in the control of insulin secretion. *J Clin Endocrinol Metab*

25:1317, 1965.

18. Kennedy D, Butterworth JF: Endocrine function during and after cardiopulmonary bypass. Recent observations. *J Clin Endocrinol Metab* 78:997, 1994.

19. Ganong WF: Review of Medical Physiology, 6th Ed., Appleton&Lange, California, p.318, 1993.

20. Belanger P, Couturier K, Latour MG, Lavoie JM: Effects of supranormal liver glycogen content on hyperglucagonemia-induced liver glycogen breakdown. *Eur J Appl Physiol* 83(4-5):328, 2000.

Alındığı tarih: 10 Şubat 2002 (ilk)

19 Kasım 2002 (1. reviziyondan sonra)

20 Aralık 2002 (2. reviziyondan sonra)

Pediyatrik Kalp Cerrahisinde Uygulanan Modifiye ve Konvansiyonel Ultrafiltrasyon Yöntemlerinin Karşılaştırılması

Özge KÖNER (*), Serdar ÇELEBİ (*), Gürkan ÇETİN (**), Atilla USLU (***), Sinan SEREN (*), Kamil KARAOĞLU (****)

ÖZET

Kardiopulmoner 'bypass' (KPB) ve aşırı hemodilüsyon, özellikle pediyatrik hastalarda yaygın ödem ve organ yetersizliğine neden olur. Hemodilüsyonun neden olduğu olumsuz etkilerin ortadan kaldırılması amacıyla pediyatrik hastalarda konvansiyonel (KUF) ve modifiye ultrafiltrasyon (MUF) uygulamaları yapılmaktadır.

Çalışmamızda, KUF (n=10) ve MUF'un (n=10) kalp cerrahisi uygulanan pediyatrik hastalardaki klinik ve laboratuvar parametreler üzerine olan etkilerini karşılaştırdık. Gruplar peroperatif hemodinamik veriler, hematokrit, kan transfüzyonu, göğüs tüpü drenajı, pulmoner fonksiyon, postoperatif ateş ve laboratuvar parametreler açısından karşılaştırıldı.

Gruplar arasında demografik veriler açısından anlamlı fark görülmedi. MUF grubunda postoperatif ağırlık artışı KUF grubuna göre belirgin şekilde daha az bulundu. Hemodinamik olarak MUF'un kardiyak indeksi arttırması, sol kalp dolum basınçlarını ve pulmoner vasküler direnci düşürmesi nedeniyle KUF'a göre daha üstün olduğu görüldü. KUF grubu ile karşılaştırıldığında, MUF uygulanan hastaların postoperatif dönemde oksijenasyonu daha iyi ve KPB sonunda yapılan değerlendirmelerde akciğer kompliyansı daha yüksek bulundu. KUF grubu ile karşılaştırıldığında, MUF grubunda postoperatif inotropik gereksinimi, drenaj miktarı, kan transfüzyonu ihtiyacı, maksimum vücut ısı ortalamları ve postoperatif yapay solunum sürelerinin belirgin biçimde düşük olduğu gözlemlendi. KUF grubu ile karşılaştırıldığında, MUF grubunda plazma albumin seviyeleri postoperatif dönemde daha yüksek, CK-MB değerleri ise anlamlı biçimde düşük bulundu.

MUF uygulaması pediyatrik hastalarda postoperatif ağırlık artışı, kan transfüzyonu ihtiyacı ve drenaj miktarını azaltma, KPB sonrası kardiyak ve pulmoner fonksiyonu iyileştirme açısından KUF uygulamasından daha etkili bulunmuştur.

SUMMARY

Comparison of Modified and Conventional Ultrafiltration Methods in Pediatric Cardiac Surgery

Cardiopulmonary bypass (CPB) and excessive hemodilution cause generalized edema and organ failure especially in pediatric patients. Modified ultrafiltration (MUF) and conventional ultrafiltration (CUF) techniques are currently used to terminate the undesired effects of hemodilution.

This study compared the effects of CUF (n=10) and MUF (n=10) on clinical and laboratory parameters in pediatric patients undergoing cardiac surgery. Perioperative hemodynamic parameters as well as pulmonary function, chest tube drainage, transfusion of blood products, postoperative temperature and various laboratory parameters were compared between the groups.

There were no significant difference between two groups in demographic data. Postoperative total body weight gain was significantly less in the MUF group. Hemodynamically, MUF was superior to CUF in increasing postoperative cardiac index, lowering left heart filling pressures and pulmonary vascular resistance. Postoperative oxygenation and lung compliance following CPB were better in MUF as compared to CUF group. Postoperative inotropic support, chest tube drainage, transfusion requirement, and duration of ventilatory support were significantly reduced in MUF group. Postoperative plasma albumin levels were higher and CK-MB levels were lower in MUF when compared with CUF group.

MUF is more effective than CUF in reducing postoperative weight gain, chest tube drainage and transfusion, improving cardiac and pulmonary functions following CPB in pediatric patients.

Key words: pediatric cardiac surgery, modified ultrafiltration, conventional ultrafiltration

Anahtar kelimeler: modifiye ultrafiltrasyon, pediyatrik kalp cerrahisi, konvansiyonel ultrafiltrasyon

* İstanbul Üniversitesi Kardiyoloji Enstitüsü, Anesteziyoloji Anabilim Dalı, Uz. Dr.
** İstanbul Üniversitesi Kardiyoloji Enstitüsü, Kalp Damar Cerrahisi Anabilim Dalı, Uz. Dr.
*** İstanbul Üniversitesi Kardiyoloji Enstitüsü, Kalp Damar Cerrahisi Anabilim Dalı, Bio. Dr.
**** İstanbul Üniversitesi Kardiyoloji Enstitüsü, Anesteziyoloji Anabilim Dalı, Prof. Dr.

GİRİŞ

Açık kalp cerrahisinde uygulanan kardiyopulmoner ‘bypass’ (KPB), özellikle pediyatrik hastalarda ileri derecede hemodilüsyon ve kapiller geçirgenlik artışına neden olur (1). Kanın yabancı yüzey ile teması sonucunda ortaya çıkan sistemik inflamatuvar yanıtın da eklenmesiyle birlikte pediyatrik hastalarda kalp cerrahisi sırasında morbiditenin arttığı görülmüştür (2). Sitokinlerin de içinde bulunduğu bazı kimyasal mediyatörler söz konusu proinflamatuvar durumdan sorumludur. Bu olumsuz etkilerin önlenmesi amacıyla, KPB sırasında daha az volüm kullanılması, çeşitli anti-inflamatuvarlar, periton diyalizi, ‘bypass’ tekniklerinin geliştirilmesi ve ultrafiltrasyon gibi uygulamalar yapılmaktadır.

Naik ve ark.’ları (3) tarafından 1991 yılında tanımlanan modifiye arteriyo-venöz ultrafiltrasyonun (MUF) amacı, KPB’nin yukarıda belirtilen yan etkilerini azaltmaktır. Tanımlanmasından günümüze kadar pek çok pediyatrik hastada başarılı biçimde uygulanan MUF’un pediyatrik hastalarda KPB sırasında artan total vücut sıvısını azalttığı, dolayısıyla daha etkin hemokonsantrasyon ve hemostaz sağladığı (3-5), akciğer fonksiyonlarını iyileştirdiği, oksijenasyonu artırdığı (6), sitokin yanıtını baskıladığı (4,7,8) gösterilmiştir. Ayrıca kalp dolum basınçları ve miyokard ödeminde azalma, sistemik basınçlarda artış bildirilmiştir (9,10).

Kliniğimizde önceki yıllarda yalnızca yeni doğan ve KPB süreleri uzun olan pediyatrik hastalarda uygulanan MUF tekniğini son iki yıldır, büyük pediyatrik hastalar da dahil olmak üzere, daha sık olarak uygulamaktayız. Çalışmamızda hastalar KPB’nin ısınma döneminde konvansiyonel ultrafiltrasyon (KUF) ve KPB bitiminde arteriyo-venöz MUF metodlarının uygulandığı iki gruba ayrıldı, her iki gruptaki hastalar perioperatif klinik ve biyokimyasal parametreler açısından karşılaştırıldı.

MATERYEL VE METOD

Çalışmamız, Etik Komite izni alındıktan sonra İstanbul Üniversitesi Kardiyoloji Enstitüsü Anesteziyoloji ve Kalp - Damar Cerrahisi Bölümlerinde, Ağustos 2001 ile Ocak 2002 tarihleri arasında açık kalp cerrahisi uygulanan 20 pediyatrik hastada prospektif, randomize olarak yapıldı. Randomizasyon bilgisayar programından elde edilen rakamlar

ile sağlandı. I. Gruba KPB sırasında KUF uygulanan 10, II. Gruba KPB sonunda arteriyo-venöz MUF uygulanan 10 pediyatrik hasta alındı. Derin hipotermi ve sirkülatuar arrest uygulanan hastalar çalışmaya alınmadı.

Tüm hastalara ameliyathaneye alınmadan 20 dakika önce 0,3 mg/kg nazal midazolam ile premedikasyon yapıldı. Anestezi indüksiyonu iv kanülasyonu takiben, 0,1 mg/kg midazolam, 10 µg/kg fentanil, 0,1 mg/kg pankuronyum ve % 100 oksijen inhalasyonu ile yapıldı. Anestezi indüksiyonunu takiben perkütan radyal arter kanülasyonu yapıldı. Tüm hastaların pulmoner arterlerine sağ vena jugularis interna yolu ile 7,5 cm 5 F introduser ve 4 F 75 cm uzunluğunda çift lümenli termodilüsyon kateteri (Arrow international Inc, PA, ABD) yerleştirildi. Patolojisi Fallot Tetralojisi olan hastalarda termodilüsyon kateteri cerrahi düzeltmeden önce sağ ventriküle bırakıldı, onarım sırasında cerrah tarafından pulmoner artere yerleştirildi. Bu hastalarda pulmoner arter basıncı göğüs açıldıktan sonra bir iğne aracılığı ile direkt olarak ölçüldü. Ayrıca sternotomiden sonra cerrah tarafından sol atriya basıncı takibi amacıyla 3 F kalınlığında sol atriya kateteri (Medtronic Inc, MI, ABD) yerleştirildi. Volüm kontrollü ventilasyon 8 mL/kg tidal volüm ve 24 - 30/dakika solunum frekansı ile Servo 900 C (Siemens, Elema, Solna, İsveç) aracılığı ile sağlandı. Anestezi idamesi KPB başlangıcı ve sonunda uygulanan 0,1 mg/kg pankuronyum, 15 µg/kg/saat hızında fentanil, 0,15 mg/kg midazolam bolusları ve % 50 oksijen-hava inhalasyonu ile yapıldı. Operasyon süresince tüm hastalara idame sıvısı olarak 3 mL/kg Ringer Laktat solüsyonu verildi. KPB’nin hipotermik dönemi dışında operasyon boyunca ısı 37°C’ye ayarlanmış blanket kullanılarak hastalar ısıtıldı (Medtronic Inc, CA, ABD).

Mediyan sternotomiden sonra 3 mg/kg İV heparin uygulandı, ACT değeri 450 saniyenin üzerine çıktığında, aortabikaval kanülasyon ile KPB’ye geçildi. KPB uygulaması sırasında, Jostra HL-20 roller pompa (Jostra AB, Lund, İsveç), Minimax plus membran oksijenatör (Medtronic Inc, Anaheim, CA, ABD) ve Bıçakçılar infant ‘tubing’ set (Bıçakçılar Tıbbi Cihazlar AŞ, İstanbul) kullanıldı. Her iki gruba ait pompa prime solüsyonu, 28°C’deki hematokrit değeri % 25 olacak şekilde Ringer Laktat, tam kan ve taze donmuş plazma ile hazırlandı. KPB başlangıç solüsyonuna 100 Ü heparin, 40 mg/kg sefazol, 0,5 g/kg % 20 mannitol, 30 mg/kg metilprednizolon eklendi. Soğuma ve ısınma sırasında hasta kanı ile ısıtıcı - soğutucu su ısıları arasında 5°C’lik fark olmasına dikkat edildi. Tüm hastalara nazofaringeal ısı 28°C olacak şekilde hipotermi uygulandı. Aort klempini konduktan sonra 20 mL/kg dozunda izotermik potasyumlu kan kardiyoplejisi ile kardiyak arrest sağlandı. Her 20 dakikada bir kardiyopleji 10 mL/kg dozunda tekrarlandı. Pompa akımı, normotermi süresince 2,4 L/dak/m² (LPM) iken, hipotermi ile birlikte 1,8 - 2 LPM’ye düşürüldü, ısınmanın başlamasıyla birlikte tekrar 2,4 LPM değerine çıkarıldı. Kan gazları alfa-stat metodu ile değerlendirildi. Nazofaringeal ısısının 37°C, rektal ısının > 35°C olması ile ısınma sona erdirildi.

I. Gruptaki hastalara, ısınmanın başlamasıyla birlikte Şekil 1a’da görüldüğü gibi, oksijenatörün ‘venöz hava direktör’ çıkışına bağlanan Hemospal AN-69 (MultiFlow 60S, Hospal International Marketing, Lyon, Fransa) hemofiltre ara-

Tablo I. Gruplara ait demografik ve operatif veriler.

	Grup 1 (n=10) KUF	Grup 2 (n=10) MUF	p
Cinsiyet K/E	4/6	5/5	ad
Yaş (ay)	22.4±18.8	27.5±16.6	ad
Ağırlık (kg)	9.3±3.9	10±3.6	ad
Pre/Postoperatif ağırlık değişimi (kg)	0.79±0.22	0.53±0.25	<0.05
Aort klemp zamanı (dakika)	92.9±24	85.8±23.4	ad
KPB zamanı (dakika)	151.8±41.7	141.5±52	ad
Yapay solunum süresi (saat)	27±9	10.1±5.47	<0.05
Yoğun bakımda kalış (saat)	68.4±44.5	50.9±7.38	ad
Mortalite	0	0	ad
TOF	4	5	
VSD-PHT	4	4	ad
P-AVKD	1	1	
TAPVD	1		

TOF: Fallot tetralojisi, VSD-PH: Ventriküler septal defekt-pulmoner hipertansiyon, P-AVKD: Parsiyel atriyo-ventriküler kanal defekti, TAPVD: Total anormal pulmoner venöz dönüş, KPB: Kardiyopulmoner "bypass", KUF: Konvansiyonel ultrafiltrasyon, MUF: Modifiye ultrafiltrasyon

cılığıyla, konvansiyonel hemofiltrasyon uygulandı. Bu ultrafiltrenin prime volümü 150 mL, etkin yüzey alanı 0,60 m²'dir. KPB akım hızı, ultrafiltreden geçen kan akımı 150 mL/dak (0,15 LPM) olacak şekilde artırıldı. KPB sırasında venöz rezervuardan çekilip konsantre edilen kan hastaya geri verildi. Bu sırada rezervuarda ortaya çıkan volüm azalmaları sıvı alınarak giderildi. Ultrafiltrasyon işlemi venöz rezervuardaki volüm seviyesi pompa akımını idame ettirebilecek minimum seviyeye ulaşıncaya dek sürdürüldü. II. Gruptaki hastalara ise, KPB sonlandırıldıktan sonra Şekil 1b'de görüldüğü gibi arteriyo-venöz MUF sistemi uygulandı. Arteriyel filtrenin distaline bağlanan resirkülasyon hattı ile kan aorttan ayrı bir pompa aracılığı ile 150 mL/dak hızında çekilerek, spontan UF'ye izin verildi ve konsantre olan kan havayı hapseden haznelerden geçerek sağ atriyum aracılığı ile hastaya geri verildi. MUF uygulaması yaklaşık olarak 15-20 dakika kadar sürdü, hematokrit değerinin % 35 ve üzerinde olması ile sonlandırıldı. Her iki grupta da hemofiltreler kullanımdan önce 1500 mL izotonik sodyum klorür solusyonu ile yıkandı.

KPB dopamin infüzyonu ile sonlandırıldı. Hastalar 8 µg/kg/dak'nın üzerinde dopamin dozlarına ihtiyaç duyduğunda, ek inotropik olarak 0,04 µg/kg/dak. dozu aşmayacak şekilde adrenalın infüzyonu eklendi. KPB ve MUF uygulamalarının sonunda heparin 1:2 oranında verilen iv. protamin ile nötralize edildi. Tüm hastalar kontrollü ventilasyon ile yoğun bakım ünitesine transfer edildi. Analjezi için postoperatif erken dönemde 0,01 mg/kg/saat İV morfin infüzyonu uygulandı. Yoğun bakım ünitesinde tüm hastaların postoperatif ağırlıkları kaydedildi.

Hemodinamik ölçümler: Kalp atım hızı (KAH), sistemik, pulmoner arter ve sağ atriyum basınç değerlendirmeleri anestezi induksiyonundan sonra, KPB sonlandırıldıktan 30 dakika sonra ve postoperatif dönemde saatlik olarak kaydedildi. Postoperatif dönemde yapılan bu ölçümlerden 1., 6, 12. ve 24. saatteki değerler karşılaştırıldı. Kardiyak indeks (Kİ) termodilüsyon yöntemi ile ölçüldü. Sol atriyum basınçları kateterizasyonun göğüs açıldıktan sonra cerrahi

yolla yapılması nedeniyle anestezi induksiyonu sonrasında diğer ölçümler ile aynı anda kaydedilmedi, KPB öncesi değer olarak kaydedildi. Kİ, pulmoner (PVRİ) ve sistemik vasküler rezistans indeksi (SVRİ) ölçümleri, pulmoner stenoza olan hastalarda termodilüsyon kateterinin anestezi induksiyonundan sonra pulmoner artere yerleştirilememesi nedeniyle, KPB bitiminden 30 dakika sonra, postoperatif 1., 6. ve 24. saatlerde ölçüldü.

Solunumsal parametrelerin değerlendirilmesi: Oksijenasyonun değerlendirilmesi amacıyla PaO₂/FiO₂ değerleri anestezi induksiyonundan sonra, KPB sonlandırılmasından 30 dakika sonra, postoperatif 1. ve 24. saatlerde kaydedildi. Statik (Ks) ve dinamik (Kd) akciğer kompliyansları ise standart formül aracılığı ile anestezi induksiyonundan sonra, KPB' dan 30 dakika sonra ve postoperatif 1. saat sonunda olmak üzere üç kez standart formül ile ölçüldü: Ks = Vt / (P plato - EEP), Kd = Vt / (PIP - EEP). Bu formüllerde Vt, tidal volüm; P plato, plato basıncı -cmH₂O-; PIP, inspirasyon tepe basıncı - cmH₂O- ve EEP, ekspirasyon sonu hava yolu basıncını göstermektedir.

Biyokimya testleri: Hemogram, BUN, kreatinin, AST, ALT, CK, CK-MB, serum albümin düzeyleri preoperatif ve postoperatif 16. saatte değerlendirildi.

Tüm çalışma süresince hemodinamik ölçümler Siemens SC 7000 monitör (Siemens Elema, Solna, İsveç), kan gazları değerlendirmeleri Radiometer Copenhagen EML 505 (Kopenhag, Danimarka), biyokimya testleri 'Opera' oto-analizörü, hemogram ise 'Coulter' cihazı aracılığı ile yapıldı.

Her iki grubun istatistik değerlendirmeleri SPSS programı kullanılarak, "Mann", "Whitney U", "Wilcoxon Rank Sum W" testi ile yapıldı, p< 0,05 istatistiksel anlamlılık olarak değerlendirildi.

Tablo II. Gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlılık taşımayan hemodinamik veriler.

	Grup 1 (n=10) KUF				Grup 2 (n=10) MUF			
	OAB	KAH	SVB	SVRI	OAB	KAH	SVB	SVRI
I	68.2±12.8	123±21	11.3±2.2	-	68.5±6.2	125±22	10.5±2.3	-
II	53.3±5.6	143±16	10.5±4.1	1129±121	53±6	137±12	10.3±1.7	1126±239
III	61.3±11.6	141±15	10.3±3.5	1025±121	65.8±11.3	134±9	10±1.1	1028±134
IV	67.4±9.8	142±10	11.9±1.3	995±102	73±14	135±9	11±1.2	1012±122
V	71.3±12	139±9	11±1.5	-	80.8±8.8	133±10	10.5±1.1	-
VI	71.2±8.4	136±10	10.3±1.7	1272±339	73±6.5	137±14	10.3±1.6	1102±153

SVB: Santral venöz basınç, SVRI: Sistemik vasküler rezistans indeksi, KAH: Kalp atım hızı, OAB: Ortalama sistemik arter basıncı.

Ölçüm zamanları: I. Bazal değerler, II. KPB'den 30 dakika sonra, III. KPB'den 1 saat sonra, IV KPB.'den 6 saat sonra, V: KPB'den 12 saat sonra, VI: KPB'den 24 saat sonra.

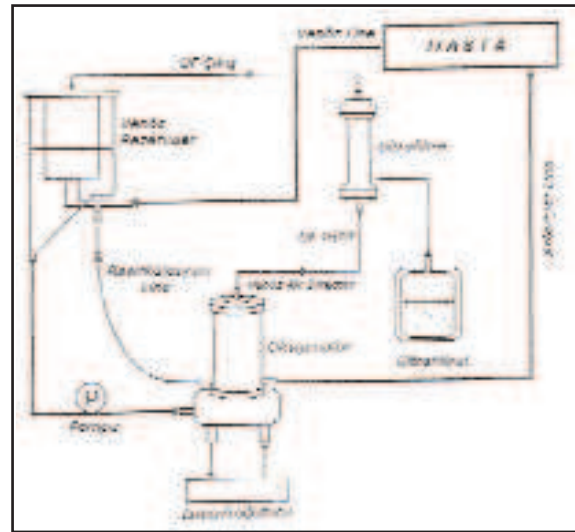
BULGULAR

Yaşları 6 ay ile 4 yaş (ortalama değerler KUF uygulanan grup için 22,4±18,8 ay, MUF grubu için 27,5±16,6 ay) arasında değişen 20 pediyatrik hasta çalışmaya alındı. Çalışma ve kontrol grupları arasında demografik veriler açısından istatistiksel fark bulunmadı (Tablo I).

Operatif veriler, postoperatif yapay solunum ve yoğun bakımda kalış süreleri: Operatif veriler karşılaştırıldığında MUF ve KUF uygulanan gruplar arasında KPB, aort klemp ve yoğun bakımda kalış süreleri açısından anlamlı fark görülmedi. Postoperatif yapay solunum süreleri ortalaması ise MUF grubunda (10±5,4 saat), KUF grubundaki (27±9 saat) hastalara göre istatistiksel olarak anlamlı biçimde kısa bulundu ($p<0,05$). MUF grubundaki hastaların postoperatif ağırlık artışları, KUF grubundaki hastalara göre anlamlı derecede daha düşük bulundu. Her iki gruba ait operatif veriler ve grupların patolojik özellikleri Tablo I'de görülmektedir.

Ultrafiltrasyon miktarları: Filtre edilen sıvı miktarı MUF grubunda 440±80 mL iken, KUF grubunda 603±140 mL bulundu ve aradaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu gözlemlendi ($p<0,05$).

Hemodinami: Preoperatif, KPB sonlandıktan yarım saat sonra (KUF ve MUF tamamlandıktan sonra), postoperatif 1., 6. 12. ve 24. saatte ölçülen KAH, ortalama sistemik arter (OAB) ve santral venöz basınç (SVB) değerleri açısından gruplar arasında istatistiksel fark bulunmadı (Tablo II).

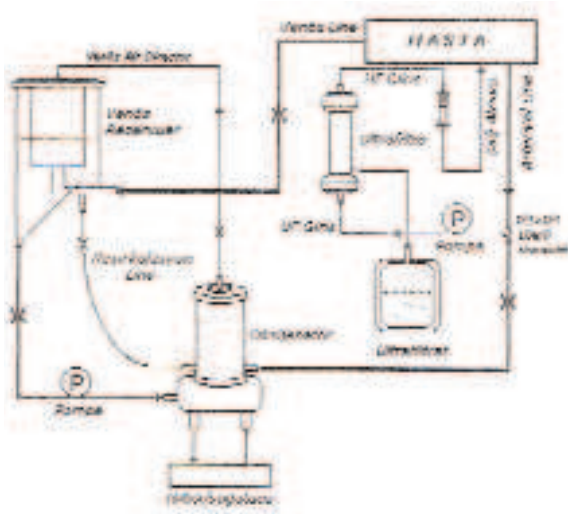


Şekil 1a. Konvansiyonel ultrafiltrasyon.

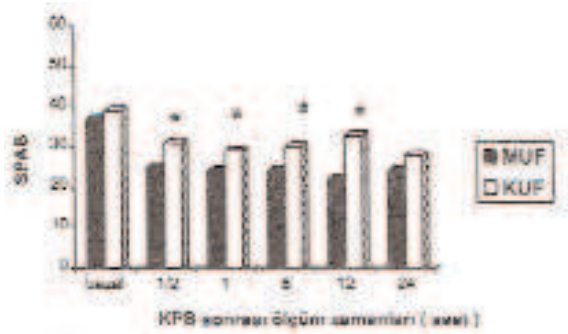
Pulmoner arter sistolik basınçları (SPAB) karşılaştırıldığında KPB'den 30 dakika sonra ve postoperatif 1., 6., ve 12. saatlerde yapılan ölçümlerde MUF uygulanan gruba ait değerlerin istatistiksel anlam taşıyacak şekilde KUF grubundan daha düşük olduğu görüldü (Şekil 2).

Sol atriyum basınçlarının (LAB) başlangıçta ve KPB sonrası dönemde benzer olduğu, MUF grubunun postoperatif 1., 12., ve 24. saatte ölçülen sol atriyum basınçları ortalamasının ise, KUF grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı biçimde düşük olduğu gözlemlendi (Şekil 3).

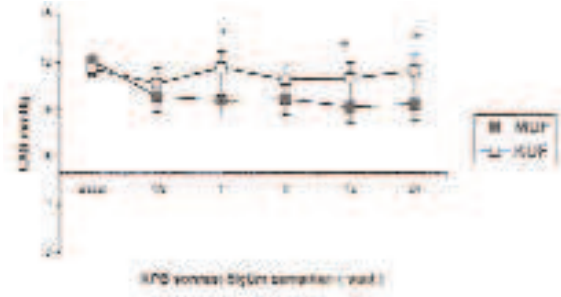
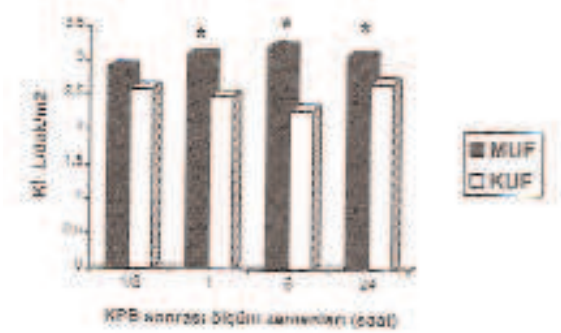
Kİ, PVRİ ve SVRI değerlendirmeleri, pulmoner ste-



Şekil 1b. Arteriyovenöz modifiye ultrafiltrasyon.

Şekil 2. Çalışma süresince kaydedilen sistolik pulmoner arter basınç değerleri.
* gruplar arasında $p<0.05$ olan değerler.

nozu olan hastalarda termodilüsyon kateterinin KPB sırasında onarımı takiben pulmoner artere yerleştirilmesi nedeniyle sadece KPB sonu ve postoperatif dönemde yapıldı. KPB'den 30 dakika sonra, postoperatif 1., 6. ve 24. saatte yapılan ölçümlerde MUF grubunun Kİ değerleri ortalaması, KUF grubuna göre yüksek olmakla birlikte gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark sadece postoperatif 1., 6. ve 24. saatte yapılan ölçümlerde bulundu (Şekil 4). KPB bitiminden 30 dakika sonra ve postoperatif 1. ve 6. saatlerde yapılan ölçümlerde MUF grubunun PVRİ değerleri ortalaması, KUF grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı biçimde düşük bulundu, postoperatif 24. saatte yapılan değerlendirmelerde ise KUF grubunun PVRİ değerleri ortalamasının MUF grubuna göre yüksek olduğu ancak farkın istatistiksel anlam

Şekil 3. İki grubun sol atriyum basınçlarının karşılaştırılması.
* gruplar arasında $p<0.05$ olan değerlerŞekil 4. KPB'den sonra yapılan kardiyak indeks (Kİ) değerlerinin karşılaştırılması.
* gruplar arasında $p<0.05$ olan değerler.

taşımadığı gözlemlendi (Şekil 5). SVRİ değerleri karşılaştırıldığında iki grup arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı (Tablo II).

Postoperatif drenaj miktarı, kan transfüzyonu ihtiyacı ve Hct değerleri: Operasyonu izleyen 24 saat içindeki göğüs tüpü drenaj miktarları karşılaştırıldığında MUF grubun drenaj miktarı ve kan transfüzyon ihtiyacının KUF grubuna göre anlamlı biçimde az olduğu, hematokrit değerleri karşılaştırıldığında ise KPB sonlandıktan 30 dakika sonra alınan arteriyel kan örneklerinde MUF grubuna ait hematokrit değerleri ortalamasının KUF grubundan istatistiksel olarak anlamlı biçimde yüksek olduğu görüldü (Tablo III).

Tablo III. Postoperatif transfüzyon ihtiyacı ve drenaj miktarları.

	Grup 1 (n=10) KUF		Grup 2 (n=10) MUF	
	KPB Sonu	Postop 1. gün	KPB Sonu	Postop 1. gün
Kullanılan kan (mL/kg)	16±4.8	31.5±8.6	13±7.1	22.2±10*
Hematokrit %	31.6±2.5	34.3±2	35.8±3.6*	36.5±3.44
Drenaj mL/gün	-	205±97	-	141±92*

* İki grup arasında p<0.05 olan değerler.

KUF: Konvansiyonel ultrafiltrasyon, MUF: Modifiye ultrafiltrasyon, KPB: Kardiyopulmoner "bypass"

Tablo IV. Pulmoner fonksiyon.

	Grup 1 (n=10) KUF		Grup 2 (n=10) MUF	
	KPB 30 dk. sonra	Postop 24. saat	KPB 30 dk. sonra	Postop 24. saat
PaO ₂ / FiO ₂	134±65.5	320±151	290±142*	473±141*
	İndüksiyondan sonra	KPB 30 dakika sonra	İndüksiyondan sonra	KPB 30 dakika sonra
Kd mL/cmH ₂ O	4.7±2.2	3.9±1.4	4.9±2.1	4.7±1.7*
K s mL/cmH ₂ O	6.1±3.6	5.1±2.1	6.2±3.1	5.9±2.3*

* İki grup arasında p<0.05 olan değerler.

Kd: Dinamik kompliyans, Ks: Statik kompliyans, KPB: Kardiyopulmoner "bypass", KUF: Konvansiyonel ultrafiltrasyon, MUF: Modifiye ultrafiltrasyon

Febril reaksiyon: Preoperatif enfeksiyon bulgusu olmayan hastalar, postoperatif dönemde rektal ateş ortalamaları ve maksimum rektal ateş değerleri açısından karşılaştırıldı. Rektal ısının postoperatif 24 saat içinde ulaştığı maksimum değerlerin ortalamasının KUF grubundaki hastalarda, MUF grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı biçimde yüksek olduğu görüldü (KUF: 38,2±0,6°C ve MUF: 39,2±0,52°C, p=0,003).

Oksijenasyon, statik (K s) ve dinamik (K d) kompliyansların karşılaştırılması: Oksijenasyonun değerlendirilmesi için iki gruba ait PaO₂/FiO₂ oranları karşılaştırıldığında, MUF grubunun KPB' yi izleyen 30. dakikada ve postoperatif 24. saatteki değerlerinin, KUF uygulanan gruptan anlamlı biçimde yüksek olduğu görüldü (sırasıyla MUF grubu 290±142,6 ve 473,8±141; p<0,05 ve KUF grubu 134±65,5 ve 320,5±151; p<0,05). Gruplar arasında statik ve dinamik akciğer kompliyansları karşılaştırıldığında anestezi indüksiyonundan sonra ölçülen değerler açısından fark bulunmazken, KPB'den 30 dakika sonra yapılan ölçümlerde kompliyans değerlerinin MUF grubunda istatistiksel olarak anlamlı biçimde daha

yüksek olduğu görüldü (Tablo IV).

Biyokimya: Her iki gruptaki hastalara ait preoperatif kreatin kinaz (CK) ve kreatin kinaz MB fraksiyonu (CK-MB), albümin, alanin aminotransferaz (ALT), aspartat transaminaz (AST), hematokrit, lökosit, nötrofil, trombosit, eritrosit, BUN, kreatinin değerleri benzer bulundu. Operasyondan 16 saat sonra yapılan biyokimya tetkikleri karşılaştırıldığında, MUF grubunun CK-MB değerleri ortalamasının, KUF grubuna göre anlamlı biçimde düşük olduğu görüldü (KUF grubu 163,4±82 U/L, MUF grubu 99±61 U/L; p<0,05). Plazma albümin değerleri ortalaması ise MUF grubunda, KUF grubuna göre istatistiksel anlam taşıyacak şekilde daha yüksek bulundu (MUF grubu 3,7±0,3 g/dl ve KUF grubu 3,3±0,4 g /dl ; p<0,05). Bunların dışındaki biyokimya değerleri açısından gruplar arasında anlamlı fark gözlenmedi (Tablo V).

Diüretik ve inotropik ihtiyacı: KUF grubundaki hastaların postoperatif 24 saat içindeki diüretik ihtiyacı (İV furosemid 1,75±2,9 mg) MUF grubundaki hastalardan daha fazla (iv furosemid 1±1,75 mg) olmakla birlikte aradaki fark istatistiksel olarak an-

Tablo V. Postoperatif biyokimya değerleri.

	Grup 1 (n=10) KUF	Grup 2 (n=10) MUF	p
CK-MB (IU/L)	163.4±82	99±61	<0.05
CK (IU/L)	2428±1434	2479±1676	ad
AST (IU/L)	258±177	198±92	ad
ALT (IU/L)	35±19	38±9.8	ad
Albümün g/dL	3.3±0.4	3.7±0.3	<0.05
Kreatinin mg/dL	0.77±0.1	0.7±0.07	ad
BUN mg/dL	16.4±4.5	16.2±6	ad
Trombosit 1.000/µL	142±42	174±68	ad
Lökosit/mm ³	13.720±4.893	13.810±8.549	ad
Nötrofil %	76±6	70.8±9.9	ad

CK: Kreatin kinaz, CK-MB: Kreatin kinaz MB izoenzim, AST: Aspartat transaminaz, ALT: Alanin aminotransferaz, KUF: Konvansiyonel ultrafiltrasyon, MUF: Modifiye ultrafiltrasyon

İamlı bulunmadı. Her iki gruptaki tüm hastalar KPB sonlanırken dopamin desteği aldı. Buna ek olarak KUF grubundan 5, MUF grubundan ise 3 hastaya epinefrin infüzyonu kullanıldı. KUF grubundaki hastalara ortalama 7,13±1 µg/kg/dak, MUF grubundaki hastalara ise 6,3±0,4 µg/kg/dak dozunda dopamin infüzyonu uygulandı (p<0,05). Bu verilere göre KUF grubunun dopamin ihtiyacının MUF grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı biçimde daha fazla olduğu gözlemlendi.

TARTIŞMA

KPB uygulaması ile birlikte pediatrik hastalarda pek çok konjenital kardiyak defektin onarımı mümkün olmuştur. Ancak ekstrakorporeal dolaşımın özellikle pediatrik hasta grubunda olumsuz etkileri olduğu bilinmektedir. Bu olumsuz etkilerin en önemlilerinden biri inflamatuvar kapiller kaçak sonucunda total vücut sıvısı miktarının artmasıdır. Bunun sonucunda ortaya çıkan klinik tablo ventriküler fonksiyon bozukluğu, pulmoner hipertansiyon, akciğer ödemi, gaz alış-verişinde bozulma ve akciğer kompliyansında azalmadır (12,13,14).

KPB uygulanan hastalarda ultrafiltrasyon yapılmasının amacı, inflamasyona neden olan mediyatörlerin ve fazla suyun vücuttan uzaklaştırılması, KPB sonrası organ fonksiyonlarının iyileştirilmesi ve hemokonsantrasyon etkisi ile postoperatif transfüzyon ihtiyacının azaltılmasıdır. MUF tekniğinin 1991 yılında Naik ve ark.'ları (3) tarafından tanımlanmasından günümüze, bu teknik ile ilgili çeşitli çalışmalar

yapılmış ve değişik klinik ve laboratuvar sonuçlar elde edilmiştir (5-10). Pediatrik hastalarda uygulanan MUF'un KUF metoduna olan üstünlüğünün daha etkin sıvı filtrasyonu sağlamasından ileri geldiği öne sürülmektedir (15-26).

KUF metodunda filtrasyon, KPB'nin sürdürülmesini sağlayan minimum volümün venöz rezervuarda kalmasına izin verecek biçimde uygulanır. MUF uygulaması ise KPB sonlandırıldıktan sonra yapılmakta, daha fazla sıvının vücuttan uzaklaştırılması ve hemokonsantrasyon sağlanması mümkün olmaktadır. Bir başka önemli fark ise, MUF uygulaması kan normotermik değerlerdeyken yapılırken, KUF'un uygulamasının, kan ısısı vücut ısısının üzerindeki değerlere (38-39°C) ısıtılırken uygulanıyor olmasıdır. Ayrıca KUF uygulaması sırasında kan akciğerlerden geçmez. Burada akciğerlerin önemi aktive olmuş lökositleri absorbe etmesinden ileri gelmektedir (17).

Çalışmamızda iki grup arasındaki Kİ değerlerinde belirgin fark gözlenmiştir. MUF grubunun postoperatif Kİ değerleri KUF grubundan daha yüksektir. Ayrıca MUF grubunun inotropik ihtiyacı da daha azdır. Çalışmamızda elde edilen bu sonuçlar, miyokardiyal ödemin azalması, hematokritin yükselmesi, buna bağlı olarak oksijen sunumunun artması ve sol kalp sistolik performansının global olarak artışı ile açıklanabilir (18). MUF grubunda sol kalp dolum basınçlarının daha düşük olması diyastolik fonksiyonun daha iyi olduğunu göstermektedir. Aynı iyileşmenin sağ kalp için gözlenmemesinin nedeni, kardiyak patolojisi Fallot Tetralojisi olan hastaların hipertrofik sağ ventrikül özelliği nedeniyle diyastolik fonksiyonlarının istenen değerlere getirilememesi olabilir. PVRİ ve sistolik pulmoner arter basınçlarının da MUF grubunda daha düşük olduğu görülmüştür. Akciğer dokusundaki sıvı fazlasının vücuttan etkin biçimde uzaklaştırılması ve daha az kan transfüzyonu ihtiyacı pulmoner basınçların daha düşük, pulmoner mekanik daha iyi olmasını sağlamaktadır.

Pediatrik kalp cerrahisi sonrasında miyokard hasarını değerlendirmede cTnT (Troponin T) ve cTnI (Troponin I) enzimlerinin oldukça spesifik olduğu bilinmektedir. Ancak atriyotomi ve ventrikülotomi yapılan hastalarda bu iki enzimin iskemiye spesifik olmadığı, VSD onarımından sonra ise CK-MB ve cTnI enzimlerinin bilinmeyen bir nedenle iskemiye

göstermediği bulunmuştur (19). Bu cerrahi prosedürlerin tümü iki grupta da pek çok hastaya uygulandığından miyokard hasarı değerlendirmesini kliniğimizdeki rutin olan CK-MB ile yaptık. Postoperatif 16. saatte yapılan kardiyak enzim (CK-MB) ölçümlerinde MUF grubuna ait değerlerin belirgin biçimde düşük olması da bu grupta miyokard hasarının daha az olduğunu düşündürmektedir.

KPB sonrasında pulmoner fonksiyonun korunmasının, akciğer ödeminin azalması, nitrik oksit oluşumunun korunması ve bazı sitokinlerin uzaklaştırılmasına bağlı olabileceği bildirilmiştir (12,13). Çalışmamızda MUF uygulanan hastalarda oksijenasyonun (PaO_2/FiO_2) daha iyi, postoperatif yapay solunum sürelerinin daha kısa olduğu görülmüştür. Bu iyileşmenin MUF uygulaması ile daha etkin hemokonsantrasyon sağlanması ve daha az kan transfüzyonu yapılması sayesinde olduğunu düşünmekteyiz. Bando ve ark.'ları (7) MUF uygulanan hastaların postoperatif yapay solunum süreleri daha kısa ve bunun özellikle preoperatif dönemde pulmoner hipertansiyonu olan, KPB süreleri uzun hastalar ve yenidoğanlarda daha belirgin olduğunu göstermişlerdir. Çalışmamız ile karşılaştırıldığında Bando ve ark.'larının çalışmasındaki entübasyon sürelerinin oldukça uzun olduğu, bunun çalışmada belirtilmemesine rağmen uygulanan anestezi tekniği, postoperatif dönemde pulmoner hipertansiyon tedavisi amacıyla uygulanan sedasyon ve bazı hastalarda uygulanan derin hipotermi ile ilgili olduğunu düşünmekteyiz.

Akciğer kompliyansı, pediyatrik hastalarda akciğerdeki fazla sıvı nedeniyle azalır. KPB sonunda uygulanan ultrafiltrasyon total vücut suyunu azaltmaktadır. Çalışmamızda KPB uygulamasından 30 dakika sonra yapılan kompliyans ölçümlerinde MUF grubunun kompliyansının KUF grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı biçimde yüksek olduğu gözlenmiştir. MUF uygulamasının statik ve dinamik akciğer kompliyansı üzerindeki etkilerinin ultrafiltrasyon uygulaması yapılmayan pediyatrik hastalar ile karşılaştırıldığı bir çalışmada, MUF uygulanmasından hemen sonraki ölçümlerde kompliyansın MUF grubunda daha yüksek olduğunun görülmesine rağmen, yoğun bakımda yapılan değerlendirmelerde iki grup arasında fark gözlenmemiştir (6). Bu çalışmada entübasyon süreleri MUF uygulanan hastalar için 140 ± 91 saat ve ultrafiltrasyon uygulanmayanlar için 90 ± 58

saattir ve bu değerler çalışmamızdaki değerlere göre oldukça uzundur. Anestezik yöntem ve postoperatif sedasyon ile ilgili bilgi olmamakla birlikte, sebep muhtemelen derin hipotermi-sirkülatuar arrest uygulanan ve daha komplike olan konjenital vakaların çalışmaya alınması ya da bu çalışmada arteriyo-venöz yerine veno-venöz MUF tekniğinin uygulanmasıdır. Çalışmamızda uzun dönemde kompliyans değerlendirmeleri yapılamamasının nedeni bazı hastaların 2 saat gibi kısa bir süre içinde ekstübe olmalarıdır. Ancak bu hastalarda oksijenasyonun bozulmaması ve tekrar entübasyon gerekmemesi akciğer fonksiyonlarının diğer gruptan daha iyi olduğunu düşündürmektedir. MUF ile KUF uygulamalarının kombine edilerek, tek başına yapılan KUF uygulaması ile karşılaştırıldığı iki randomize kontrollü çalışmada entübasyon sürelerinin KUF ile MUF'un kombine edildiği grupta anlamlı biçimde kısa olduğu görülmüştür (7, 20). MUF uygulanan hastalarda akciğer fonksiyonlarında görülen olumlu değişikliklerin akciğerlerdeki interstisyel sıvı fazlasının vücuttan daha etkin biçimde uzaklaştırılması ve postoperatif daha az kan transfüzyonu yapılması ile ilgili olduğunu düşünmekteyiz.

Çalışmamızda KUF grubu ile karşılaştırıldığında, MUF uygulaması sonrasında hematokrit seviyelerinin arttığı, postoperatif göğüs tüpü drenajının ve kan transfüzyonu ihtiyacının daha az olduğu gösterilmiştir. Bu bulgular Naik ve ark.'ları tarafından yapılan çalışmanın sonuçları ile benzerdir (3). Bunun nedeni, hemokonsantrasyon sonucunda fibrinojen ve plazma proteinlerinin konsantrasyonunda artış olması ve belki de bazı trombolitik maddelerin ultrafiltrasyon yolu ile uzaklaştırılmasıdır (21). Ultrafiltrasyonun anestezik ya da vazodilatasyona neden olan maddeleri filtre ederek ve hemokonsantrasyon yaparak sol ventrikül önyükünü arttırdığı düşünülmüştür. Ancak çalışmamızda gruplar arasında SVRİ değerleri arasında farklılık bulunmamış ve elde edilen değerlerin normal sınırlar içinde olduğu gözlenmiştir. Bir başka çalışmada plazma fentanil seviyelerinin MUF uygulaması ile düşürülemediği, bu nedenle uygulama sırasında görülen kan basıncı artışlarının bu ilacın eliminasyonuna bağlı olamayacağı gösterilmiştir (22). Ancak çalışma sırasındaki gözlemimiz yüksek doz fentanil alan MUF grubu hastaların 2 saat gibi çok kısa süreler içinde uyanıp, ekstübe oldukları yönündedir. Bu nedenle anesteziklerin filtrasyonu ile ilgili daha fazla çalışmanın yapılması gerektiğini düşünmekteyiz.

Sonuç olarak, KUF ile karşılaştırıldığında MUF uygulamasının daha iyi hemostaz, daha iyi kardiyak performans ve pulmoner fonksiyon sağladığını, sistolik pulmoner arter basıncı ve PVRI değerlerini daha fazla düşürdüğünü, entübasyon sürelerini kısalttığını görmekteyiz. Ancak derin hipotermi, sirkülatuar arrest uygulanan ve daha komplike vakaları ilgilendiren araştırmalar benzer sonuçlar vermemiştir, kanımızca bu konu ile ilgili yeni çalışmalar gerekmektedir.

KAYNAKLAR

1. Maehara T, Novak I, Wyse RKH, Elliott MJ: Perioperative monitoring of total body water by bioelectrical impedance in children undergoing open heart surgery. *Eur J Cardiothorac Surg* 5:258, 1991.
2. Finn A, Rebuck N, Strobel S, Moat N, Elliott M: Systemic inflammation during paediatric cardiopulmonary bypass: Changes in neutrophil adhesive properties. *Perfusion* 8: 39, 1993.
3. Naik SK, Knight A, Elliott MA: A prospective randomized study of a modified technique of ultrafiltration during pediatric open-heart surgery. *Circulation* 84(Suppl): III-422-1991.
4. Journois D, Pouard P, Greeley WJ, et al: Hemofiltration during cardiopulmonary bypass in pediatric cardiac surgery. *Anesthesiology* 81:1181, 1994.
5. Elliott MJ: Ultrafiltration and modified ultrafiltration in pediatric open-heart operations. *Ann Thorac Surg* 56:1518, 1993.
6. Keenan HT, Thiagarajan R, Stephens KE, et al: Pulmonary function after modified venovenous ultrafiltration in infants: A prospective, randomized trial. *J Thorac Cardiovasc Surg* 119: 501, 2000.
7. Bando K, Turrentine MW, Vijay P, et al: Effect of modified ultrafiltration in high-risk patients undergoing operations for congenital heart disease. *Ann Thorac Surg* 66: 821, 1998.
8. Wang MJ, Chiu IS, Hsu CM, et al: Efficacy of ultrafiltration in removing inflammatory mediators during pediatric cardiac operations. *Ann Thorac Surg* 61:651, 1996.
9. Davies MJ, Nguyen K, Gaynor JW, Elliott MJ: Modified ultrafiltration improves left ventricular systolic function in infants after cardiopulmonary bypass. *J Thorac Cardiovasc Surg* 115: 361, 1998.
10. Schlunzen L, Pedersen J, Hjorotholm K, et al: Modified ultrafiltration in pediatric cardiac surgery. *Perfusion* 13: 105, 1998.
11. Carvalho MV, Maluf MA, Catani R, et al: Cytokines and pediatric open heart surgery with cardiopulmonary bypass. *Cardiol Young* 11: 36, 2001.
12. Bando K, Vijay P, Turrentine MW, et al: Dynamic changes of endothelin-1, nitric oxide and cyclic GMP in patients with congenital heart disease. *Circulation* 96(Suppl 9): 346, 1997.
13. Friedman M, Sellke FW, Wang SY, et al: Parameters of pulmonary injury after total or partial cardiopulmonary bypass. *Circulation* 90 (part 2): 26, 1994.
14. Serraf A, Robotin M, Bonnet N, et al: Alteration of the neonatal pulmonary physiology after total cardiopulmonary bypass. *J Thorac Cardiovasc Surg* 114: 1061, 1997.
15. Pearl JM, Manning PB, McNamara JL, et al: Effect of modified ultrafiltration on plasma thromboxane B2, leukotriene B4 and endothelin-1 in infants undergoing cardiopulmonary bypass. *Ann Thorac Surg* 68: 1369, 1999.
16. Thompson LD, McElhinney DF, Findlay P, Miller-Hance W, et al: A prospective randomized study comparing volume-standardized modified and conventional ultrafiltration in pediatric cardiac surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg* 122: 220, 2001.
17. Kirklin JK, Blackstone EH, Kirklin JW: Cardiopulmonary bypass: studies on its damaging effects. *Blood Purif* 5:168, 1987.
18. Daggett CW, Lodge AJ, Scarborough JE, et al: Modified ultrafiltration versus conventional ultrafiltration: A randomized prospective study in neonatal piglets. *J Thorac Cardiovasc Surg* 115: 336, 1998.
19. Taggart DP, Hadjinikolas L, Hooper J, Albert J, Kemp P, et al: Effects of age and ischemic times on biochemical evidence of myocardial injury after cardiac operations. *J Thorac Cardiovasc Surg* 113: 728, 1997.
20. Journois D, Israel-Biet D, Pouard P, et al: High volume, zero balanced hemofiltration to reduce delayed inflammatory response to cardiopulmonary bypass in children. *Anesthesiology* 85:965, 1996.
21. Friesen RH, Campbell DN, Clarke DR, Tornabene MA: Modified ultrafiltration attenuates dilutional coagulopathy in pediatric open heart operations. *Ann Thorac Surg* 64:1787, 1997.
22. Hodges UM, Berg S, Naik SK, et al: Filtration of fentanyl is not the cause of the elevation of arterial blood pressure associated with post-bypass ultrafiltration in children. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 8(6): 653, 1994.

Alındığı tarih: 12 Haziran 2002 (ilk)
 24 Temmuz 2002 (1. revizyondan sonra)
 10 Eylül 2002 (2. revizyondan sonra)

İnsulinoma Cerrahisinde Anestezi Uygulaması (Olgu Sunumu) (*)

Ümit KARADENİZ (***), Fikret UZUN (**), Süheyla ÜNVER (****), Özcan ERDEMLİ (*****)

SUMMARY

Anaesthesia for Surgery of Insulinoma

A 34-year-old man had recurrent bouts of unconsciousness and convulsions. Blood chemistry and endosonography revealed an insulinoma of 10X10 mm in size. Under sevoflurane anesthesia, excision of the tumor was scheduled. The preanesthetic glucose level was 55 mg/dL. Glucose was continuously administered to maintain plasma glucose between 100 mg/dl-150 mg/dl. The blood glucose were measured intermittently. Rebound hyperglycemic episodes were not observed and insulin level was reduced after removal of the insulinoma. We believe that continuous blood glucose monitoring is important for the anaesthetic management of patients, undergoing operation for removal of insulinoma, perioperatively.

Key words: *insulinoma, anaesthesia, blood glucose level*

GİRİŞ

İnsülinoma pankreatik endokrin tümörlerin en sık görülen formudur ve insidansı milyonda beştir ⁽¹⁾. Semptomlar sıklıkla belirsiz ve nonspesifik olduğundan teşhisi zordur ve uzun zaman almaktadır. İnsülinomalı hastalarda uzamış hipoglisemiden kaynaklanan diplopi, görmede bulanıklık, baş dönmesi, konfüzyon, daha ciddi olarakta epilepsi, koma, kalıcı beyin hasarı gibi nöroglikopenik semptomlar baskındır ^(2,3). Bu olgu sunumunda 9 yıl epilepsi teşhisi ile tedavi gören, kan glukoz değerleri 32 mg/dL'ye kadar düşen, ancak endosonografi ile insülinoma teşhisi konulan hastadaki anestezi uygulamamızı sunduk

OLGU

34 yaşındaki erkek hasta, 9 yıldır genellikle sabahları veya açken olan bayılma nedeni ile nöroloji tarafından epilepsi teşhisi ile izlenmiş ve fenitoin tedavisi uygulanmıştı. Nöbetlerin devam etmesi üzerine yapılan araştırmada abdominal, toraks BT ve kraniyal MR normal, EEG keskin karakterli yavaş dalgalarla karakterize nonspesifik paroksizmal düzensizlik, 12 saatlik açlık sonrası kan şekeri 40 mg/dL, insülin: 20 µU/mL, C-Peptit: 5600 pmol/L olarak bulundu. Endosonografide pankreas gövdesinde 1 cm uzunluğunda etrafı hiperekoik yapı görülmesi ile insülinoma teşhisi konuldu. Hastanın preoperatif fizik muayenesi, öz ve soy geçmişinde epilepsi öyküsü ve hafif kooperasyon güçlüğü dışında bir özellik yoktu. Preoperatif kan glukozu izlem sonuçları 32 mg/dL ile 170 mg/dL arasında idi. Preoperatif kan şekeri değerleri sürekli dekstroz infüzyonu ve düzenli kan glukoz takipleri ile normal sınırlarda tutuldu. Premedikasyonda 0.07 mg/kg intramusküler midazolam uygulandı. İntravenöz 6 mg/kg pentotal, 1 µg/kg fentanil, 0.6 mg/kg rokuronyum indüksiyonunun ardından 8.5 nolu endotrakeal tüp ile entübe edildi. İdamede % 2 Sevofluran, % 50 O₂, % 50 N₂O kullanıldı. Arter kan basıncı ve santral venöz basınç monitorizasyonu yapıldı. Onbeş dakikada bir arter kan gazları analizi ve kan glukoz değerleri takip edildi. Sürekli dekstroz infüzyonu ile kan glukozunun 100-150 mg/dl dolaylarında olması hedeflendi. Kan glukoz, pH, insülin değerleri Tablo I'de görülmektedir. Operasyon esnasında hastanın pankreas istmusunda kitle palpe edildi ve rezeke edildi. İnsülinomanın çıkartılmasından sonra rebound hiperglisemik atak olabileceği düşünülerek on beş dakikada bir kan glukoz ölçümüne devam edildi. Ancak böyle bir komplikasyon olmadı. Operasyon boyunca kalp atım hızı, arter kan basıncı, santral venöz basınç normal sınırlarda seyretti. Kitle çıkarıldıktan sonra kan insülin değeri 3 µU/mL, postoperatif dönemde 2 µU/mL olarak tespit edildi. Dört saat süren operasyonun ardından hasta komplikasyonsuz olarak yoğun bakıma alındı.

TARTIŞMA

İnsülinomanın teşhisi nadir görülmesinden ve nöroglikopeninin değişik semptomlarından dolayı uzun zaman almaktadır. Mayo kliniğinde 1980-1995 yılları arasında gerçekleştirilen çalışmada, semptomların başlangıcından teşhise kadar geçen süre ortalama 37.4 ay bulunmuştur ⁽²⁾. Doherty ve ark. ⁽⁴⁾ yaptık-

* TARK 2001'de poster olarak sunulmuştur.

** Türkiye Yüksek İhtisas Eğitim ve Araştırma Hastanesi, As. Dr.

*** Türkiye Yüksek İhtisas Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Uz. Dr.

**** Türkiye Yüksek İhtisas Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Şef Yard. Doç. Dr.

***** Türkiye Yüksek İhtisas Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Şef, Doç. Dr.

Tablo I. Olgunun peroperatif kan glukoz, pH ve insülin değerleri.

	Preop	1. st	2. st	3. st	4. st	Postop 1. st	Postop 4. gün
Glukoz mg/dL	55	88	181	152	123	176	156
pH	7.38	7.45	7.4	7.37	7.36	7.37	-
İnsülin µU/mL	20	-	-	-	3	2	-

ları bir seri çalışmada epileptik nöbetlerin insülinomalı hastalarda üçte bir oranında görüldüğünü bildirmektedirler. Bizim hastamızda uzun yıllar epilepsi tanısı ile izlenmiş, insülinoma teşhisi konması 9 yıl sürmüştür. İnsülinomalı hastaların semptom ve bulgularının çoğu direk olarak uzamış hipoglisemi ile ilgilidir. Plazma glukoz konsantrasyonu 60-65 mg/dL'nin altına indiğinde açığa çıkan katekolaminler, taşikardi, çarpıntı, titreme, solukluk gibi semptomlara ne-den olur: 55 mg/dL'nin altına inmesi ile beyinde, hi-potalamik ventromedian nükleusda glukoz duyarlı özel merkezlerin uyarılması ile açlık, huzursuzluk, titreme, terleme anksiyete gibi otonomik semptomlar ortaya çıkar. Glukoz konsantrasyonunun daha fazla düşmesi güçsüzlük, konfüzyon, başağrısı, konsant-rasyon güçlüğü, kognitif ve davranış bozuklukları, koma ve nöbetlerle seyreden nöroglikopenik semptomlara neden olur (5). İnsülinoma teşhisinde üçlü tanı kriterleri (Whipple triadı) tanımlanmıştır; 1- Aç-lık veya ekzersizle ortaya çıkan hipoglisemi bulguları olması, 2- Semptomlar varken kan glukozunun <40 mg/dL olması, 3- Glukoz verilmesi sonrası bulguların ortadan kalkması. C-peptit >200 pmol/L, in-sülin >6 µU/mL ve plazma glukoz < 2.2 mmol/L olması da insülinoma teşhisinde yardımcıdır (2,6). Re-aktif veya açlık hipoglisemisi teşhisi ile cerrahiye gelen hasta yeterli dekstroze verilmesi ve kan glukoz seviyesinin sık kontrolü ile izlenmelidir. Preoperatif semptomatik hipoglisemi ve hiperglisemiyi önlemek amacıyla kan glukoz seviyesinin kontrolü önemlidir. İnsülinomalı hastalarda operasyon esnasında yaklaşım, sık kan glukoz düzeyi monitorizasyonu, operasyon boyunca devamlı glukozlu sıvılar vererek hipoglisemiyi önlemek şeklinde olmalıdır. Antiepileptik fenitoin tedavisi altında nondepolarizan nöromusküler blokerlerin etkisinin uzayabileceği göz önünde bulundurulmalıdır. Sevofloranın insülinin spontan açığa çıkışını baskıladığı, bu nedenle insülinomalı hastalarda uygun bir ajan olduğu ileri sürülmüştür (7).

Kunisawa ve ark. (8) propofol ve epidural blok uygulamasını insülinoma cerrahisi için uygun anestezi teknik olduğunu belirtmiştir. Rejyonel anestezi tekniklerinin kullanılması hastanın stres cevabını azaltacak ve daha stabil kan glukozu sağlanmasına yardımcı olacaktır. Hastamızda operasyon öncesi koperasyon güçlüğü nedeni ile epidural kateter uygulayamadık Literatürle uyumlu olarak sevofluranı tercih ettik. Cerrahi sırasında insülinomanın lokalizasyonunu belirlemede intra operatif immünreaktif insülinin aralıklı ölçümü faydalıdır. İnsülinomanın çıkarılmasından hemen sonra immün reaktif insülinin seviyesi hızla düşer (8,9). Pankreatik eksplorasyonun intraoperatif sonografi ile kombine edilmesi, insülinomanın intraoperatif ayırd edilmesinde seçilebilecek başka bir tekniktir. Bazı otörler rebound hipergliseminin tümörün uzaklaştırılmasını doğruladığını düşünerek, intraoperatif glukoz solüsyonlarından kaçınmayı önermektedirler. Fakat hastaların yarısından azı bu reboundu tümör eksizyonunun ilk otuz dakikasında gösterirler. Bu nedenle hiperglisemik rebound tam tümör eksizyonunun bir göstergesi olarak kullanılamaz (5,10). Hastamızda insülinomanın çıkarılmasından sonra rebound hiperglisemik yanıt gözlenmedi. İnsülin değeri 3 µU/mL'ye geriledi. Postoperatif dönemde hiperglisemi olduğunda normoglisemik seviyeye ulaşana kadar insülin ile tedavi edildi. Biz de, postoperatif dönemde hiperglisemi ve komplikasyonları olabileceğinden kan glukoz monitorizasyonuna devam ettik.

Bu olgu sunumunda nadir de olsa insülinomalı hastalarda peroperatif kan glukoz düzeyinin ani değişiklikleri ile karşılaşabileceğimizi, bu nedenle yakın kan glukoz düzeyi takibinin önemli olduğu sonucuna vardık.

KAYNAKLAR

1. Proye CAG: Endocrine tumors of the pancreas. An update. Aust N Z J Surgery 68:90, 1998.
2. Kaplan F J, Levitt NS: Insulinoma presenting as temporal

lobe epilepsy. SAMJ 90(8):277, 2000.

3. **Marks V, Teale JD:** Investigation of hypoglycaemia. Clin Endocrinol 44:133, 1996.

4. **Doherty GM, Doppman JL:** Results of a prospective strategy to diagnose, localise, and resect insulinomas. Surgery 110:989, 1991.

5. **Ober KP:** Alterations in fuel metabolism in critical illness: Hypoglycemia. In: Endocrinology of Critical Disease. Ober KP (Ed). Towata, NJ, Humana Press, 211, 1997.

6. **Berufnof JL:** Diseases of endocrine system. In: Anaesthesia and Uncommon Diseases. Fourth Edition. Berufnof JL (Ed). W. B. Saunders Company. Philadelphia 259, 1998.

7. **Matsumoto M, Sakai H:** Sevoflurane anesthesia for a patient with insulinoma. Masui 41(3):446, 1992.

8. **Kunisawa T, Takahata O:** Anaesthetic management of two patients with insulinoma using propofol in association with rapid radioimmun assay for insulin. Masui 50(2):144, 2001.

9. **Sato Y, Onozawa H:** Propofol anesthesia for a patient with insulinoma. Masui 47(6):738, 1998.

10. **Roizen MF, Fleisher LA:** Insulinoma. In: Essence of Anesthesia Practice. Roisen M.F, Fleisher L.A (Ed). W.B. Saunders Company, Philadelphia, 143, 2000.

Alındığı tarih: 15 Ocak 2002 (ilk)

20 Mayıs 2002 (revizyondan sonra)

10 Temmuz 2002 (2. revizyondan sonra)
