

# Göğüs-Kalp-Damar Anestezi ve Yoğun Bakım Derneği Dergisi

Cilt/Volume 9  
Sayı/Number 2  
HAZİRAN 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

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| <b>Tavşanlarda Akut Akciğer Hasarında Nedokromil Sodyumun Tedavideki Yerin Araştırılması</b><br>Investigation of Nedocromil Sodium Treatment on Acute Lung Injury in Rabbits<br><i>S. SAYMAN, G. MEYANCI KÖKSAL, S. ERDAMAR, S. UZAN, H. ÖZ</i> .....                                                                                                                                                   | 52-55 |
| <b>Kardiyovasküler Cerrahide Midazolamın Farkında Olma ve Terleme Üzerine Olan Etkileri</b><br>The Effects of Midazolam on Awareness and Sweating in Cardiac Surgery<br><i>M. KIZILKAYA, M. ŞAHİN, A. ÖZYAZICIOĞLU, N. DOĞAN, H. KÜRŞAD</i> .....                                                                                                                                                       | 56-60 |
| <b>Koroner Arter Cerrahisinde Akut İzovolemik Hemodilüsyon: Hidroksietil Nişasta ve Jelatin Kullanımının Karşılaştırılması</b><br>Acute Isovolemic Hemodilution in Coronary Artery Surgery: Comparison of Hydroxyethyl Starch and Gelatine<br><i>H. Ö. AYANOĞLU, S. KOCABAŞ, B. ÇÖKMEZ, F. Z. AŞKAR</i> .....                                                                                           | 61-65 |
| <b>Torakotomi Sonrası Ağrı Tedavisinde Hasta Kontrollü Epidural Bupivakain Analjeziyle Hasta Kontrollü Sistemik Meperidin Analjezinin Karşılaştırılması</b><br>The Comparison of Patient Controlled Epidural Analgesia with Bupivacaine Versus Systemic Patient Controlled Analgesia with Meperidine in the Management of Post-Thoracotomy Pain<br><i>B. MEYDAN, A. HELVACI, M. BULUT, G. CAN</i> ..... | 66-71 |
| <b>Yoğun Bakım Ünitesinde Toplam Kalite Yönetimi</b><br>Total Quality Management in Intensive Care Unit<br><i>F. EROĞLU, B. GÖKÇE CEYLAN</i> .....                                                                                                                                                                                                                                                      | 72-76 |
| <b>Pulmoner Alveoler Proteinoziste Uygulanan Masif Bronkoalveoler Lavajda Anestezi (Olgu Sunumu)</b><br>Anesthetic Management of Whole Lung Lavage in Pulmonary Alveolar Proteinosis (Case Report)<br><i>H. GÜNAL SAZAK, U. GÖKTAŞ, A. ALAGÖZ, M. GÜLHAN, L. ŞAHAN, E. SAVKILIOĞLU, E. ÖZYILMAZ, E. GÜLHAN, N. ÇAPAN</i> .....                                                                          | 77-81 |

Bu dergi Excerpta Medica/Electronic Publ. Veri tabanına dahildir.  
This Journal is covered by Excerpta Medica/Electronic Publ. Div. Databasc.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>İmplant Edilebilen Sol Ventriküler Mekanik Destek Cihazı</b><br><b>Takılacak Hastalara Anestezik Yaklaşım ve Transözofageal</b><br><b>Ekokardiyografinin Yeri (Olgu Sunumu)</b><br>Anaesthetic Management and Use of Transoesophageal<br>Echocardiography for Implantation of Left Ventricula Asist Device<br><i>Y. ÇETİNTAŞ, A. ÖZGÖK, S. ÜNVER, Ö. ERDEMLİ, A. B. YAMAK,</i><br><i>S. KÜÇÜKAĞSU, O. TAŞDEMİR</i> ..... 82-88 |
| <b>Akciğer Dev Hava Kisti Olgusunda Anestezik Yaklaşım</b><br>Anaesthetic Management of a Patient with a Giant Pulmonary Air<br>Cyst<br><i>H. HEPAGUŞLAR, S. BAYAR, H. OKUTAN, Ü. AÇIKEL,</i><br><i>Z. ELAR</i> ..... 89-93                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Behçet Hastasında Santral Ven Kateteri Sonrası Vena Jugularis</b><br><b>İnterna'da İzole Damar Genişlemesi (Olgu Sunumu)</b><br>Isolated Vena Jugularis Interna Dilatation After Central Venous<br>Catheterisation in a Patient with Behcet's Disease<br><i>Z. SALİHOĞLU, Ş. DEMİROĞLU, İ. HAMZAOĞLU,</i><br><i>Y. KÖSE</i> ..... 94-96                                                                                        |

---

**ÜYELER (devam)****Tayfun Güler**

*Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi*  
*Anesteziyoloji Anabilim Dalı, Doç. Dr.*

**Beyhan Karamanlioğlu**

*Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi*  
*Anesteziyoloji Anabilim Dalı, Prof. Dr.*

**Meral Kanbak**

*Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi*  
*Anesteziyoloji Anabilim Dalı, Prof. Dr.*

**Öner Süzer**

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

**Belkıs Tanrıverdi**

*Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi*  
*Anesteziyoloji Anabilim Dalı, Prof. Dr.*

**Mehmet Tuğrul**

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

# Tavşanlarda Akut Akciğer Hasarında Nedokromil Sodyumun Tedavideki Yerinin Araştırılması

Sema SAYMAN (\*), Güniz MEYANCI KÖKSAL (\*\*), Sibel ERDAMAR (\*\*\*), Suzan UZAN (\*\*\*\*), Hüseyin ÖZ (\*\*\*\*\*)

## ÖZET

Çalışmamızda, hidroklorik asitle akut akciğer hasarı oluşturduğumuz sağlıklı tavşanlarda nedokromil sodyumun tedavideki yerini araştırmayı amaçladık.

Onaltı adet Yeni Zelanda tavşanına ketamin (50 mg kg<sup>-1</sup>, intramüsküler) sedasyonu altında trakeostomi açıldı. Sıvı ve anestezi idamesi için v.auricularis caudalis 24 G intravenöz kanül yerleştirildi. Tavşanlar 0.5 mg kg<sup>-1</sup> atrakuryum besilat (Tracrium, Glaxo Wellcome, Türkiye) ile kürarize edilip, akciğer koruyucu mekanik ventilasyon uygulanmaya başlandı. Tavşanlardan ilk arter kan gazları ve plazma malondialdehit (MDA) düzeyleri için kan örnekleri alındıktan sonra 10 mL serum fizyolojik ile bronkoalveolar lavaj (BAL) yapılarak MDA düzeyi için örnek alındı. Bunu takiben tavşanlara 2 mL kg<sup>-1</sup> hidroklorik asit intratrakeal olarak uygulandı. Tavşanlar randomize olarak 2 gruba ayrıldı (n:8). Birinci gruba tedavi uygulanmadı. İkinci gruba ise hidroklorik asit verildikten 5 dk sonra 20 mg kg<sup>-1</sup> nedokromil sodyum inhale olarak uygulandı. Çalışmanın 30 ve 180. dk'larında kan ve diğer örneklerin alımı tekrarlandı. Yüzsekseninci dk'nın sonunda tavşanlar sakrifiye edilerek akciğerleri histopatolojik inceleme için çıkarıldı. Doku örnekleri hemotoksilen-eosin ile boyanarak ışık mikroskopunda incelendi. Lezyonlar 0/4 arasında skorlandı.

Her iki grupta da hidroklorik asit uygulanması sonrası PaO<sub>2</sub> ve pH değerlerinde düşme görülürken 180. dk'da 1.gruptaki bu düşme daha fazla (p<0.001), PaCO<sub>2</sub> değeri ise daha yüksekti (p<0.001). Plazma MDA düzeyi birinci grupta 30. dk'da (p<0.01) ve 180. dk'da (p<0.05) daha yüksek bulundu. Grupların BAL MDA düzeyleri arasında fark bulunmadı. Histopatolojik veriler karşılaştırıldığında ise 1. grupta değişikliklerin daha ağır olduğu görüldü (p<0.001).

Sonuç olarak, nedokromil sodyumun gaz değişimini koruduğu ve histopatolojik değişiklikleri azalttığı kanaatine vardık.

**Anahtar kelimeler:** ARDS, akut akciğer hasarı, nedokromil sodyum

## SUMMARY

**Investigation of Nedocromil Sodium Treatment on Acute Lung Injury in Rabbits**

The aim of our study was to investigate the effects of nedocromil sodium treatment on acute lung injury in rabbits.

Sixteen New Zealand rabbits were sedated with ketamine (50 mg/kg, intramuscularly). After sedation, 24 gauge cannula was inserted into the v.auricularis caudalis for fluid and anesthesia maintenance. The animals were ventilated with lung protective mechanical ventilation strategy. After baseline measurement of arterial blood gases, blood and bronchoalveolar lavage samples for malonyldialdehyde levels, hydrochloride acid was given (2 mL/kg) intratracheally to all animals. After hydrochloride acid application, rabbits were randomly divided into 2 groups (n:8). First group was control group, without treatment. Five minutes after hydrochloric acid application, 20 mg kg<sup>-1</sup> of nedocromil sodium was administered intratracheally in the second group. We measured arterial blood gases, plasma and BAL samples at the 30<sup>th</sup> and 180<sup>th</sup> minutes of the study. At the end of the study all animals were sacrificed. Lungs were taken out for histopathologic examination. Tissue samples were stained with hematoxylin-eosin and examined with light microscopy. Lesions were classified 0 to 4.

After the hydrochloric acid application, PaO<sub>2</sub> and pH levels were decreased in both groups. PaO<sub>2</sub> and pH levels were lower in group 1 than the group 2 (p<0.001). PaCO<sub>2</sub> levels were higher in group 1 than group 2 (p<0.001). Plasma MDA levels were higher in group 1 at 30<sup>th</sup> (p<0.001) and 180<sup>th</sup> (p<0.05) minutes. There was no significant difference for BAL MDA levels between groups. In group 1 histopathologic changes were more severe than the group 2 (p<0.001). In our opinion, nedocromil sodium had beneficial effects on gas exchange and histopathologic changes.

**Key words:** ARDS, acute lung injury, nedocromil sodium

## GİRİŞ

Gastrik asit aspirasyonu "Acute Respiratory Distress

\* İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Anesteziyoloji Anabilim Dalı, Araş. Gör. Dr.

\*\* İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Anesteziyoloji Anabilim Dalı, Uz. Dr.

\*\*\* İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Patoloji Anabilim Dalı, Doç. Dr.

\*\*\*\* Ahmet Ermiş Böbrek Vakfı Hizmet Hastanesi, Uz. Dr.

\*\*\*\*\* İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Anesteziyoloji Anabilim Dalı, Prof. Dr.

Syndrom” (ARDS)’ye neden olan sebepler arasında ikinci sıradadır ve aspirasyon geliştiği düşünülen olguların % 34’ünde ARDS geliştiği gösterilmiştir (1,2,3).

ARDS ve “Akut Akciğer Hasarı” (ALI)’nin etyopatogenezinde pekçok faktör rol oynamakla birlikte, temelde patofizyolojik mekanizma benzerdir. Bu mekanizmada, alveolo-kapiller membranın geçirgenliği artar. Bunu takiben nötrofil, lenfosit ve mast hücrelerinin migrasyonu olur. Sitokinler, prostoglandin, koa-gülasyon faktörleri gibi pek çok endojen madde açığa çıkar. Açığa çıkan bu maddeler arasında hücre ha-sarını gösteren lipid peroksidasyonu ve onun son ürünlerinden biri olan malondialdehit (MDA)’de var-dır (4,5).

ARDS ve ALI’nin henüz spesifik tedavisi bulunmamaktadır. Bu konuda araştırmalar devam etmektedir. Çalışmamızda, intratrakeal hidroklorik asit (HCl) kullanarak ALI oluşturduğumuz sağlıklı tavşanlarda, inhale nedokromil sodyumun etkilerini araştırmayı amaçladık. İn hale nedokromil sodyumu kullanmak-taki amacımız ise; Nedokromil sodyumun tüm solu-num yolu mukozasındaki mast hücre membranlarını (siklik-adenozin monofosfat “c-AMP” düzeyini art-tırmak ve  $Ca^{+2}$ ’nin hücre içine girişini engellemek suretiyle) stabilize etmesi ve bunun sonucu olarak da histamin ve lökotrienler gibi proinflamatuvar ve bron-kokonstrüktör otokoidlerin salınımını engellemesidir (6,7).

Nedokromil sodyumu inhale olarak direkt hasar olan akciğer sahasına uygulayarak ilacın hasarlı bölgede-ki teropötik indeksini (yararlılık/toksisite) arttırmayı amaçladık.

## MATERYAL VE METOD

Çalışmamız, İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakülte-si Hayvan Laboratuvarında 16 adet sağlıklı albino Yeni Zelanda tavşanında yapıldı. Tavşanlar aynı şartlarda besle-nip muhafaza edildiler. Tavşanlar ketamin hidroklorür (50 mg  $kg^{-1}$ , intramusküler, Ketalar-Eczacıbaşı) verilerek se-datize edildi. Sedasyonu takiben boyun bölgesine % 1’lik lidokain ile (1-2 mL) lokal anestezi uygulanarak cerrahi teknikle supin pozisyonunda trakeostomi açıldı. Yerleştirilen endotrakeal tüp hava kaçığına izin vermeyecek şekilde çevre dokulara sütür ile tespit edildi. Sıvı ve anestezi ida-mesi için v.aurikularis kaudalise 24 gauge intravenöz kanül yerleştirildi ve % 0.9 NaCl 10 mL $^{-1}$   $kg^{-1}$  saat $^{-1}$  infüzyon ile verildi. Arter kan gazları örneği almak için a.aurikularis

kaudalis’e 24 gauge kanül yerleştirildikten sonra hayvanlar 0.5 mg  $kg^{-1}$  intravenöz atrakuryum besilat (Tracrium, Glaxo Wellcome, Türkiye) ile kürarize edilip, “Servo 900 C Siemens-Elema” ventilatörü ile basınç kontrollü modda FiO<sub>2</sub>: 1.0, inspiratuvar basınç desteği: 12 cmH<sub>2</sub>O, I/E:1/2, PEEP: 5 cmH<sub>2</sub>O parametreleri ile ventile edilmeye başlan-dı. Tavşanların solunum frekansları başlangıç PaCO<sub>2</sub> dü-zeyleri 35-40 mmHg olacak şekilde ayarlandı. Hayvanlar-dan ilk arter kan gazları ve plazma MDA için kan örnekleri alındıktan sonra 10 mL serum fizyolojik endotrakeal tüp içinden verilmek ve bir kezambu ile ventile edildikten son-ra geri aspire edilmek suretiyle MDA tayini için bronkoal-veolar lavaj (BAL) yapıldı. Bu işlemleri takiben tüm hay-vanlara akut akciğer hasarı oluşturmak için 2 mL  $kg^{-1}$  int-ratrakeal (pH<2, 0.1 N) hidroklorik asit (HCl) intratrakeal olarak uygulandı. Daha sonra tavşanlar randomize olarak 2 gruba ayrıldı (n:8).

Birinci gruba, HCl’yi takiben herhangi bir tedavi uygulanmadı, İkinci gruba, HCl’yi takiben 5 dk sonra 20 mg  $kg^{-1}$  inhale nedokromil sodyum endotrakeal tüp içinden uygulandı.

Çalışmanın 30 ve 180. dk’larında arter kan gazları, plazma ve BAL MDA düzey tespiti için kan örnekleri alındı. Ör-nekler 2500 devirle santrifüj edilerek -80 santrigrat dere-cede derin dondurucuda saklandı. MDA tayini için “Tiyobarbütirik asit testi” (TBA) kullanıldı. Bu test MDA’nın asit ve sıcak ortamda tiyobarbütirik asitle reaksiyona girerek renkli bir bileşik oluşturması ve oluşan renkli bileşiğin 535 nm dalga boyunda spektrofotometrik olarak ölçülmesi esa-sına dayanır (8). Arter kan gazları analizi için “Ciba Cou-ming 860, USA” kan gazları ölçüm cihazı kullanıldı.

Yüzsekseninci dakikanın sonunda tavşanlar 100 mg  $kg^{-1}$  pentotal sodyum verilerek sakrifiye edildiler. Sternotomi ile akciğerler çıkarıldı ve % 10’luk tamponlu formaldehit içinde saklandı. Tavşan akciğerlerinden ana bronş ve bronş dallarını gösterecek şekilde 3 mm kalınlığında parçalar alı-narak parafinli blokler hazırlandı. Kesitler hemotoksilen-eosin ile boyanarak ışık mikroskopunda incelendi. Kesit-lerde, bronş epitel hasarı, nötrofil yoğunluğu ve infiltras-yonu, makrofaj infiltrasyonu, intraalveolar kanama kriter-leri 0 ile 4 arasında skorlanarak değerlendirildi (9).

**İstatistik yöntemi.** Veriler Ort.±SD olarak ifade edildiler. Verilerin grup içi karşılaştırmalarında Friedman varyans analizi, gruplararası karşılaştırılmasında ise tek yönlü ANOVA kullanıldı. P<0.05 istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

## BULGULAR

Grup içi PaO<sub>2</sub> değerleri karşılaştırıldığında; 30 ve 180.dk sonunda her iki grupta da PaO<sub>2</sub> değerlerinin başlangıç değerlerine göre düştüğü saptandı (p<0.001). Gruplararası karşılaştırmada ise 1. grubun PaO<sub>2</sub> değerindeki düşme 2. gruptan daha fazla idi (p<0.001) (Tablo I).

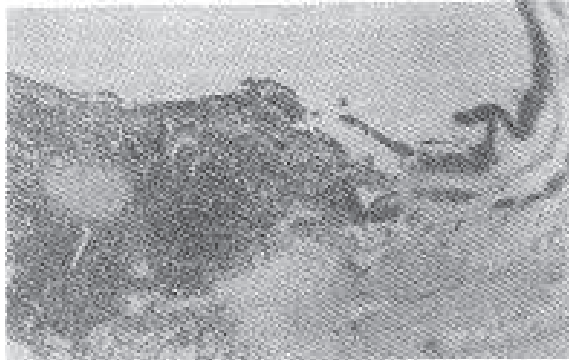
Grup içi PaCO<sub>2</sub> değerleri karşılaştırıldığında; Birinci

Tablo I. Grupların ortalama PaO<sub>2</sub> (mmHg), PaCO<sub>2</sub> (mmHg), pH, plazma ve BAL MDA (nmol/L) değerleri.

|                   | Zaman (dk) | 1. Grup                 | 2. Grup                    |
|-------------------|------------|-------------------------|----------------------------|
| PaO <sub>2</sub>  | 0          | 312±14                  | 3.28±16                    |
|                   | 30         | 56±5 <sup>xxx</sup>     | 86±5 <sup>xxx###</sup>     |
|                   | 180        | 34±5 <sup>xxx</sup>     | 64±5 <sup>xxx###</sup>     |
| PaCO <sub>2</sub> | 0          | 40±3                    | 39±3                       |
|                   | 30         | 46±3                    | 44±8                       |
|                   | 180        | 61±5 <sup>xx</sup>      | 45±4 <sup>###</sup>        |
| pH                | 0          | 7.39±0.08               | 7.34±0.1                   |
|                   | 30         | 7.35±0.02               | 7.33±0.15                  |
|                   | 180        | 7.26±0.06 <sup>xx</sup> | 7.28±0.03 <sup>xx</sup>    |
| Plazma MDA        | 0          | 1.87±0.09               | 1.84±0.25                  |
|                   | 30         | 3.39±0.15 <sup>xx</sup> | 3.14±0.19 <sup>xx###</sup> |
|                   | 180        | 3.72±0.05 <sup>xx</sup> | 3.52±0.15 <sup>xx#</sup>   |
| BAL MDA           | 0          | 2.73±0.13               | 2.65±0.89                  |
|                   | 30         | 3.4±0.84 <sup>x</sup>   | 3.22±0.41 <sup>x</sup>     |
|                   | 180        | 3.67±0.1 <sup>xx</sup>  | 3.6±0.95 <sup>xx</sup>     |

<sup>x</sup> p<0.05, <sup>xx</sup> Grup içi (başlangıç değerine göre karşılaştırma)

# p&lt;0.05, ### p&lt;0.001 Gruplararası karşılaştırma



Resim 1. Birinci grubun bronş epitel hasarı (HEX100).

grubun 180.dk'daki PaCO<sub>2</sub> değeri başlangıç değerine göre artmış bulundu (p<0.01). Gruplararası PaCO<sub>2</sub> değerleri karşılaştırıldığında ise 1. grubun 180. dk PaCO<sub>2</sub> değeri 2. gruba göre yüksek bulundu (p<0.001) (Tablo I).

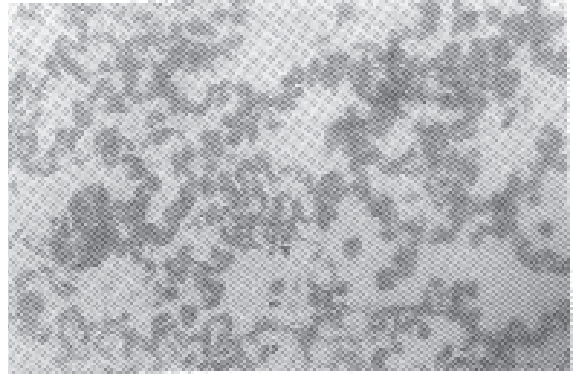
Grup içi pH değerleri karşılaştırıldığında; her iki grubun 180.dk pH değeri başlangıca göre düşük bulundu (p<0.01). Gruplararası pH değerleri arasında fark bulunmadı (Tablo I).

Grup içi plazma MDA değerleri karşılaştırıldığında; her iki grubun 30 ve 180. dk MDA değerleri başlangıca göre yüksek bulundu (p<0.01). Gruplararası

Tablo II. Grupların histopatolojik verileri.

|                        | 1. Grup | 2. Grup                  |
|------------------------|---------|--------------------------|
| Bronş epitel hasarı    | 2±0.7   | 0.4±0.1 <sup>###</sup>   |
| İntraalveolar kanama   | 1.8±0.4 | 0 <sup>###</sup>         |
| Nötrofil yoğunluğu     | 3±0.8   | 0 <sup>###</sup>         |
| Nötrofil infiltrasyonu | 3±0.6   | 1.4±0.2 <sup>###</sup>   |
| Makrofaj infiltrasyonu | 3±0.8   | 0.80±0.02 <sup>###</sup> |

### p&lt;0.001 Gruplararası karşılaştırma



Resim 2. Birinci grubun alveol lümenindeki nötrofil yaygınlığı ve yoğunluğu (HEX400).

karşılaştırmada ise 1. grubun plazma MDA değeri 30 ve 180. dk'larda 2. gruba göre yüksek bulundu (sırasıyla p<0.001, p<0.05) (Tablo 1).

Grup içi BAL MDA değerleri karşılaştırıldığında; her iki grubun 30 ve 180.dk değerlerinde başlangıç değerine göre artış olduğu saptandı (p<0.05 30.dk, p<0.01 180. dk). Gruplararası karşılaştırmada ise fark saptanmadı (Tablo 1).

Gruplararası histopatolojik veriler karşılaştırıldığında ise 1.gruptaki bronş epitel hasarı, intraalveolar kanama, nötrofil yoğunluğu, infiltrasyonu ve makrofaj infiltrasyonunun 2.gruba göre daha ağır olduğu saptandı (p<0.001) (Tablo 2) (Resim 1, 2).

## TARTIŞMA

ALI'nin fizyopatolojisinde inflamasyonun önemli rol oynadığı bilinmektedir<sup>(10)</sup>. Mast hücre stabilizatörü olan nedokromil sodyumun antiinflamatuvar özelliğinden ve bu ilacın ALI tedavisindeki yeri hakkında yeterli bilgiye sahip olamamamızdan dolayı

böyle bir çalışma yapmayı amaçladık.

Hidroklorik asit ile ALI oluşturduğumuz tavşanlarımızda hasarlı bölgeye inhale nedokromil sodyum uygulayarak tedavideki yerini araştırdık. Çalışmamızdaki sonuçlarımızı bire bir karşılaştırabileceğimiz herhangi bir çalışmaya rastlamadık.

Perfault ve ark.'ları <sup>(11)</sup> nedokromil sodyum uyguladıkları 7 genç, sağlıklı deneklerinde egzersiz öncesi ve sonrasında arter kan gazları analizi yapmışlar ve nedokromil sodyumun gaz değişimini düzelttiğini görmüşlerdir.

Çalışmamızda, intratrakeal HCl uygulaması ile ALI oluşturulduktan 30 dk sonra her iki grupta da PaO<sub>2</sub> değerlerinde düşme olmasına rağmen, 180. dk'da nedokromil sodyum uygulanan grupta bu düşmenin daha az olduğunu bulduk. Aynı zaman diliminde PaCO<sub>2</sub> değerindeki artış tedavisiz grupta daha fazla idi. Hastalığın fizyopatolojisindeki mekanizmalardan birinin inflamasyonla giden alveolo-kapiller membran geçir-genliğinin bozulması olduğu göz önüne alınırsa, antiinflamatuvar bir ajan olan nedokromil sodyumun inflamasyonu önleyebildiğini, PaO<sub>2</sub> değerindeki düşüşün daha az, PaCO<sub>2</sub> değerinin fizyolojik sınırlarda kalması ile açıklayabileceğimizi düşündük.

Yaptığımız literatür çalışmalarında akciğer hasarlı olgularda plazma ve BAL MDA düzeylerinin araştırıldığı çalışmalara rastlayamadık. Fakat biz çalışmamızda, her iki grupta da plazma ve BAL MDA düzeylerinde artış olduğunu bulduk. Birinci grubun plazma MDA düzeyleri 30 ve 180. dk'da 2.gruba göre yüksek bulunurken, BAL MDA düzeyleri arasında fark bulamadık. Plazma ve BAL MDA düzeylerinin artışı organizmada inflamasyon sonucu hasar geliştiğini göstermektedir. Her iki grup arasında BAL MDA düzeyleri arasında fark olmamasını eşit şiddette hasar oluşturduğumuzun göstergesi olarak açıklayabileceğimiz kanaatindeyiz. Tedavisiz grubun plazma MDA düzeylerinin yüksek olmasını ise, inflamasyonun akciğer dokusunda sınırlı olmayıp yayıldığı, tedavi edilen grupta ise inflamasyonun akciğer

dokusunda nedokromil sodyum tedavisi ile sınırlandırıldığı doğrultusunda açıklayabileceğimiz kanaatindeyiz.

Histopatolojik verilerimizi karşılaştırdığımızda ise tedavi olarak nedokromil sodyum kullandığımız grupta değişikliklerin şiddetinin daha az olduğunu gördük. Tedavi uyguladığımız gruptaki histopatolojik değişikliklerin şiddetinin az olması organizmanın inflamasyon yanıtının nedokromil sodyum ile sınırlandırıldığı kanaatini ortaya çıkarmaktadır ki bu sonuç MDA sonuçlarımız ile de uyumludur.

## SONUÇ

Sağlıklı tavşanlarda hidroklorik asitle ALI oluşturduğumuz modelimizde, tedavide kullandığımız nedokromil sodyumun gaz değişimini koruduğu, histopatolojik değişikliklerin şiddetini azalttığı kanaatindeyiz. Bu konu ile ilgili daha geniş serili çalışmalarla ihtiyaç olduğu düşüncesindeyiz.

## KAYNAKLAR

1. **Forner BJ, Norwood SH, Taylor RW:** The acute respiratory distress syndrome. Critical Care Eds: Civetta JM, Taylor RW, Kirby ER, Third edition, Lippincott Raven, Philadelphia. New York, USA, 1825-1839, 1997.
2. **Bernard GR, Artigas A, Brigham KL, et al:** American-European Consensus Conference on ARDS. Am J Respir Crit Med 149: 819, 1994.
3. **Reynolds HN, McCunn Maureen, Bory U, et al:** Acute respiratory distress syndrome: Estimated incidence and mortality rate in a 5 million-person population base. Crit Care Med 2(1): 29, 1998.
4. **Darryl YS:** Respiratory failure. Critical Care Diagnosis & Treatment, Eds: Frederic SB, Darryl YS. First Edition, Conneticut, USA, 37, 1994.
5. **Uysal M:** Serbest radikaller, lipid peroksidleri ve organizmada prooksidan-oksidan dengesi etkileyen koşullar. Klinik Gelişim, 11:336, 1998.
6. **Serafin W:** Drugs used in the treatment of asthma. The Pharmacological Basis of Therapeutics. Eds: Goodman&Gilman 9th edition, McGraw-Hill, New York, 659, 1996.
7. **Kayaalp O:** Bronkodilatör ilaçlar ve diğer antiastmatik ilaçlar. TıbbiFarmakoloji, 9.Baskı, Feryal Matbaacılık, Ankara 695, 2000.
8. **Smith JB, Ingerman CM, Silver MJ:** Malonyl dialdehyde formation as an indicator of prostoglandin production by human platelets. J Lab Clin Med 88:167, 1978.
9. **Folkesson HG, Matthay MA:** Inhibition of CD 18 or CD 11b attenuates acute lung injury after acid instillation in rabbits. J Appl Physiol 82(6):743, 1997.
10. **Sadik RT, Christman JW:** ARDS: How and when does it develop? J Respir Dis 20(6):438, 1999.
11. **Prefault C:** Inhibition of histamine release by nedokromil sodium reduces exercise-induced hypoxemia in master athletes. Medicine and Science in Sports and Exercise 29:10, 1996.

# Kardiyovasküler Cerrahide Midazolamın Farkında Olma ve Terleme Üzerine Olan Etkileri

Mehmet KIZILKAYA (\*), Murat ŞAHİN (\*\*), Ahmet ÖZYAZICIOĞLU (\*\*\*), Nazım DOĞAN (\*), Hüsnü KÜRŞAD (\*\*\*\*)

## ÖZET

Çalışmamızda; midazolamın kardiyak cerrahide farkında olma ve kardiyopulmoner baypas(KPB)'ın sonunda yeniden ısınma sırasında görülen terleme üzerine olan etkilerini araştırmayı amaçladık. Prospektif, randomize yapılan çalışmaya kardiyak cerrahi geçiren 47 ardışık olgu alınmış ve iki gruba ayrılmıştır: Kontrol (Grup K) ve midazolam grubu (Grup M). Her iki gruba tüm kardiyak cerrahi süresince 0.1 µg.kg<sup>-1</sup>.dk<sup>-1</sup> fentanil uygulanmıştır. KPB sırasında ise Grup M'ye, ilaveten 0.1 mg.kg<sup>-1</sup>.saat<sup>-1</sup> midazolam eklenmiştir. Terleme 0 (hiç ter yok), 1 (alında görünür ter damlaları) ve 2 (yüzde-boyunda bariz ter damlaları) olarak tanımlandı ve KPB'nin yeniden ısınma döneminde değerlendirildi. İntraoperatif farkında olma ise; hastaya postoperatif ikinci günde "operasyon sırasında hatırladığınız bir şey var mı" ya da "operasyon sırasında hiç rüya gördünüz mü" soruları yöneltilecek şekilde sorgulandı.

Farkında olma insidansı Grup K'da Grup M'den daha yüksek olmuştur (p<0.05). Grup K'da 14 (% 63) hasta da, Grup M'de ise 5 (% 20) hasta da KPB'nin sonunda yeniden ısınma döneminde terleme görülmüştür (p<0.05).

Sonuç olarak; midazolam kardiyak anesteziye perioperatif farkında olma ve KPB'nin sonunda yeniden ısınma sırasında görülen terleme sıklığında etkili bir azalmaya sebep olmuştur.

**Anahtar kelimeler:** midazolam, kardiyopulmoner baypas, farkında olma, terleme

## SUMMARY

### *The Effects of Midazolam on Awareness and Sweating in Cardiac Surgery*

The purpose of the present study is to investigate the effects of midazolam on intraoperative awareness during cardiac surgery and sweating during rewarming at the end of the cardiopulmonary by-pass (CPB).

Forty seven patients who underwent cardiac surgery were divided into control (C) and midazolam (M) groups. All patients in both groups received fentanyl (0.1 µg.kg<sup>-1</sup>.min<sup>-1</sup>) during the operation. Patients in group M received 0.1 mg kg<sup>-1</sup> hr<sup>-1</sup> midazolam during CPB. Sweating was defined as grade 0 (no sweating), grade 1 (droplets on forehead) and grade 2 (obvious droplets on face and neck). Sweating was evaluated during the rewarming period of CPB. Intraoperative awareness was evaluated on questionnaire (whether if the patients remember anything about the operation or whether he or she had a dream) on the second post-operative day. The incidence of awareness was higher in group C compared to group M (p<0.05). Sweating was observed in 14 patients (63 %) in group C and in 5 patients (20 %) in group M (p<0.05).

In summary, midazolam combined with fentanyl was effective in decreasing the incidence of perioperative awareness and sweating in cardiac anesthesia.

**Key words:** midazolam, cardiopulmonary by-pass, awareness, sweating

## GİRİŞ

Farkında olma (awareness) genel anestezi altında olduğu farzedilen hastanın bu periyod sırasındaki olayları hatırlamasıdır <sup>(1)</sup>. Anestezi sırasında farkında olma ihtimali anestezi uzmanlarında ve hastalar-

da endişelere sebep olmaktadır. Hastada posttravmatik stres bozukluğunu da içeren çeşitli psikolojik rahatsızlıklara sebep olabilir. Özellikle batı ülkelerinde farkında olma anestezi uzmanlarının sık olarak dava edilmesine sebep olmaktadır.

Hatırlama tek antite değildir. Günümüzde hatırlama, bilinçli hatırlama (explicit memory) ve bilinçsiz hatırlama (implicit memory) olarak ikiye ayrılmaktadır. Bilinçli hatırlama önceki yaşananların bilinçli olarak hatırlanmasıdır. Bilinçsiz hatırlama ise buna zıt olarak önceden yaşananların herhangi birisinin

\* Atatürk Üniv. Tıp Fak. Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı, Yard. Doç. Dr.

\*\* Atatürk Üniv. Tıp Fak. Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı, Araşt. Görev.

\*\*\* Atatürk Üniv. Tıp Fak. Kalp Damar Cerrahisi, Yard. Doç. Dr.

\*\*\*\* Atatürk Üniv. Tıp Fak. Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı, Doç. Dr.

bilinçli hatırlanması olmaksızın kişinin tavır ve performansında meydana getirdiği değişikliklerdir (2).

Bilinçli hatırlama, anestezi uygulanmış bir hastada postoperatif dönemde “ameliyat sırasında hatırladığınız herhangi bir kelime yada ses var mı ?” (recall test), yada “ameliyatınız sırasında kelimeleri takip eden bir hareketiniz oldu mu?” (recognition test) diye sorularak öğrenilebilir. Bizim çalışmamızda farkına varma bilinçli hatırlamayı tarif etmek için kullanılacaktır.

Farkına varma sıklığı kullanılan anestezi yöntemi ve tipine göre değişmektedir. Literatürde farkına varma sıklığı; Hutchinson (3) tarafından % 1.2, Pedersen ve ark. (4) tarafından % 0.1, ve Liu ve ark. (5) tarafından % 0.2 olarak rapor edilmiştir. Kardiyak cerrahi diğer cerrahilerle karşılaştırıldığında daha yüksek oranda farkına varmaya sebep olmaktadır. Kullanılan anestezi tekniğine bağlı olarak % 1.1’den % 23’e kadar farkına varma rapor edilmiştir (6,7).

Kardiyopulmoner baypas (KPB) fazının sonunda yeniden ısınma döneminde görülen terlemenin ise termoregülatuar bir fenomen olduğu söylenmektedir (8).

Biz bu çalışmamızda; midazolamın kardiyak cerrahide farkında olma ve KPB’nin sonunda yeniden ısınma sırasında görülen terleme üzerine olan etkilerini araştırmayı amaçladık.

## MATERYAL ve METOD

Fakültemiz etik kurul izni alındıktan sonra, elektif koroner arter cerrahisi planlanan 47 hasta çalışmaya alındı. Koroner arter baypas grefti (KABG) uygulanan hastalar rastgele kontrol (Grup K, n=22) ve midazolam (Grup M, n=25) grupları olarak ikiye ayrıldı. Tüm hastalara operasyondan önceki gece 5 mg oral diazepam (Diazem, Deva) verildi. Hastaların preoperatif sedasyonları operasyondan 1-1.5 saat önce 5 mg im. diazepamla sağlandı. Anestezi induksiyonu her iki grupta da 15 µg.kg<sup>-1</sup> fentanil (Fentanyl citrate, Abbott), 5-7 mg.kg<sup>-1</sup> tiyopental (Pental Sodyum, İbrahim Ethem Ulagay) ile sağlandı. Endotrakeal entübasyon 0.1 mg.kg<sup>-1</sup> vekuronyum (Norcuron, Organon) ile yeterli nöromusküler blok elde edildikten sonra gerçekleştirildi. Hastaların anestezi devamlılığı baypas öncesi dönemde her iki grupta da aynı olmak üzere % 50 O<sub>2</sub>/hava karışımı içinde % 1-1.5 isoflurane (Forane, Abbott) ve 0.1 µg.kg<sup>-1</sup>.dk<sup>-1</sup> fentanil infüzyonu ile sağlandı. Yapay solunum servo 900-C (Siemens, Elema, Sweden) ventilatör ile uygulandı ve ventilatör parametre-

**Tablo I. Terleme kriterleri.**

|                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| Hiç ter yok                       | 0 |
| Alında görünür ter damlaları      | 1 |
| Yüzde-boyunda bariz ter damlaları | 2 |

**Tablo II. Farkına varma ile ilgili sorulan standart sorular.**

1. Cerrahi öncesi hatırladığınız en son şey nedir?
2. Daha sonra hatırladığınız bir şey var mı?
3. Bu iki periyot arasında herhangi bir şey hatırlıyor musun? (operasyon öncesi ve sonrası)
4. Operasyon sırasında hiç rüya gördünüz mü?

Eğer 3 ve 4 no’lu sorulara hastanın cevabı evet ise aşağıdaki sorular da soruldu. Şayet hayır ise ilave soru sorulmadı.

1. Ses, dokunma, ağrı ve güçsüzlük hissettiniz mi?
2. Herhangi birine cevap vermeye çalıştınız mı?
3. Siz de herhangi bir etki oluşturdunuz mu?

leri soluk-sonu CO<sub>2</sub> parsiyel basıncı 32-35 mmHg arasında tutulacak şekilde düzenlendi. Hastalara ek nöromusküler bloker (NMB) tüm operasyon boyunca aralıklı olarak idame dozlarında verildi. Baypas döneminde, inhalasyon anesteziği kesilerek Grup K’da 0.1 µg.kg<sup>-1</sup>.dk<sup>-1</sup> fentanil infüzyonu, Grup M’de ise 0.1 µg.kg<sup>-1</sup>.dk<sup>-1</sup> fentanil infüzyonuna ek olarak 0.1 mg.kg<sup>-1</sup>.saat<sup>-1</sup> dozda midazolam (Dormicum, Roche) infüzyonu uygulandı.

Bütün hastalarda standart cerrahi teknik uygulandı. Hematokrit konsantrasyonu % 18-25 arasında, pompa akım hızı 2-2.5 L<sup>-1</sup> dk<sup>-1</sup> m<sup>-2</sup> olarak ayarlandı. Ortalama perfüzyon basıncı 50-70 mmHg düzeyinde tutuldu. Bütün hastaların ısıları en çok 30°C kadar düşürüldü ve hastalar KPB’tan ayrılmadan önce 38°C’ye kadar ısıtıldı. Hastaların baypas döneminin ısınma fazında görülen terleme sıklıkları PRST (pressure, rate, sweating, tears- basınç, nabız, terleme, gözyaşı) değerlendirme sisteminden modifiye ettiğimiz terleme kriterlerine göre değerlendirildi (9) (Tablo I).

Her hastaya ekstübasyondan sonraki 48’inci saatte farkına varma ile ilgili olarak aşağıdaki standart sorular soruldu (1) (Tablo II).

Hastalarla ilgili verilerin ve sürelerin değerlendirilmesinde Mann-Whitney U testi, intraoperatif hatırlama ve rüya görme sıklığının değerlendirilmesinde ise ki-kare testi kullanıldı, p<0.05 istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

## BULGULAR

Çalışmamız 49 hasta üzerinde gerçekleştirilmiştir. İki hasta ölüm nedeniyle çalışmadan çıkarılmıştır. Bütün hastaların demografik ve operasyon sırasındaki verileri Tablo III’de görülmektedir.

Olgularımızın mekanik ventilasyon (MV), entübasyon ve yoğun bakımda kalış sürelerine (YBK) ait

Tablo III. Olgular ve operasyonla ilgili veriler (Ort.±SD).

|                       | Grup K (n=22) | Grup M (n=25) |
|-----------------------|---------------|---------------|
| Yaş ortalaması (yıl)  | 45±22         | 51±8          |
| Cinsiyet (E/K)        | 17/5          | 19/6          |
| Operasyon süresi (dk) | 292±34        | 305±42        |
| KPB süresi (dk)       | 140±48        | 153±39        |
| KK süresi (dk)        | 93±37         | 98±34         |
| KPB ortalama ısı (°C) | 31.5±1.7      | 32.2±1.3      |

İki grup arasındaki tüm veriler anlamsızdır.

KPB=Kardiyopulmoner bypass, KK=Kros klemp süresi

Tablo IV. Olguların MV, YBK ve entübasyon süre verileri (Ort.±SD).

|                        | Grup K (n=22) | Grup M (n=25) |
|------------------------|---------------|---------------|
| MV süresi (dk)         | 858±195       | 713±159       |
| Entübasyon süresi (dk) | 1090±236      | 924±209       |
| YBK süresi (h)         | 61±12         | 73±14         |

İki grup arasındaki tüm veriler anlamsızdır.

verileri Tablo IV'de görülmektedir.

Olgularımızın demografik verileri ile operasyon sırasındaki ve yoğun bakımdaki verileri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmemiştir ( $p>0.05$ ).

Grup M olgularımızın sadece 5'inde (skor 1) terleme görülürken, Grup K olgularımızın 14'ünde (skor 1-2) terleme görülmüştür. Her iki grubun skorlarının ortalamasının istatistiksel olarak karşılaştırılmasında ise anlamlı bir fark tespit edilmiştir ( $p<0.05$ ). Cerrahi öncesi en son hatırladıkları şey sorulduğunda; Grup K olgularımız ameliyat masasına alınışlarını ve ameliyat masasını hatırladıklarını belirtirlerken, Grup M olgularımız ise servisten ameliyathaneye getirilmelerini hatırladıklarını belirtmişlerdir. Farkına varma ile ilgili sorulara verdikleri cevap açısından Grup K olgularımızdan 6 hasta (% 27) ameliyat sırasında sesler duyduklarını ve rüya gördüklerini belirtirlerken, Grup M olgularımızda bunların hiçbirisi tespit edilmemiştir ( $p<0.05$ ). Grup K olgularımız işittikleri bu seslere cevap vermeye çalıştıklarını fakat başaramadıklarını belirtmişlerdir. Gördükleri rüyanın özelliğinin ise boşlukta uçmak gibi bir his olduğunu belirtmişlerdir.

## TARTIŞMA

Genel anestezi sırasında farkında olma psikolojik

travmaya sebep olarak mental depresyon, kişilik değişimleri ve uyku bozuklukları (rüyalar, kabuslar ve uykusuzluk) gibi etkilere yol açabilir. Utting (10), yeterli derinlikte anestezinin tam amnezi ile sonuçlanacağını, tam derinlikte olmayan anestezinin ise rüyalara sebep olacağını, daha yüzeysel anestezinin ise bilinçli hatırlamaya sebep olacağını bildirmiştir. Farkında olmayı önlemek için intraoperatif kullanılacak teknikler olmasına karşın standart olarak kabul edilmiş tam güvenilir bir teknik henüz yoktur.

Kardiyovasküler değişiklikleri takip ederek farkında olma tespit edilmeyebilir. Bu durum özellikle kardiyak cerrahide kullanılan opioidlerin yüzeysel anestezide olabilecek hemodinamik yanıtı baskılamalarından dolayı hemen hemen hiç tespit edilemez (11). Birlikte kullanılan NMB'de hastayı hareket edemez hale getirdiklerinden dolayı anestezide yüzeysel de olsa hasta hareket edemez. Nitekim çalışmamızda kontrol grubu hastalarımızdan bazıları uyarılara hareketle cevap vermeye çalıştıklarını fakat başaramadıklarını belirtmişlerdir.

İntraoperatif farkında olma hakkındaki klinik çalışmaların sonuçları farklı anestezik tekniklerin kullanılması ile farkında olmayı tanımlamada ve izlemede kullanılan metodların değişik olmasından dolayı birbirinden son derece farklıdır (12). Farkında olmayı incelemek için en uygun metod postoperatif görüşme yürütmektir, fakat postoperatif görüşmenin doğru zamanı tartışmalı bir konudur. Bazı araştırmacılar hasta bilincini kazanır kazanmaz görüşülmesini tavsiye ederken (5), diğerleri daha sonra görüşülmesini (13), bir kısmı ise bir hafta sonra görüşülmesini gerektiğini (14) tavsiye etmiştir. Biz çalışmamızda; erken dönemde hastalar hala tam bilinçli olmayabileceğinden, erken görüşmede verilen bilgilerin çok güvenilir olmayacağı, bir hafta sonra görüşmede ise hastanın intraoperatif yaşadıklarının bir kısmının hafızasından kaybolabileceğini düşünerek, çalışmamızda ekstübasyon sonrası 48. saatte hastalarımızla görüşmeyi uygun bulduk. Hastalarımızın hepsi tam bilinçli idi ve yaşadıklarını ifade edebilecek kadar hatırlıyorlardı.

Ranta ve arkadaşları (15) kardiyak cerrahi sonrası farkında olma sıklığı üzerine anestezik uzmanlarının bilgilendirilmesinin daha sonraki uygulamalarda farkında olmayı azalttığını bildirmişlerdir. Bu azal-

manın anestezik ajanların tüm cerrahi boyunca sürekli olarak verilme eğiliminin artmasından kaynaklandığını tespit etmişlerdir.

Kardiyak cerrahi anestezisi, kan basıncı düşmelerinden kaçınmak için anestezik ilaçların daha düşük konsantrasyonlarda verilmesi ve baypasın anestezik ilaçlar üzerine olan dilüsyon etkisinden dolayı, diğer cerrahi anestezilerinden daha yüksek farkında olma insidansına sahiptir (6,7). Ayrıca temel anestezik ajan olarak opioidler kullanıldığı zaman, bunların güçlü analjezik olmalarına rağmen tam bir bilinç kaybı oluşturmamaları da buna katkıda bulunmaktadır (16,17).

Ghoneim (11) sağlıklı gönüllülerde opioidlerin yüksek dozlarda bile güvenilir bir bilinçsizlik hali oluşturmada bulunduğunu bildirmiştir. Bu olumsuzluklara rağmen yine de opioidlerin tercih edilme sebebi ise indüksiyon, endotrakeal entübasyon ve sternotomi gibi güçlü uyarılara verilecek olan hemodinamik yanıtı çok iyi baskılamalarındandır (18,19). Bizim çalışmamızda da kontrol grubu hastalarımızda temel anestezik olarak bir opioid olan fentanil tercih edilmiş olup bu grup hastalarımızda farkında olma fentanil-midazolam grubundan daha yüksek tespit edilmiştir.

Bilinçli sedasyon sırasında midazolamın oluşturduğu EEG değişikliği 2 saate kadar uzamaktadır (20). Mc Nulty ve ark. (20), kardiyak cerrahide midazolamın oluşturduğu sedatif etkinin kontrol grubundan farklı olmadığını ve ekstübasyon zamanı açısından da kontrol grubu ile midazolam grubu arasında fark olmadığını bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda da benzer olarak ekstübasyon zamanı açısından kontrol grubu ile midazolam grubu arasında bir fark tespit edilmemiştir.

Schwender ve ark. (21), işitsel uyarıların kortikal işlemlerinin benzodiazepinlerde korunur gibi görünmesinden dolayı bilinci bastırmak için yalnızca benzodiazepinlere güvenilmemesi gerektiğini bildirmişlerdir. Mc Nulty ve ark. (20) ise yüksek doz opioid kullanımında KPБ sırasında anestezik ilaçların dilüsyonu nedeniyle oluşabilecek anestezik derinliğinin azalmasını önlemek için amnestik dozda midazolam eklenmesinin faydalı olacağını, farkında olma sıklığını azaltacağını bildirmişlerdir. Ayrıca Philips ve arkadaşları (22) da; KPБ geçiren hastalarda midazo-

lam kullanımının peroperatuvar farkında olma sıklığını azaltacağını bildirmişlerdir.

Bizim çalışmamızda da KPБ sırasında fentanile ek olarak verilen midazolam infüzyonu intraoperatif farkında olma sıklığını azaltmıştır.

Anestezisi sırasında terlemeye genellikle hipoksi, hipertermi, ağrı ve yüzeysel anestezisi sebep olmaktadır. Sladen ve arkadaşları (8), fentanil anestezisi ile kardiyak cerrahi geçiren hastalarda yaptıkları çalışmada hastaların % 64'ünün KPБ sonunda yeniden ısınma döneminde terlediklerini tespit etmişlerdir. Bunun fasial vazodilatasyonu düşündüren termoregülatör bir cevap olduğunu bildirmişlerdir. Hastaların üçte birinde bu dönemde terleme olmamasını ise anesteziyeye verilen farmakokinetik ve farmakodinamik cevabın farklılığından kaynaklanabileceğini belirtmişlerdir.

Bizim çalışmamızda da fentanil grubunda terleme benzer şekilde yüksek olmuştur. Fakat KPБ sırasında fentanile ek olarak midazolam infüzyonu yaptığımız grupta terleme oranı anlamlı derecede düşük olmuştur. Bu durum bize bu dönemde görülen terleme üzerine termoregülatör cevabın etkisinin olabileceği fikrinden başka, KPБ sırasında oluşan farkında olmanın da katkıda bulunabileceğini düşündürmektedir. Çünkü midazolam grubunda hem farkında olma sıklığı hem de terleme sıklığı kontrol grubundan anlamlı derecede düşük bulunmuştur. Hipertansiyon ve taşikardi gibi yüzeysel anestezinin diğer belirtilerinin ise yüksek doz opioide bağlı olarak baskılandığını düşünmekteyiz.

Sonuç olarak; açık kalp cerrahisi geçirecek olan hastalarda fentanilin KPБ sırasında midazolamla kombine edilmesinin intraoperatif farkında olma ve postoperatif hatırlama sıklığını azaltabileceğini, KPБ'nin yeniden ısınma döneminde görülen terlemeyi de önleyebileceğini düşünmekteyiz.

## KAYNAKLAR

1. Ghoneim MM, Block RI: Learning and consciousness during general anesthesia. *Anesthesiology* 76:279-305, 1992.
2. Schacter DL: Implicit memory: History and current status. *J Exp Psychol Learn Mem Cogn* 134:501-18, 1987.
3. Hutchinson R: Awareness during surgery: A study of its incidence. *Br J Anaesth* 33:463-9, 1960.
4. Pedersen T, Johansen SH: Serious morbidity attributable to anaesthesia: Considerations for prevention. *Anaesthesia* 44:504-

8, 1989.

**5. Liu WDH, Thorp TAS, Graham SG, Aitkenhead AR:** Incidence of awareness with recall during general anaesthesia. *Anaesthesia* 46:435-7, 1991.

**6. Phillips AA, McLean RF, Devitt JF, Harrington EM:** Recall of intraoperative events after general anaesthesia and cardiopulmonary bypass. *Can J Anesth* 40:922-26, 1993.

**7. Goldman L, Shah MV, Hebden MW:** Memory of cardiac anaesthesia- psychological sequelae in cardiac patients of intraoperative suggestion and operating room conversation. *Anaesthesia* 42:596-603, 1987.

**8. Sladen RN, Berend JZ, Sesler DI:** Rewarming and sweating during cardiopulmonary bypass. *Cardiothorac Vasc Anesth* 8(1):45-50, 1994.

**9. Evans JM:** Clinical signs and autonomic responses. In: Rosen M, Lunn JN (eds) *Consciousness, awareness and pain in general anaesthesia*. Butterworth, London, pp.18-34, 1987.

**10. Utting JE:** Awareness: Clinical aspects, consciousness, Awareness and Pain in General Anaesthesia. Edited by Rosen M, Lunn JN, London, Butterworths, pp.171-179, 1987.

**11. Ghoneim MM:** Awareness during anaesthesia. *Anesthesiology* 92:597-602, 2000.

**12. Dowd NP, Cheng DCH, Karski JM, Wong DT:** Intraoperative awareness in fast-track cardiac anaesthesia. *Anesthesiology* 89:1068-73, 1998.

**13. Adam N:** Disruption of memory functions associated with general anesthetics. *Functional Disorders of Memory*. In: Kihlstrom JF, Evans FJ, eds. Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates 219-238, 1979.

**14. Flier FJ, Smorenburg JMJ, van der Ent CK, Bonke B, Ruppreth J:** Postanesthetic recall ability, anxiety and dreams in surgical patients. A clinical study [in German]. *Anaesthesist* 35:609-12, 1986.

**15. Ranta S, Jussila J, Hynynen M:** Awareness of awareness during cardiac anaesthesia: Influence of feedback information to the anaesthesiologist. *Acta Anaesth Scand* 40:554-60, 1996.

**16. Hug Cc, Jr:** Does opioid "anaesthesia" exist?[editorial]. *Anesthesiology* 73:1-4, 1990.

**17. Murphy MR, Hug Cc, Jr:** The anesthetic potency of fentanyl in terms of its reduction of enflurane MAC. *Anesthesiology* 57:485-8, 1982.

**18. Wynands JE, Townsend GE, Wong P, Whalley DG, Srikant Cb, Patel YC:** Blood pressure response and plasma fentanyl concentrations during high and very high-dose fentanyl anaesthesia for coronary artery surgery. *Anesth Analg* 62:661-5, 1983.

**19. O'Connor JP, Ramsay JG, Wynands JE, Kaplan JA:** *Anesthesia for myocardial revascularisation*. Cardiac Anesthesia, 3rd ed. Edited by JA Kaplan. New York, WB Saunders, 587-628, 1993.

**20. McNulty SE, Gratch D, Costello D, Heropoulos M, Kim JY:** The effect of Midazolam and Lorazepam on postoperative recovery after cardiac surgery. *Anesth Analg* 81:404-407, 1995.

**21. Schwender D, Klasing S, Madler C, Poppel E, Peter K:** Effects of benzodiazepines on mid-latency auditory evoked potentials. *Can J Anesth* 40:1148-54, 1993.

**22. Phillips AA, McLean RF, Devitt J, Harrington EM:** Recall of intraoperative events after general anaesthesia and cardiopulmonary bypass. *Can J Anaesth* 40:922, 1993.

---

Alındığı tarih: 26 Kasım 2002 (ilk)

28 Aralık 2002 (1. revizyondan sonra)

10 Ocak 2003 (2. revizyondan sonra)

---

# Koroner Arter Cerrahisinde Akut İzovolemik Hemodilüsyon: Hidroksietil Nişasta ve Jelatin Kullanımının Karşılaştırılması

Hilmi Ömer AYANOĞLU (\*), Seden KOCABAŞ (\*\*), Berna ÇÖKMEZ (\*\*),  
Fatma Zekiye AŞKAR (\*\*\*)

## ÖZET

Kardiyak cerrahi olgularında hidroksietil nişasta (HES) veya jelatin ile uygulanan akut izovolemik hemodilüsyonun (AİH), hemodinami ve postoperatif kanama üzerine etkilerinin karşılaştırılması amaçlandı.

İnhalasyon anestezisi ile kombine olarak fentanil infüzyonu uygulanan 80 olguda EKG, vücut ısı, radyal, pulmoner arter ve santral ven basınçları monitörize edildi. Kalp debisi (KD) ölçüldükten sonra sistematik vasküler rezistans (SVR), pulmoner vasküler rezistans (PVR), oksijen sunumu (DO<sub>2</sub>) ve oksijen tüketimi (VO<sub>2</sub>) hesaplandı. Grup I'de (n=40) HES ve Grup II'de (n=40) jelatin solüsyonları kullanılarak ve en düşük Hct % 30 olacak şekilde uygulanan AİH öncesi (pre-AİH) ve sonrasında (post-AİH) kalp atım hızı (KAH), ortalama arter basıncı (OAB), vücut ısı, KD, SVR, PVR, DO<sub>2</sub> ve VO<sub>2</sub>, postoperatif mediastinal drenaj miktarı ve koagülasyon testleri kaydedildi.

Her iki grupta perioperatif son Hct, transfüze edilen kan ve mediastinal drenaj miktarı, pre-AİH ve post-AİH dönemlerine ait Hct, OAB, KD, SVR, PVR, DO<sub>2</sub> ve VO<sub>2</sub> değerleri benzerdi (p>0.05).

Kardiyak cerrahi olgularında AİH amacıyla ortalama 10 mL kg<sup>-1</sup> volümde uygulanan HES veya jelatinin hemodinami ve postoperatif kanama üzerine benzer etkileri olduğu sonucuna varıldı.

**Anahtar kelimeler:** koroner arter cerrahisi, izovolemik hemodilüsyon, hemodinami, postoperatif hemoraji

## SUMMARY

**Acute Isovolemic Hemodilution in Coronary Artery Surgery: Comparison of Hydroxyethyl Starch and Gelatine**

This study aimed to determine the effects of hydroxyethyl starch (HES) or gelatine solutions on hemodynamics and postoperative bleeding, when used for acute isovolemic hemodilution (AİH) during coronary artery bypass grafting (CABG) surgery.

Eighty patients had fentanyl infusion, combined with inhalation anesthesia and monitoring with ECG, central temperature, radial, pulmonary arterial and central venous pressures was performed. Cardiac output (CO) was measured and systemic vascular resistance (SVR), pulmonary vascular resistance (PVR), oxygen delivery (DO<sub>2</sub>) and oxygen consumption (VO<sub>2</sub>) were calculated. Hemodilution was performed using HES (Group I, n=40) or gelatine (Group II, n=40). All patients had AİH to the extent possible without reaching hematocrit (Hct)<30 %. Hemodynamic measurements performed before and after AİH were recorded together with coagulation tests and postoperative mediastinal drainage volume.

Perioperative last Hct, amount of transfused blood, mediastinal drainage, pre-AİH and post-AİH Hct, mean arterial pressure (MAP), CO, SVR, PVR, DO<sub>2</sub> and VO<sub>2</sub> values were similar between groups (p>0.05).

HES or gelatine solutions have similar effects on hemodynamics and postoperative bleeding, when used at a mean volume of 10 mL kg<sup>-1</sup> for AİH during CABG surgery.

**Key words:** coronary artery surgery, isovolemic hemodilution, hemodynamics, postoperative hemorrhagy

## GİRİŞ

Kan transfüzyonunun en sık olarak kullanıldığı cerrahi işlemlerin arasında yer alan kardiyak cerrahide

\* Ege Üniv. Tıp Fak. Anesteziyoloji Anabilim Dalı, Doç. Dr.  
\*\* Ege Üniv. Tıp Fak. Anesteziyoloji Anabilim Dalı, Uz. Dr.  
\*\*\* Ege Üniv. Tıp Fak. Anesteziyoloji Anabilim Dalı, Prof. Dr.

akut izovolemik hemodilüsyon, preoperatif otolog donasyon ve retransfüzyon gibi tekniklerin kullanımının allojenik kan transfüzyonunu önlemede etkili olduğu gösterilmiştir (1). Akut izovolemik hemodilüsyon (AİH), “kardiyopulmoner baypas” (KPB) öncesinde, hastadan kan alınması ve eş zamanlı olarak uygulanan kristalloid veya kolloid infüzyonu ile intravasküler volümün sabit tutulması işlemidir. Eritrosit kütlelerinde ve net eritrosit kaybında azalmaya neden olan AİH, allojenik kan transfüzyonu gereksinimini sıklıkla azaltmakta ve KPB çıkışında tekrar kullanılmak üzere taze otolog kan sağlamaktadır (2). Akut izovolemik hemodilüsyon uygulanması ile allojenik kan transfüzyonu gereksiniminin azalması sonucunda, transfüzyonla bulaşan viral hastalıklar ve transfüzyon reaksiyonları, kan komponentlerinin transfüzyonu ile indüklenen immünsüpresyon, greft-versus-host reaksiyonları ve lökoaglutininlerin neden olduğu nonkardiyojenik pulmoner ödem gibi komplikasyonlar azalmaktadır (3).

Hemodilüsyon uygulamasında, kolloid veya kristalloid solüsyonların infüzyonu ile izovolemi sağlanması ve hastadan alınması mümkün olan maksimum eritrosit kitlesinin, hasta için güvenilir olan minimal hematokrit (Hct) değerine dek alınması önerilmektedir (4). Bu çalışmada, kardiyak cerrahi olgularında hidroksietil nişasta (HES) veya jelatin ile uygulanan izovolemik hemodilüsyonun hemodinamik ve postoperatif kanama üzerine etkilerinin karşılaştırılması amaçlandı.

## MATERYAL ve METOD

Çalışmaya, fakültemiz etik kurul onayı alındıktan sonra Göğüs-Kalp ve Damar Cerrahisi Kliniği'nde elektif olarak koroner arter baypas cerrahisi geçiren 80 olgu dahil edildi. Hemodinamik açıdan stabil olmayan ve acil cerrahi uygulanan olgular çalışma dışında bırakıldı. Hastalara ameliyattan 1 saat öncesinde im 0.1 mg.kg<sup>-1</sup> morfin sülfat ve po 5-10 mg diazepam premedikasyonu uygulandı. Peroperatif dönemde tüm olguların D<sub>II</sub> ve V<sub>5</sub> derivasyonlarıyla EKG ve ST segment analizi (Horizon XL, Mennen Medical Inc), radyal arter kanülü (20 G) ile invaziv basınç, saatlik idrar ve rektal vücut ısısı monitorizasyonu sağlandı. Brakiyal venden 10 µg.kg<sup>-1</sup> fentanil, 0.3 mg.kg<sup>-1</sup> etomidat, 1 mg.kg<sup>-1</sup> lidokain, 0.1 mg.kg<sup>-1</sup> pankuronyum ve yüz maskesi ile % 100 O<sub>2</sub>+% 0.5-1.5 enfluran solutularak sağlanan anestezi indüksiyonu ve endotrakeal entübasyon sonrasında, 5-10 µg.kg<sup>-1</sup>.sa<sup>-1</sup> fentanil infüzyonu ve % 50-70 O<sub>2</sub> + hava içerisinde % 0.5-1.5 konsantrasyonda solutulan enfluran ile anestezi idamesi sağlandı. Mekanik ventilasyon desteği sağlanınca, internal juguler

ven yolu ile üç infüzyon hattı olan santral ven kateteri (Certifix trio V 720, Braun, Germany) ve introdüser kanülü (8.5 F, Baxter, USA) içinden termodilüsyon portlu pulmoner arter kateteri (7.5F, Baxter, USA) yerleştirildi. Santral venöz ve pulmoner arter basınçları da sürekli olarak monitorize edildi.

Anestezi indüksiyonu ve hemodinamik stabilizasyonu takiben, tüm hastalardan alınan arteriyel ve karışık venöz kanların gaz analizleri ve Hct tayinleri yapıldı. Kalp atım hızı (KAH), ortalama arter basıncı (OAB) ve vücut sıcaklığı kaydedilip, termodilüsyon yöntemi ile en az üç ölçüm ortalaması alınarak kalp debisi (KD) ölçümü yapıldı, sistemik vasküler rezistans (SVR), pulmoner vasküler rezistans (PVR), oksijen sunumu (DO<sub>2</sub>) ve oksijen tüketimi (VO<sub>2</sub>) hesaplamaları yapıldı. Bu değerler bazal ölçüm değerleri (preAİH) olarak kaydedildi.

Hematokrit değerleri ≥ % 35 olan hastalar çalışmaya dahil edildi ve pulmoner arter kateterinin 8.5 F introdüser kanülü yan hattından, içinde sitrat-fosfat-dekstrozu (CPD) solüsyonu bulunan hazır kan torbasına serbest drenajla kan alınmaya başlandı. Grup I'de (n=40) hidroksietil nişasta solüsyonu (İsohes % 6-200/0.5)(HES Grubu) ve Grup II'de (n=40) modifiye sıvı jelatin solüsyonu (Gelofusine % 4-MW:30.000) (Jelatin Grubu) infüzyonlarının, kan alımı ile eş zamanlı olarak ve hızla uygulanması ile izovolemi sağlandı. Tüm olgulara en düşük Hct değeri % 30 olacak şekilde, mümkün olan maksimum AİH uygulandı. Akut izovolemik hemodilüsyon işlemi, heparinizasyon öncesinde tamamlanacak şekilde uygulandı. Her iki grupta AİH sonrasında kalp atım hızı (KAH), ortalama arter kan basıncı (OAB), vücut ısısı değerleri, KD ölçümü ve SVR, PVR, DO<sub>2</sub> ve VO<sub>2</sub> hesaplamaları kaydedildi.

Hastalardan steril koşullarda alınan kan, oda ısısında depolandı. Hematokrit değerinin KPB periyodu süresince % 20'den düşük olması, KPB sonrasında ise % 28'den düşük olması durumunda, hastalara otolog kan geri verildi ve gereğinde homolog kan transfüzyonu uygulandı. Tüm olgulara heparin nötralizasyonu için standart protamin sülfat dozu uygulandı. Peroperatif dönemde transfüze edilen toplam kan miktarı, ameliyat çıkışındaki Hct ve aktive koagülasyon zamanı (ACT) değerleri kaydedildi. Hastaların postoperatif dönemde olabilecek kanama eğilimleri açısından, direnler çekilene dek mediastinal drenaj miktarları kaydedildi. Ameliyat öncesine ve postoperatif ilk 12 saate ait trombosit sayısı (PLT), protrombin zamanı (PZ) ve aktive parsiyel tromboplastin zamanı (APTZ) gibi koagülasyon parametreleri kaydedildi. Hesaplanan değerler için şu formüller kullanıldı:

$$\begin{aligned} \text{SVR (dyn.sn.cm}^{-5}\text{)} &= (\text{MAP-CVP}) \times 79.9/\text{KD} \\ \text{PVR (dyn.sn.cm}^{-5}\text{)} &= (\text{MPAP-PCWP}) \times 79.9/\text{KD} \\ \text{CaO}_2 \text{ (mL O}_2 \text{ /dL kan)} &= \text{arteriyel kanın O}_2 \text{ içeriği} \\ &= (\text{Hb} \times 1.34) \times \text{S}_a \text{O}_2 + (\text{PaO}_2 \times 0.0031) \\ \text{CvO}_2 \text{ (mL O}_2 \text{ /dL kan)} &= \text{karışık venöz kanın O}_2 \text{ içeriği} \\ &= (\text{Hb} \times 1.34) \times \text{S}_v \text{O}_2 + (\text{PvO}_2 \times 0.0031) \\ \text{C(a-v)O}_2 \text{ (mL O}_2 \text{ /dL kan)} &= \text{arteriovenöz O}_2 \text{ içeriği farkı} \\ &= (\text{Hb} \times 1.34) \times (\text{S}_a \text{O}_2 - \text{S}_v \text{O}_2) \\ \text{DO}_2 \text{ (mL/dk)} &= \text{CaO}_2 \times \text{KD} \times 10 \\ \text{VO}_2 \text{ (mL/dk)} &= \text{C(a-v)O}_2 \times \text{KD} \times 10 \end{aligned}$$

Çalışmadan elde edilen verilerin istatistiksel analizi için Student's t ve  $X^2$  testleri kullanıldı ve  $p<0.05$  değeri anlamlı kabul edildi.

## BULGULAR

Her iki gruptaki olguların yaşları, vücut ağırlıkları, preoperatif ejeksiyon fraksiyonları (EF) ve (HES ve Jelatin Gruplarında sırasıyla,  $825\pm18$  mL ve  $787.5\pm18$  mL olarak belirlenen) AİH volümleri arasındaki fark (Tablo I) istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı ( $p>0.05$ ).

HES ve Jelatin Gruplarında sırasıyla,  $145.8\pm4$  sn ve  $124.1\pm4$  sn olarak belirlenen son ACT değerleri arasındaki farkın ise, istatistiksel olarak anlamlı olduğu

**Tablo I. Hastalara ve ameliyata ilişkin veriler (ort $\pm$ SEM).**

|                            | HES Grubu<br>(n=40)        | Jelatin Grubu<br>(n=40) |
|----------------------------|----------------------------|-------------------------|
| Yaş (yıl)                  | 57.4 $\pm$ 3               | 59.3 $\pm$ 3            |
| Preoperatif EF (%)         | 45.6 $\pm$ 3               | 46.7 $\pm$ 3            |
| Vücut ağırlığı (kg)        | 74.9 $\pm$ 3               | 78.0 $\pm$ 3            |
| Kadın/Erkek                | 15/25                      | 14/26                   |
| AİH Volümü (mL)            | 825 $\pm$ 18               | 787.5 $\pm$ 18          |
| Kan transfüzyonu (Ü/Hasta) | 13/11                      | 13/7                    |
| Perop. son Hct (%)         | 28.1 $\pm$ 1               | 28.1 $\pm$ 2            |
| Perop son ACT (sn)         | 145.8 $\pm$ 4 <sup>†</sup> | 124.1 $\pm$ 4           |
| Mediastinal drenaj (mL)    | 707.5 $\pm$ 16             | 628.0 $\pm$ 18          |

$p<0.05$ ; Gruplar arası anlamlı fark, HES: Hidroksietil nişasta, AİH: Akut izovolemik hemodilüsyon, ACT: Aktive koagülasyon zamanı

**Tablo II. Pre ve post AİH dönemine ait hemodinamik ve koagülasyon verileri (ort $\pm$ SEM).**

|                                         | Hes Grubu (n=40)          |                            | Jelatin Grubu (n=40) |                  |
|-----------------------------------------|---------------------------|----------------------------|----------------------|------------------|
|                                         | Pre-AİH                   | Post-AİH                   | Pre-AİH              | Post-AİH         |
| Hct (%)                                 | 40.8 $\pm$ 2              | 33.0 $\pm$ 2**             | 40.5 $\pm$ 2         | 33.1 $\pm$ 2**   |
| KAH (atım dk <sup>-1</sup> )            | 81.5 $\pm$ 4 <sup>†</sup> | 86.9 $\pm$ 4               | 74.6 $\pm$ 4         | 82.3 $\pm$ 4*    |
| OAB (mmHg)                              | 84.9 $\pm$ 3              | 76.1 $\pm$ 3*              | 80.4 $\pm$ 3         | 79.6 $\pm$ 3     |
| KD (L dk <sup>-1</sup> )                | 4.1 $\pm$ 1               | 4.7 $\pm$ 1*               | 3.9 $\pm$ 1          | 4.5 $\pm$ 1*     |
| SVR (dyn.sn.cm <sup>-5</sup> )          | 1627.4 $\pm$ 23           | 1253 $\pm$ 19**            | 1594.5 $\pm$ 23      | 1309.4 $\pm$ 20* |
| PVR (dyn.sn.cm <sup>-5</sup> )          | 162.7 $\pm$ 9             | 141.6 $\pm$ 8              | 158.2 $\pm$ 8        | 142.6 $\pm$ 8    |
| DO <sub>2</sub> (mL dk <sup>-1</sup> )  | 730.9 $\pm$ 15            | 676.8 $\pm$ 15             | 711.6 $\pm$ 15       | 668.2 $\pm$ 14   |
| VO <sub>2</sub> (mL dk <sup>-1</sup> )  | 154.5 $\pm$ 7             | 148.3 $\pm$ 7              | 159.5 $\pm$ 7        | 166.0 $\pm$ 7    |
| Vücut ısı (°C)                          | 36.0 $\pm$ 1              | 35.1 $\pm$ 1* <sup>†</sup> | 36.2 $\pm$ 1         | 35.6 $\pm$ 1*    |
| PZ (sn)                                 | 10.9 $\pm$ 1 <sup>†</sup> | 13.5 $\pm$ 1*              | 11.8 $\pm$ 2         | 14.0 $\pm$ 2*    |
| APTZ (sn)                               | 25.1 $\pm$ 2              | 43.6 $\pm$ 5*              | 23.6 $\pm$ 1         | 42.5 $\pm$ 4*    |
| PLT (10 <sup>3</sup> /mm <sup>3</sup> ) | 218.3 $\pm$ 7             | 128.8 $\pm$ 7*             | 204.2 $\pm$ 8        | 115.2 $\pm$ 7*   |

<sup>†</sup> $p<0.05$ ; Gruplar arası anlamlı fark, \* $p<0.05$  ve \*\* $p<0.001$ ; Grup içi anlamlı fark, HES: Hidroksietil nişasta, AİH: Akut izovolemik hemodilüsyon, KAH: Kalp atım hızı, OAB: Ortalama arter basıncı, KD: Kalp debisi, SVR: Sistemik vasküler rezistans, PVR: Pulmoner vasküler rezistans, DO<sub>2</sub>: Oksijen sunumu, VO<sub>2</sub>: Oksijen tüketimi, PZ: Protrombin zamanı, APTZ: Aktive parsiyel tromboplastin zamanı, PLT: Trombosit sayısı

saptandı ( $p<0.05$ ) (Tablo I). Her iki gruptaki olguların perioperatif döneme ait son Hct değerleri (% 28.1 $\pm$ 1 ve % 28.1 $\pm$ 2), transfüze edilen toplam kan miktarları (her iki grup 13 ünite) ve postoperatif mediastinal drenajları (707.5 $\pm$ 16 mL ve 628.0 $\pm$ 18 mL) arasındaki fark (Tablo I) istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı ( $p>0.05$ ).

HES ve Jelatin Gruplarında sırasıyla, 81.5 $\pm$ 4 atım/dk ve 74.6 $\pm$ 4 atım/dk olarak belirlenen pre AİH dönemine ait KAH değerleri arasındaki farkın (Tablo II) istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptandı ( $p<0.05$ ).

Her iki gruptaki olguların pre AİH ve post AİH dönemlerine ait Hct, OAB, KD, SVR, PVR, DO<sub>2</sub> ve VO<sub>2</sub> değerleri arasındaki fark (Tablo II) istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı ( $p>0.05$ ).

HES ve Jelatin Gruplarında sırasıyla, 35.1 $\pm$ 1°C ve 35.6 $\pm$ 1°C olarak belirlenen post AİH dönemine ait vücut sıcaklığı değerleri (Tablo II) arasında anlamlı farklılık belirlendi ( $p<0.05$ ).

Her iki grubun pre ve post AİH dönemlerine ait APTZ ve PLT değerleri arasındaki farkın (Tablo II) istatistiksel olarak anlamlı olmadığı ( $p>0.05$ ); HES ve Jelatin Gruplarında sırasıyla, 10.9 $\pm$ 1 sn ve 11.8 $\pm$ 2 sn olarak belirlenen pre AİH dönemine ait PZ değerleri arasındaki farkın (Tablo II) ise anlamlı olduğu saptandı ( $p<0.05$ ).

## TARTIŞMA

Akut izovolemik hemodilüsyon, total kalça protezi (5), karaciğer rezeksiyonu (6) gibi komplike cerrahi girişimlerde ve en yaygın olarak da, kardiyak cerrahide kullanılmıştır. Kardiyak cerrahide uzun yıllardır varolan bu teknik, günümüzde pek çok merkezde rutin bir işlem olarak uygulanmaktadır (3,7,8,9). Akut izovolemik hemodilüsyon uygulamaları sırasında göz önüne alınması gereken iki faktör, koroner arter hastalığı ve miyokardiyal disfonksiyondur (3,10). Sağlıklı kişilerde hemodilüsyon uygulanması ile meydana gelen koroner kan akımı artışı, koroner arter stenozu olanlarda görülmeyebilir ve bu hastalarda AİH, rejjyonel miyokard iskemisini indükleyebilir (11). Yapılmış olan deneysel çalışmada, tek koroner arter stenozu olan köpeklerde 7.5 g dL<sup>-1</sup> (12)

ve çok damar stenozu olan köpeklerde 9 g dL<sup>-1</sup>'ye dek <sup>(13)</sup> olan hemoglobin (Hb) değerlerinin izovolemik hemodilüsyon sırasında iyi tolere edildiği bildirilmiştir. Miyokardiyal disfonksiyonu olan ve KD artışı sağlayamayan hastalarda en fazla % 28-30 Hct değerine dek hemodilüsyon uygulanması önerilmektedir <sup>(3)</sup>. Çalışmamızda, minimum Hct değeri  $\geq$  % 30 olacak şekilde AİH uygulanmış ve AİH sonrasındaki ortalama Hct, HES Grubunda % 40.8 $\pm$ 2'den % 33.0 $\pm$ 2'ye, Jelatin Grubunda ise % 40.5 $\pm$ 2'den % 33.1 $\pm$ 2 değerine düşmüştür (Tablo II). Sürekli ST segment analizleriyle izlenen hastalarda, 0.2 mV üzerinde ST segment yükselmesi veya diğer iskemi bulguları gözlenmedi. Heparine maruz kalan kanda, trombosit fonksiyonlarının etkilenmesine bağlı olarak hemostatik etki azalacağından, hastaların heparinizasyonu öncesinde AİH tamamlandı <sup>(14)</sup>.

Çalışmamıza dahil edilen olgularda, yaş ve preoperatif ventrikül fonksiyon bozukluğu derecesi dışlama kriteri olarak kullanılmamış, fakat acil cerrahi gerektiren veya hemodinamik instabilitesi olan olgular çalışma dışında bırakılmıştır. Her iki gruba ait olgular yaş, vücut ağırlığı, preoperatif EF değerleri (HES ve Jelatin Gruplarında sırasıyla, 45.6 ve 46.7) açısından benzer bir dağılım göstermektedir (Tablo I).

Kardiyovasküler sistemin esas işlevi, dokulara yeterli oksijenin taşınmasıdır. İzovolemik hemodilüsyon sırasında, arteriyel kanın oksijen kapasitesinde meydana gelen azalmayı kompanse edebilmek için KD yükselir. Böylece KD ve arteriyel kan oksijen içeriğinin çarpımı ile bulunan DO<sub>2</sub> (mL dk<sup>-1</sup>) değeri aynı kalmaktadır <sup>(15)</sup>. Çalışmamızda, AİH sonrasında KD değerinin HES Grubunda 4.1 L dk<sup>-1</sup>'dan 4.7 L dk<sup>-1</sup>'ya ve Jelatin Grubunda 3.9 L dk<sup>-1</sup>'dan 4.5 L dk<sup>-1</sup>'ya anlamlı olarak yükselmesi sonucunda, DO<sub>2</sub> ve VO<sub>2</sub> değerlerinde farklılık saptanmamıştır (Tablo II). Koroner arter hastalarında bu kompanzasyon sınırlı olabileceğinden, benzer bir durumda DO<sub>2</sub> değerinin düşmesine bağlı olarak iskemi artışı veya ST çökmeleri görülebilmektedir <sup>(4,11)</sup>.

Akut izovolemik hemodilüsyon sırasında KD artışını sağlayan mekanizmalar, düşük Hb konsantrasyonuna bağlı olarak kan vizkozitesindeki azalma ve kalbin sempatik uyarılmasındaki artıştır. Kan vizkozitesindeki bu azalma, venöz dönüşte bir artışa ne-

den olmaktadır <sup>(11,16)</sup>. Çalışmamızda, her iki grupta AİH öncesi ve sonrasında benzer nitrogliserin veya nitroprussid dozlarının uygulanmış olduğu belirlendi ve AİH sonrasında her iki gruba ait SVR değerlerinde anlamlı düşme gözlemlendi (Tablo II). Hipotermik baypas öncesinde verilen infüzyon sıvılarının vücut sıcaklığına ısıtılmamasına bağlı olarak, AİH sonrasında her iki gruba ait vücut sıcaklığı değerlerinde anlamlı düşme gözlemlendi (Tablo II).

Deneysel çalışmalarda, AİH'nun KAH'ta artmaya neden olduğu gösterilmiş olmasına rağmen <sup>(12)</sup>, uyanık veya anestezi altındaki hastalarda KD artışının temelde, strok volüm artışına bağlı olduğu düşünülmektedir <sup>(17)</sup>. Çalışmamızda ise, AİH sonrasındaki KAH değerleri Jelatin Grubunda anlamlı bir artış göstermiştir. Akut izovolemik hemodilüsyon sonrasında HES Grubuna ait OAB değerleri anlamlı bir düşme göstermiş olmasına rağmen, tüm olgularda hemodinamik stabilite fizyolojik sınırlarda korunmuştur (Tablo II).

Akut izovolemik hemodilüsyon sırasında hastadan alınan her 1 mL kan için 3-4 mL olarak uygulanan kristalloid replasmanı interstisyel ödem riski taşıdığından, çalışmamızda kolloid solüsyonlar tercih edilmiştir <sup>(18)</sup>. Kolloidlerin esas avantajı intravasküler retansiyon özelliğine sahip olmalarıdır ve AİH sırasında, hastadan alınan kana eşdeğer volümde kolloid replasmanı uygulanır. Sentetik kolloidlerin volüm stabilize edici etkileri uzun süreli olup, kolloid onkotik basıncını korurlar. KPB sonrasındaki pulmoner disfonksiyonun önlenmesinde kolloid onkotik basıncının korunmasının rolü önemlidir <sup>(18)</sup>. Akut izovolemik hemodilüsyon sırasında optimal sıvı replasmanını belirlemeye yönelik çalışmalarda, ideal solüsyonun hemodinamik stabiliteyi ve kapiller kan akımını koruması gerektiği ortaya konmuştur <sup>(19)</sup>. Boldt ve ark. <sup>(19)</sup>, kardiyak cerrahide volüm replasmanı için en uygun kolloid solüsyonunun, kapiller kan akımını artırıcı özelliğinden dolayı % 6 HES (200/0.5) solüsyonu olduğunu bildirmiştir. Hidroksietil nişasta yapısında yer alan hidroksi-etil bağı, molekülün kanda amilaz tarafından parçalanmasını ve eliminasyonunu önlemektedir. Hidroksietil nişasta (% 6) solüsyonu ile birlikte orta süreli bir intravasküler volüm ekspansiyonu (yarı ömrü 6-8 saat) gözlenir <sup>(20)</sup>. Normal klinik dozlarda uygulanması sonrasında, von Willebrand faktör fonksi-

yonu hafif derecede azalabilmekte ve fibrin yapımı etkilenebilmektedir (21). Modifiye sıvı jelatinin (% 4) volüm etkisi % 6 HES solüsyonuna oranla daha kısa sürelidir (yarı ömrü 4 saat), koagülasyon üzerine etki etmez fakat histaminin rol aldığı allerjik reaksiyonlara neden olabilmektedir (20). Çalışmamızda, % 6 HES (200/0.5) veya kollajenlerin hidrolizi ile elde edilen % 4 modifiye sıvı jelatin solüsyonu ile AİH uygulanması tercih edilmiştir.

Kardiyak cerrahide yaygın olarak uygulanan bir teknik olan AİH sonucunda homolog kan gereksiniminin belirgin olarak azaldığı öne sürülmektedir (22). Çalışmamızda, KPB sırasında transfüzyon yapılması gereken eşik Hct değeri % 20 olarak belirlenmiş ve HES ile AİH uygulanan 40 hastanın 11'ine (toplam 13 ünite), jelatin ile AİH uygulanan 40 hastanın ise 7'sine (toplam 13 ünite) kendi kanı dışında kan transfüzyonu gerekli olmuştur. Homolog kan transfüzyonunu azaltmadaki önemli bir faktör de, postoperatif dönemde transfüzyon yapılması gereken eşik Hct değeridir. Çalışmamızda, KPB tamamlandıktan sonra ve ameliyat sonlanana dek yapılan homolog ve otolog kan transfüzyonlarında % 28 Hct değeri hedeflenmiştir.

Çalışmamızda, plazma ekspansiyon özellikleri benzer olan % 6 HES (200/0.5) veya % 4 modifiye sıvı jelatin solüsyonları ile uygulanan AİH sonrasında elde edilen koagülasyon parametrelerinin, her iki grupta benzer olduğu saptanmıştır. Akut izovolemik hemodilüsyon sonrasında tüm olgularda, trombosit sayıları düşme göstermiş, PZ ve APTZ değerleri ise anlamlı olarak uzamıştır. Perioperatif döneme ait son ACT değerinin, HES ile AİH uygulanan grupta, diğer gruba oranla anlamlı olarak daha yüksek (145.8 sn ve 124.1 sn) olmasına karşın, her iki grupta postoperatif mediastinal drenaj miktarının benzer (707.5 mL ve 628 mL) olduğu saptandı.

Çalışmamız sonucunda, koroner arter baypas cerrahisi geçiren hastalarda AİH amacıyla ortalama 10 mL kg<sup>-1</sup> volümde uygulanan HES veya jelatinin, hemodinami ve postoperatif kanama üzerine benzer etkileri olduğu ve bu sınırdaki kullanılan hemodilüsyonun, hemodinamik olarak hastaya zarar vermeden

güvenle uygulanabileceği sonucuna varıldı.

## KAYNAKLAR

1. D'Ambra MN: Alternatives to allogeneic blood use in surgery: Acute normovolemic hemodilution and preoperative autologous donation. *Am J Surg* 170:6A(Suppl), 1995.
2. Goodnough LT: Blood conservation and blood salvage. *J Intensive Care Med* 9:86, 1994.
3. Estafanous FG: Advantages and limitations of hemodilution. *Seminars in thoracic and cardiovascular surgery* 6(2):87, 1994.
4. Feldman JM, Roth JV, Bjoraker DG: Maximum blood savings by acute normovolemic hemodilution. *Anesth Analg* 80:108, 1995.
5. Hur SR: Acute normovolemic hemodilution combined with hypothermic anesthesia and other techniques to avoid homologous transfusion in spinal fusion surgery. *Spine* 17:867, 1992.
6. Johnson LB: Reduced transfusion requirements during major hepatic resection with use of intraoperative isovolemic hemodilution. *Am J Surg* 176(6):608, 1998.
7. Boldt J, Kling D, Weidler B, et al: Acute preoperative hemodilution in cardiac surgery: Volume replacement with a hypertonic saline- hydroxyethyl starch solution. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 5(1):23, 1991.
8. Övrum E: Consistent nonpharmacological blood conservation in primary and reoperative coronary artery bypass grafting. *Eur J Cardiothorac Surg* 9:30, 1995.
9. Kahraman S, Altunkaya H, Celebioğlu B, et al: The effect of acute normovolemic hemodilution on homologous blood requirements and estimated red blood cell volume lost. *Acta Anaesthesiol Scand* 41(5):614, 1997.
10. Herregods L, Moerman A, Foubert L, et al: Limited intentional normovolemic hemodilution: ST-segment changes and use of homologous blood products in patients with left main coronary artery stenosis. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 11(1):18, 1997.
11. Spahn DR, Leone BJ, Reves JG, Pasch T: Cardiovascular and coronary physiology of acute isovolemic hemodilution: A review of nonoxygen-carrying and oxygen-carrying solutions. *Anesth Analg* 78:1000, 1994.
12. Spahn DR, Smith RL, Veronee CD, et al: Acute isovolemic hemodilution and blood transfusion: effects on regional function and metabolism in myocardium with compromised coronary blood flow. *J Thorac Cardiovasc Surg* 105:694, 1993.
13. Spahn DR, Smith LR, Schell RM, Hoffman RD, Gillespie R, Leone BJ: Importance of severity of coronary artery disease for the tolerance to normovolemic hemodilution. Comparison of single vessel versus multivessel stenoses in a canine model. *J Thorac Cardiovasc Surg* 108:231, 1994.
14. Kestlin AS, Valeri CR, Khuri SF, et al: The platelet function defect of cardiopulmonary bypass. *Blood* 82:107, 1993.
15. Wilkerson DK, Rosen AL, Shegal LR, et al: Limits of cardiac compensation in anemic baboons. *Surgery* 103:665, 1988.
16. Estefanous GF, Mekhail N, Yared JP: Advantages and limitations of hemodilution. *Seminars in Thoracic and Cardiovascular Surgery* 6(2):87, 1994.
17. Catoire P, Saada M, Liu N, et al: Effects of preoperative normovolemic hemodilution on left ventricular segmental wall motion during abdominal aortic surgery. *Anesth Analg* 75:654, 1992.
18. Stehling L: Autologous Transfusion. In: Miller RD (ed). *Anesthesia*, 4 th Ed., Churchill Livingstone, California, 1647, 1994.
19. Boldt J, Zickmann B, Rapin J, et al: Influence of volume replacement with different HES solutions on microcirculatory blood flow in cardiac surgery. *Acta Anaesthesiol Scand* 38:432, 1994.
20. Mortelmans YJ, Vermaut G, Verbruggen AM, et al: Effects of 6 % hydroxyethyl starch and 3 % modified fluid gelatin on intravascular volume and coagulation during intraoperative hemodilution. *Anesth Analg* 81:1235, 1995.
21. Strauss RG, Stanfield C, Heinriksen RA, Villhauer PJ: Pentastarch may cause fewer effects on coagulation than hetastarch. *Transfusion* 28:257, 1988.
22. Petry AF: Reduction of homologous blood requirements by blood-pooling at the onset of cardiopulmonary bypass. *J Thorac Cardiovasc Surg* 107:1210, 1994.

Alındığı tarih: 12 Kasım 2002 (ilk)  
07 Ocak 2003 (1. reviziyondan sonra)  
25 Ocak 2003 (2. reviziyondan sonra)

# Torakotomi Sonrası Ağrı Tedavisinde Hasta Kontrollü Epidural Bupivakain Analjeziyle Hasta Kontrollü Sistemik Meperidin Analjezinin Karşılaştırılması (\*)

Burhan MEYDAN (\*\*), Abdullah HELVACI (\*\*), Münevver BULUT (\*\*), Günay CAN (\*\*\*)

## ÖZET

Çalışmamızda, torakotomi sonrası ağrı tedavisinde, hasta kontrollü epidural bupivakain analjeziyle hasta kontrollü sistemik meperidin analjezisini karşılaştırmayı amaçladık.

Elektif torakotomi planlanan 40 hasta çalışmaya alındı. Olgular torakal epidural bupivakain (TEB) ve sistemik meperidin (SM) grubu olarak rasgele 20 kişilik iki gruba ayrıldı. Postoperatif dönemde, torakotomi ağrısı için hasta kontrollü analjezi (PCA) uygulandı. Yirmidört saat boyunca saatlik izlem yapıldı. İstatistiksel değerlendirmede, tek yönlü ANOVA ve Fisher's Exact testi ile yapıldı.

TEB grubunda ortalama arter basıncı 1-14. saatlerde başlangıç değerine (0. saatte) göre anlamlı derecede düşük iken ( $p<0.001$ ), SM grubunda anlamlı fark yoktu. Başlangıca göre diğer saatler karşılaştırıldığında, VAS, TEB grubunda 1. saatten itibaren anlamlı derecede düşük iken ( $p<0.0001$ ), SM grubunda 6. saatten sonra anlamlı derecede düştü ( $p<0.001$ ). Komplikasyonlar değerlendirildiğinde bulantı TEB grubunda ( $p<0.05$ ), ipsilateral omuz ağrısı ise SM grubunda ( $p<0.05$ ) istatistiksel olarak anlamlı derecede fazla bulundu.

Torakotomi sonrası ağrıda torakal epidural analjezinin tercih edilebileceği; ancak özellikle postoperatif ilk saatlerde hipotansiyon meydana gelebileceğinden yakın takip gerektiği kanısına vardık.

**Anahtar kelimeler:** torakotomi, torakal epidural analjezi, intravenöz meperidin, hasta kontrollü analjezi

## SUMMARY

*The Comparison of Patient Controlled Epidural Analgesia with Bupivacaine Versus Systemic Patient Controlled Analgesia with Meperidine in the Management of Post-Thoracotomy Pain*

In our study, we aimed to compare the efficacy of thoracic epidural PCA bupivacaine with systemic meperidine in the management of postoperative pain after thoracotomy. 40 patients scheduled for elective thoracotomy were included in this study and were randomly divided into 2 groups ( $n=20$  in each Group) to receive either thoracic epidural bupivacaine (TEB) or systemic meperidine (SM). In the postoperative period, PCA was started for thoracotomy analgesia. All of the cases were observed with 1 hour interval for the first 24 hours. Statistical analyses were performed using one-way analysis of variance (ANOVA) and Fisher's exact test.

While mean arterial pressure was significantly lower in TEB group at 1-14 hours postoperatively ( $p<0.001$ ), the difference was not statistically significant in SM group. When compared to initial values, VAS was lower in all measurements after 1st postop hour ( $p<0.0001$ ) in TEB group, where as statistically lower VAS values were obtained after postop 6th hour ( $p<0.001$ ) in the SM group. Incidence of nausea was higher in TEB group ( $p<0.05$ ), whereas ipsilateral shoulder pain was more frequent in SM group ( $p<0.05$ ).

We conclude that thoracic epidural analgesia may be preferred to systemic opioids, but close attention is needed to prevent serious hypotension in the first postoperative hours.

**Key words:** thoracotomy, thoracic epidural analgesia, intravenous meperidine, patient controlled analgesia

\* XXXV. TARK'ta (2001, Antalya) poster olarak sunulmuştur.  
\*\* SSK Süreyyapaşa Göğüs Kalp Damar Eğitim Hastanesi, Uz. Dr.  
\*\*\* İ.Ü. Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Halk Sağlığı Anabilim Dalı, Uz. Dr.

## GİRİŞ

Toraks cerrahisinde postoperatif pulmoner komplikasyon riskini artıran major faktörlerden biri, şid-

detli torakotomi ağrısından dolayı derin nefes almanın ve etkili öksürmenin kısıtlanmasıdır (1). Ağrıdan dolayı hastanın solunun eforunun kısıtlanması sekresyonların birikmesine, atelettaziye ve pnömoniye yol açar. Postoperatif olarak ağrı çeken hastaların, komplikasyonlardan dolayı hastanede kalma sürelerinin daha uzun olduğu bulunmuştur (2).

Torakotomi sonrası analjezi için non-steroid anti-inflamatuar ilaçlar, opioidler, torakal epidural analjezi, interkostal blok, intraplevral blok, ekstraplevral blok, transkütanöz elektriksel sinir stimülasyonu (TENS) gibi teknikler kullanılabilir (3). İlaç kullanılan tekniklerde analjezik ilaçlar aralıklı, devamlı infüzyon veya hasta kontrollü analjezi yöntemiyle uygulanabilir. Toraks cerrahisinde torakotomi sonrası analjezi için birinci seçim olarak torakal epidural analjezi, ikinci seçim olarak intravenöz opioid, üçüncü seçim olarak intraplevral veya interkostal blok önerilmektedir (4).

Bu çalışmada, torakotomi sonrası ağrı tedavisinde, hasta kontrollü epidural bupivakain analjezisiyle hasta kontrollü sistemik meperidin analjezisini karşılaştırmayı amaçladık.

## MATERYAL ve METOD

Etik kurul izni ve hastalardan bilgilendirilmiş onam alındıktan sonra çalışma yapıldı.

Elektif toraks cerrahisi planlanan ve torakotomi yapılması gereken, 20-70 yaş arasında, ASA I-II sınıfında, 40 hasta çalışmaya alındı. Olgular torakal epidural bupivakain (TEB) ve sistemik meperidin (SM) grubu olarak rasgele 20 kişilik iki gruba ayrıldı.

Belirgin kardiyovasküler veya sinir sistemi hastalığı olan, daha önce toraks cerrahisi veya beyin cerrahisi ameliyatı olmuş, solunum fonksiyon testleri sınırda olan, göğüs veya vertebra deformitesi olan, alerji tarif eden hastalar çalışmaya dışı bırakıldı.

Tüm olgulara, preoperatif dönemde hasta kontrollü analjezi (PCA) ve visüel analog skala (VAS) hakkında bilgi verildi. Hastalardan, hiç ağrısının olmamasını 0 puan, duyabileceği en şiddetli ağrıyı 10 puan olarak derecelendirmesi ve ameliyattan sonra hissettiği ağrıyı buna göre puanlandırması istendi. Hastalara premedikasyon uygulanmadı. Ameliyat odasına alınan olgulara periferik damar yolu açıldı, ringer laktat solüsyonu infüzyonuna başlandı, noninvaziv arter basıncı ölçüldü, EKG ve SpO<sub>2</sub> monitörizasyonu yapıldı. TEB grubuna, anestezi indüksiyondan önce, oturur pozisyonda, basınç kaybı yöntemini kullanarak, 18 numara epidural iğne ile T<sub>5-6</sub>, T<sub>6-7</sub> veya

T<sub>7-8</sub> düzeyinden epidural aralığa girildi; epidural kateter yerleştirildi. Kateterin ucu kraniyale doğru 4 cm ilerletildi.

Anestezi indüksiyonu 100 µg fentanil, 5 mg/kg tiyopental ve 0.2 mgkg<sup>-1</sup> sisatrakuryum verilerek yapıldı ve çift lümenli tüple entübasyon gerçekleştirildi. Anestezi idamesi % 100 oksijen, % 2 sevofluran, saatte bir 4 mg sisatrakuryum ve saatte bir 50 µg fentanil ile sağlandı. Ameliyatın bitiminde, hastalar ekstübe edilmeden önce, TEB grubuna epidural kateterden 5 mL % 0.125'lik bupivakain, SM grubuna intravenöz olarak 50 mg meperidin uygulandı. Ekstübasyondan sonra, torakotomi analjezisi için, TEB grubundaki hastalara torakal epidural kateterinden, SM grubundaki hastalara ise sistemik yoldan PCA uygulanmak üzere infüzyon pompası (Abbott Pain Management Provider, Abbott) aleti takıldı. PCA tekniği ile torakotomi analjezisi için TEB grubunda % 0.125'lik bupivakain solüsyonu; SM grubunda 4 mgkg<sup>-1</sup> konsantrasyonda meperidin solüsyonu hazırlandı. PCA modu, TEB grubunda 5 mLsaat<sup>-1</sup> infüzyon, 5 mL bolus dozu ve 15 dakika kilit süresi şeklinde; SM grubunda ise 2.5 mgsaat<sup>-1</sup> infüzyon, 5 mg bolus dozu ve 15 dakika kilit süresi şeklinde ayarlandı.

Tüm hastalarda, postoperatif olarak, hemodinamik, solunum, analjezi, PCA ve komplikasyon verileri değerlendirildi. Bu amaçla, ilk ölçüm 0. saat alınarak 24 saat süresince, saatlik olarak, sistolik arter basıncı (SAB), diyastolik arter basıncı (DAB), ortalama arter basıncı (OAB), kalp atım hızı (KAH), soluk sayısı (SS) ve SpO<sub>2</sub> ölçüldü; istirahat ve öksürürken VAS değerlendirildi. Yirmi dört saatin sonunda hastanın kullandığı toplam analjezik miktarı, bolus dozların sayısı, toplam bolus dozunun miktarı, bulantı, kusma, idrar retansiyonu, kaşıntı, ajitasyon, omuz ağrısı komplikasyonları belirlendi. SpO<sub>2</sub> ölçülürken hastanın en az 10 dakika oda havası solunması sağlandı.

İstatistiksel değerlendirmede, oransal ve sıralayıcı ölçümlü verilerin ortalama karşılaştırmalarında, bağımsız gruplar için "tek yönlü ANOVA" testi kullanıldı. Sınıfsal ölçümlü verilerin karşılaştırılması ise "Fisher's Exact" testi ile yapıldı. Veriler ortalama±standart sapma şeklinde sunuldu. p<0.05 değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

## BULGULAR

Hastalara ait demografik veriler ve ASA sınıflaması arasında fark saptanmadı (p>0.05) (Tablo I).

OAB olarak değerlendirilen hemodinamik veriler, her iki grup karşılaştırıldığında 5 ile 14. saatler arasında, TEB grubunda istatistiksel olarak anlamlı derecede düşük bulundu (5 saatten itibaren p değerleri sırasıyla 0.009, 0.04, 0.01, 0.01, 0.07, 0.04, 0.04, 0.01, 0.014 ve 0.03). Her grup, kendi içinde 0. saate göre değerlendirildiğinde, TEB grubunda OAB'nın 1-14. saatlerde anlamlı derecede düşük olduğu, bu-

na karşın SM grubunda anlamlı fark olmadığı bulundu (Tablo II). KAH için, hem gruplar karşılaştırıldığında hem de grup içinde 0. saate göre diğer saatler karşılaştırıldığında anlamlı fark bulunmadı ( $p>0.05$ ).

SS ve SpO<sub>2</sub> olarak ölçülen solunumsal verilerde, hem 0. saate göre grup içi hem de gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ( $p>0.05$ ).

Grupların VAS puanı, hem istirahatatta ağrı skoru hem de öksürürken ağrı skoru olarak değerlendirildi. İstirahatta VAS, TEB grubunda SM grubundan daha düşük puanda olmasına rağmen istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ( $p>0.05$ ). Grup içinde 0. saate göre diğer saatler karşılaştırıldığında,

**Tablo I. Demografik veriler ve ASA skoru.**

|                  | TEB grubu | SM grubu |
|------------------|-----------|----------|
| Yaş (yıl)        | 48±16     | 46±14    |
| Ağırlık (kg)     | 67±12     | 66±10    |
| Boy (cm)         | 165±5     | 166±7    |
| Cinsiyet (K/E)   | 7/13      | 8/12     |
| ASA skoru (I/II) | 9/11      | 6/14     |

**Tablo II. Ortalama arter basınçları (OAB-mmHg).**

| Saat | TEB Grubu<br>(Ort.±SD) | SM Grubu<br>(Ort.±SD) |
|------|------------------------|-----------------------|
| 0    | 88±17                  | 88±18                 |
| 1    | 73±22**                | 84±19                 |
| 2    | 78±19*                 | 83±15                 |
| 3    | 73±15**                | 81±14                 |
| 4    | 72±14**                | 85±14                 |
| 5    | 73±15**                | 85±15                 |
| 6    | 74±13*                 | 84±15                 |
| 7    | 77±14*                 | 86±14                 |
| 8    | 74±13*                 | 84±18                 |
| 9    | 78±11*                 | 88±15                 |
| 10   | 77±14*                 | 89±15                 |
| 11   | 77±15*                 | 90±16                 |
| 12   | 78±14*                 | 88±16                 |
| 13   | 80±15*                 | 90±15                 |
| 14   | 82±12                  | 92±16                 |
| 15   | 82±13                  | 90±16                 |
| 16   | 82±14                  | 89±18                 |
| 17   | 85±16                  | 91±15                 |
| 18   | 87±16                  | 91±16                 |
| 19   | 87±14                  | 90±16                 |
| 20   | 89±16                  | 90±15                 |
| 21   | 91±15                  | 90±15                 |
| 22   | 90±15                  | 90±14                 |
| 23   | 91±15                  | 91±14                 |
| 24   | 91±14                  | 92±14                 |

\*  $p<0.05$  Grup içi karşılaştırma başlangıç değerine göre

\*\*  $p<0.001$  Grup içi karşılaştırma başlangıç değerine göre

**Tablo III. İstirahatta VAS puanları.**

| Saat | TEB Grubu  | SM Grubu  |
|------|------------|-----------|
| 0    | 2.5±1.7    | 2.4±2.1   |
| 1    | 1.8±1.6*   | 2.8±2.7   |
| 2    | 1.4±1.6**  | 2.6±2.5   |
| 3    | 1.6±1.5*   | 2±2.5     |
| 4    | 1.5±1.2*   | 1.9±1.8   |
| 5    | 1.6±1.2*   | 1.2±1.9*  |
| 6    | 1.4±1.4**  | 1.7±2     |
| 7    | 1.1±1.1**  | 1.4±1.6*  |
| 8    | 1.2±1.2**  | 1.4±1.8*  |
| 9    | 1.4±1.1**  | 1.2±1.7** |
| 10   | 1.4±1.4**  | 1.1±2**   |
| 11   | 1.3±1**    | 1.1±1.8** |
| 12   | 1.1±1**    | 1.1±1.5** |
| 13   | 0.7±0.9*** | 1.1±1.6** |
| 14   | 0.7±0.9*** | 1.1±1.5** |
| 15   | 0.7±0.7*** | 1.1±1.7** |
| 16   | 0.7±0.7*** | 1±1.4***  |
| 17   | 0.7±0.7*** | 1.1±1.2** |
| 18   | 0.7±0.7*** | 1.1±1.1** |
| 19   | 0.7±0.7*** | 1.2±1.2** |
| 20   | 0.7±0.7*** | 1.2±0.9** |
| 21   | 0.8±0.8*** | 1.2±0.9** |
| 22   | 0.8±0.8*** | 1.2±0.9** |
| 23   | 0.8±0.8*** | 1.2±0.9** |
| 24   | 0.8±0.8*** | 1.2±0.9** |

\*  $p<0.05$  Grup içi başlangıç değerine göre

\*\*  $p<0.001$  Grup içi başlangıç değerine göre

\*\*\*  $p<0.0001$  Grup içi başlangıç değerine göre

**Tablo IV. Öksürürken VAS puanları.**

| Saat | TEB Grubu | SM Grubu  |
|------|-----------|-----------|
| 0    | 3.2±1.9   | 3.7±2.9   |
| 1    | 2.4±1.7*  | 3.1±2     |
| 2    | 1.9±1.5** | 3±2       |
| 3    | 2±1.6*    | 2.5±2.3   |
| 4    | 1.8±1.3** | 2.5±2.2   |
| 5    | 2±1.3*    | 2.6±2.3   |
| 6    | 1.8±1.5** | 2±2.3*    |
| 7    | 1.7±1.3** | 2.2±2*    |
| 8    | 1.7±1.3** | 1.9±2**   |
| 9    | 1.6±1.3** | 2±2*      |
| 10   | 1.5±1.2** | 1.8±1.9** |
| 11   | 1.5±1.2** | 1.7±1.7** |
| 12   | 1.4±1**   | 1.7±1.8** |
| 13   | 1.3±1**   | 1.7±1.6** |
| 14   | 1.3±1.1** | 1.7±1.6** |
| 15   | 1.2±1**   | 1.7±1.6** |
| 16   | 1.3±1**   | 1.8±1.6** |
| 17   | 1.3±0.9** | 1.8±1.4** |
| 18   | 1.3±0.9** | 1.8±1.4** |
| 19   | 1.3±0.9** | 1.8±1.4** |
| 20   | 1.3±0.9** | 1.8±1**   |
| 21   | 1.3±1**   | 1.7±1**   |
| 22   | 1.3±1**   | 1.7±1**   |
| 23   | 1.3±1**   | 1.7±1**   |
| 24   | 1.3±1**   | 1.7±1**   |

\*  $p<0.05$  Grup içi karşılaştırma başlangıç değerine göre

\*\*  $p<0.001$  Grup içi karşılaştırma başlangıç değerine göre

Tablo V. PCA verileri.

|                               | TEB grubu | SM grubu | p değeri |
|-------------------------------|-----------|----------|----------|
| Analjezik miktarı (mL)        | 258±43    | 230±72   | 0.052    |
| Bolus dozlarının miktarı (mL) | 168±43    | 172±72   | 0.820    |
| Bolus sayısı                  | 35±12     | 34±14    | 0.673    |

Tablo VI. 24 saatlik dönemdeki komplikasyonlar.

|                   | TEB grubu | SM grubu |
|-------------------|-----------|----------|
| Bulantı           | 6*        | 1        |
| İdrar retansiyonu | 5         | 3        |
| Omuz ağrısı       | 9*        | 4        |

\* $p < 0.05$  gruplararası karşılaştırma.

TEB grubunda 1. saatten itibaren istatistiksel olarak anlamlı düşme ( $p < 0.0001$ ) varken, SM grubunda 6. saatten sonra istatistiksel olarak anlamlı düşme ( $p < 0.001$ ) vardı (Tablo III). Öksürürkenki VAS, yine TEB grubunda SM grubundan daha düşük punda olmasına rağmen istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ( $p > 0.05$ ). Grup içinde 0. saate göre diğer saatler karşılaştırıldığında ise, TEB grubunda 1. saatten itibaren istatistiksel olarak anlamlı düşme ( $p < 0.001$ ) varken, SM grubunda 6. saatten sonra istatistiksel olarak anlamlı düşme ( $p < 0.05$ ) vardı (Tablo IV).

Grupların PCA verileri arasında istatistiksel olarak fark yoktu (Tablo V). Yirmidördüncü saatte gözlenen komplikasyonlar değerlendirildiğinde gruplar arasında bulantı ve omuz ağrısı açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunurken, diğer komplikasyonlar açısından anlamlı fark bulunmadı (Tablo VI).

## TARTIŞMA

Posterolateral torakotomi insizyonu genellikle arkada 2-3. torakal dermatomdan başlar ve öne doğru sonraki 5-7. dermatomu içine alan geniş bir kavis çizerek ön aksiller hatta sonlanır. Latissimus dorsi, serratus anterior, pektoralis major ve interkostal kaslar kesilir, seçilen interkostal aralık geniş ekartörlerle açılır, kotlar çatlar veya kırılır, kot periostu sıyrılır, kosto-transvers ligamentler kesilebilir, interkostal sinirler hasar görebilir. Torakotominin getirdiği bu işlemlerin postoperatif dönemde şiddetli ağ-

rıya neden olacağı ve göğsün her hareketi ile bu ağrının şiddetleneyeceği kesindir. Gerçektende torakotomi, en ağırlı cerrahi işlemlerden biridir (5). Torakotomi ağrısının yeterli olarak kesilmesi, solumun hacimlerini iyileştirerek ve öksürmeye izin vererek sekresyonların birikmesini ve atelektezi oluşmasını önleyerek pnömoni oluşmasını engeller. Işık ve ark. (6) yaptıkları çalışmada, torakotomi ağrısı interplevral lokal anestezi ile giderildikten sonra, tidal volümün preoperatif değere yükseldiğini göstermişlerdir.

Torakotomi ağrısını gidermek için en etkili yolun torakal epidural analjezi olduğu bildirilmektedir (4,7). Epidural analjezide en çok lokal anestezikler kullanılmaktadır. 1979 yılından beri epidural yolla opioidler yalnız başına veya lokal anesteziyle combine edilerek uygulanmaya başlanmıştır (6).

Son 20 yıldır, postoperatif ağrı tedavisinde hasta kontrollü analjezi (PCA) yöntemi gündemdedir. PCA tekniği ile, analjezik ilacın daha az kullanıldığı, sabit bir serum analjezik düzeyi elde edildiği, kilitli kalma süresi nedeniyle analjezik aşırı dozajını önlediği, yan etki insidansının diğer tekniklerden daha az olduğu ve hemşire iş yükünü azalttığı bulunmuştur (3,8).

Torakotomi ağrısını gidermede geleneksel ve en sık uygulanan yöntem sistemik opioid uygulamasıdır. Sistemik opioidler, torakotomi analjezisi için sıklıkla infüzyon şeklinde uygulanmaktadır. Bu şekilde uygulama ile yeterli analjezi sağlanabilmekte, stabil terapötik serum ilaç konsantrasyonu elde edilmektedir. Ancak, her hastanın ilaç gereksinimi ve ilaç eliminasyon hızı farklı olduğundan, ilaç yan etkisi riski yüksek olmakta; böylece hipotansiyon, bradikardi, solunum depresyonu, idrar retansiyonu, kaşıntı, bulantı ve kusma komplikasyonları açısından yakın gözlem yapılması gerekmektedir. Hasta kontrollü analjezi tekniği ile sistemik opioid uygulaması bu olumsuzlukları büyük ölçüde giderebilmektedir (3,7).

Çalışmamızda, hem istirahatatta hem de öksürürken torakotomi sonrası analjezi için torakal epidural bupivakain (TEB) ile sistemik meperidin'i (SM) karşılaştırdığımızda, TEB grubunun ağrı skoru daha düşük olmasına rağmen iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark tespit etmedik (Tablo III-IV).

Ancak başlangıca göre etkili bir analjezinin başlama süresi açısından anlamlı bir fark vardı. Şöyle ki, TEB grubunda 1. saatten itibaren istatistiksel olarak anlamlı düşme varken, SM grubunda 6. saatten sonra istatistiksel olarak anlamlı düşme vardı. Bu verilere dayanarak hem epidural bupivakainle hem de sistemik meperidin ile etkili analjezi sağlanabileceği ancak epidural teknikle etkinin çok daha hızlı başladığı sonucuna vardık. Yapılan bir meta-analizde, epidural lokal anesteziye karşılık sistemik opioidi karşılaştıran 11 çalışma değerlendirilmiş ve ağrı tedavisinde epidural tekniğin tercihi yönünde artıları olduğu bulunmuştur <sup>(9)</sup>.

Torakotomi sonrası ağrı üç nedenle ortaya çıkmaktadır: (1) torakotomi insizyonuna bağlı ağrı, (2) takılan toraks tüplerine bağlı ağrı, (3) lateral dekübitus pozisyonuna bağlı omuz ağrısı. Torakal epidural teknik birinci ve ikinci ağrıyı etkili bir şekilde ortadan kaldırırken, üçüncü ağrıya etkili olamamaktadır <sup>(10)</sup>. Çalışmamızda SM grubunda 4 hastada, TEB grubunda ise 9 hastada omuz ağrısı şikayeti vardı ve iki grup arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı idi.

Çalışmamızda postoperatif 24 saatte gözlenen komplikasyonlar değerlendirildiğinde, bulantı TEB grubunda istatistiksel olarak anlamlı derecede fazla görüldü. Bu sonuç genel literatür bilgisi ile çelişmektedir. Epidural analjezinin barsak motilitesini sempatik blok yaparak iyileştirdiği; buna karşın opioidlerin hem barsak motilitesini azaltarak hem de santral sinir sistemindeki kusma merkezini direkt uyarak bulantı kusma yaptığı bildirilmektedir <sup>(11)</sup>. Çalışmamızda elde ettiğimiz bu çelişik veriyi, torakal epidural bupivakainin hipotansiyon yapmasıyla ve serebral hipoperfüzyonun kusma merkezini uyarmasıyla açıklayabileceğimizi düşündük.

Torakal epidural analjezi etkili bir yöntem olmasına rağmen, bir kısmı major olmak üzere çeşitli komplikasyonları vardır. Medulla spinalis yaralanması ve nörolojik defisit (% 0.002-1), epidural hematoma (1:150 000), kateter migrasyonu (% 0.2), enfeksiyon ciddi, ancak nadir komplikasyonlardır <sup>(3)</sup>. Çalışmamızda major komplikasyon gözlemedik. Hipotansiyon, bradikardi, solunum değişiklikleri, idrar retansiyonu ise en sık gözlenen diğer komplikasyonlardır.

Epidural analjezinin literatürde, pulmoner fonksiyonu iyileştirdiği, alt ekstremitelerdeki kan akımını artırdığı, tromboembolik komplikasyon riskini azalttığı, cerrahiye verilen nöroendokrin stres yanıtı baskıladığı, miyokardın oksijen gereksinimini azalttığı ve intestinal motiliteyi uyardığına ilişkin ikna edici kanıtlar vardır <sup>(2)</sup>. Bu avantajlarına rağmen toraks cerrahisinde epidural analjezi sistemik opioidler kadar yaygın uygulanmamaktadır. Bunun başlıca iki nedeni olduğu düşünülebilir: (1) torasik cerrahiden sonra yeterli analjezi sağlayabilmek için epidural analjezinin torakal bölgeden yapılması gerektiği, bunun da teknik olarak lumbal epidural analjeziden zor olması, (2) torakal epidural analjezide hemodinamik değişikliklerin ciddi ve sık görülmesi; bu nedenle yakın takip gerekmesi. OAB olarak ölçtüğümüz hemodinamik verilerde, TEB grubu ile SM grubu arasında istatistiksel olarak belirgin fark vardı. TEB grubunda bu parametre SM grubuna göre istatistiksel olarak 5 ile 14. saatlerde anlamlı derecede düşüktü. Ancak, esas farklılık, her grup kendi içinde 0. saate göre değerlendirildiğinde ortaya çıkmaktadır. TEB grubunda OAB 1-14. saatlerde anlamlı derecede düşük iken, SM grubunda anlamlı fark olmadığı bulundu.

## SONUÇ

Torakotomi sonrası ağrıda torakal epidural analjezinin tercih edilebileceği; ancak özellikle postoperatif ilk saatlerde hipotansiyon meydana gelebileceğinden yakın takip gerektiği kanısına vardık.

## KAYNAKLAR

1. Benumof JL, Alfery DD: Anesthesia for thoracic surgery. In: Anesthesia. Ed. Miller RD. 5th Ed., Churchill Livingstone, London, 1972, 2000.
2. Rawal N: Postoperatif ağrı tedavisi. In: Ağrı. Ed. Erdine S: Nobel Tıp Kitabevleri, İstanbul, 124-5, 2000.
3. Hardy I, Ahmed S: Pain control following thoracic surgery. In: Thoracic Anaesthesia-Principles and Practice. Ed. Ghosh S, Larimer RD. Butterworth Heinemann, Oxford, 255-76, 1999.
4. Yücel A: Hasta kontrollü analjezi. Mer Matbaacılık ve Yayıncılık, İstanbul, 133, 1997.
5. Yüceyar L, Erolçay H, Demirel B, Beşikli K, Aykaç B: Torakotomi sonrası analjezide lomber epidural yolun torakal epidural yol ile karşılaştırılması. GKD Anest Yoğ Bak Dern Derg 4: 64-68, 1998.
6. Işık G, Balcıoğlu O, Salih OK: Torakotomi sonrası ağrıda interplevral lidokain ve tetrakain uygulaması. Türk Anest. ve Rean. Cem. Mecmuası 19:111-116, 1991.
7. Rauck RL: Techniques for postoperative pain control. In: 1990 Annual Refresher Course Lectures. American Society of Anaesthesiologists, Las Vegas, 132:1-5, 1990.
8. Aşık İ, Akın S, Gülay I, Göktuğ A, Alkış N, Tüzüner F: Hasta kontrollü epidural analjezi: postoperatif ağrı tedavisinde bupivakain, bupivakain ve petidin, bupivakain ve fentanil'in

karşılaştırılması. Anestezi Dergisi 7:238-42, 1999.

**9. Ballantyne JC, Carr DB, deFerranti S, Suarez T, Lau J, Chalmers TC, Angelillo IF, Mosteller F:** The comparative effects of postoperative analgesic therapies on pulmonary outcome: cumulative meta-analyses of randomised, controlled trials. *Anasth Analg* 86:598-612, 1998.

**10. Burgess FW, Anderson DM, Colonna D, Sborov MJ, Cavanaugh DG:** Ipsilateral shoulder pain following thoracic surgery. *Anesthesiology* 78:365-69, 1993.

**11. Collins VJ:** Principles of anesthesiology. Lea&Febiger, Philadelphia 3rd edition 2: 1601.

---

Alındığı tarih: 03 Şubat 2002 (ilk)

23 Eylül 2002 (1. revizyondan sonra)

14 Mayıs 2003 (2. revizyondan sonra)

---

# Yoğun Bakım Ünitesinde Toplam Kalite Yönetimi (\*)

Fusun EROĞLU (\*\*), Berit GÖKÇE CEYLAN (\*\*\*)

## ÖZET

Sağlık sisteminde toplam kalite yönetimi ile hastalar ve çalışanların memnuniyeti sağlanarak daha iyi ve kaliteli sağlık hizmetine ulaşmak hedeflenir. Toplam kalite yönetiminin başarılı olabilmesi için öncelikle çalışılan birimlerin çeşitli açılardan değerlendirilmesi ve standartların belirlenmesi gerekir.

Çalışma her ayın 2. ve 4. haftası boyunca 3 ay süre ile toplam 6 haftada, yoğun bakım ünitesinde çalışan hemşirelerden habersiz ve haberli olmak üzere 2 grupta yapıldı. Toplam 4 yatak için 12 saat arayla görev değişimi yapan 3'er kişilik hemşire grubu üzerinde yapıldı. Aynı dönemde 2 doktor ve 1 temizlik personeli de görev yapmaktaydı. Çalışmamızda yoğun bakımın fiziki koşullarının ve temizliğinin, görevli hemşirelerin hasta bakım ve tedavisine yaklaşımlarının kalite düzeyi ölçüldü.

İki grup arasındaki hemşire sayısı ortalamaları arasında anlamlı fark saptanmadı. Haberli grupta gün içinde hasta yatağı değişim sayısı ile yatak işgal oranının habersiz gruba göre anlamlı derecede farklı olduğu saptandı ( $p<0.05$ ). Gruplar arasında hasta tedavisine ayrılan sürelerde anlamlı fark saptanmazken, yoğun bakım ünitesinin temizlik-bakımına ayrılan sürenin haberli grupta anlamlı derecede uzamış olduğu saptandı ( $p<0.05$ ).

Yoğun bakım ünitelerinin verimliliğini arttırmada hekim-hemşire işbirliğinin esas olduğuna, çalışma standartlarının bu önemli nokta baz alınarak düzenlenmesi halinde toplam kalite yönetiminde kısa sürede başarıya ulaşılabileceğine inanıyoruz.

**Anahtar kelimeler:** toplam kalite yönetimi, hemşire-doktor işbirliği, yoğun bakım ünitesi

## SUMMARY

### Total Quality Management In Intensive Care Unit

It is aimed to reach a better and more qualified health care by providing the satisfaction of patients and health care physician professionals with total quality management of health system. For the success of total quality management, it is necessary to evaluate the working units from different points of view and to determine the standards.

The study was performed in the intensive care unit (ICU) every 2nd and 4th weeks of the month for three months period with two groups, which involve nurses whom were aware and not aware of the study. In this time period 3 nurses who turn duty by 12-hour intervals for 4 beds, and also 2 doctors and a cleaning officer were in charge. The physical conditions of ICU and act of cleaning quality, and the nurse's approach to patients treatment were followed up and recorded.

No significant difference was found between the mean number of nurses of the groups. The number of patient's bed exchange during the day and the ratio of bed occupation were found significantly different in the aware group ( $p<0.05$ ). Although the time of patients treatment periods were not found significantly different, the ICU cleaning period was significantly longer at group II ( $p<0.05$ ).

Improving the quality in ICU which is one of the most important unit at hospital can be achieved by both nurse-physician collaboration and the use of the most efficient existing human source. We believe that in improving the output of the ICUs, nurse-physician collaboration is the most important point, and if the standards are arranged in the view of this base in a short time the target can be reached.

**Key words:** total quality management, nurse-physician collaboration, intensive care unit

\* 1. Yoğun Bakım Enfeksiyonları Simpozyumunda (2002-Trabzon) poster olarak sunulmuştur.

\*\* Süleyman Demirel Üniv. Tıp Fak. Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı, Yard. Doç. Dr.

\*\*\* Süleyman Demirel Üniv. Tıp Fak. Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı, Araşt. Görev.

## GİRİŞ

Toplam kalite yönetimi ile hasta ve çalışanların memnuniyeti sağlanarak, daha iyi ve kaliteli sağlık

hizmetine ulaşmak hedeflenir. Ancak toplam kalite yönetiminin başarılı olabilmesi için öncelikle çalışılan birimlerin çeşitli açılardan değerlendirilmesi ve standartların belirlenmesi gerekir (1,2). Ancak bu standardı saptadıktan sonra kaliteyi arttırmaya yönelik çalışmalar yapılabilir.

Sağlık hizmetlerinin sunumunda kaliteyi belirleyebilmek için belirli ölçümlerin yapılması gerekir. Kalite ölçümü yapılmadan kalite iyileştirme programlarının yapılması imkansızdır (2,3). Bu da toplam kalite yönetiminin ilk aşamasını oluşturmaktadır. Bir hizmet biriminde üst yönetimin önderliğinde görevli personelin aynı kurumsal kültür yapısı ve işbirliği içinde kaliteli hizmet vermeyi amaçlayan bir çalışma düzeni oluşturmaları sürekli kalite iyileştirme felsefesinin temelidir. Bu ilk aşamada, yoğun bakım ünitesinde multidisipliner olarak çalışan ekibin belki de en önemli parçası olan hemşire çalışmasını baz aldık.

Birçok yoğun bakım ünitesinde yöneticiler hekim olmaktadır. Ancak, anlık sorunların çözümünde, gelişen zorluklar karşısında acil kararları vermede hemşireler zaman zaman tek başlarına kalmakta ve inisiyatif kullanamamaktadırlar (4). Yoğun bakım hemşireleri yaşamlarının kritik dönemlerindeki ve resüsitasyon durumlarındaki hastaların bakım ve takip aşamalarında önemli rolleri vardır (5). İşte bu yüzden en başarılı yoğun bakım üniteleri, hemşire kaynaklarını en verimli kullanabilen üniteler olmaktadır. Hemşirelerin yoğun bakım ünitelerinde üstlendikleri önemli görev nedeniyle yoğun bakım ünitesi ile ilgili yapılması planlanan iyileştirme çalışmalarına başlangıç oluşturması düşüncesiyle yoğun bakım ünitemizdeki hemşirelerin hasta bakım ve tedavi sürelerini değerlendiren bir çalışma yapılması planlandı.

## MATERYAL ve METOD

Çalışmamız; Süleyman Demirel Üniversitesi Araştırma ve Uygulama Hastanesi, 4 yataklı Cerrahi Yoğun Bakım Ünitesinde yapılmıştır. Cerrahi Yoğun Bakım Ünitesinde 4 hasta yatağı 3 adet ventilatör ve 2 yatak başına 1 adet aspiratör mevcuttu.

Çalışma, her ayın 2. ve 4. haftası boyunca 3 ay süre ile toplam 30 günde yoğun bakım ünitesinde çalışan hemşirelerden habersiz ve haberli olarak 2 grupta yapıldı. Çalışan hemşire ekibi, toplam 4 yatak için 12 saat arayla gö-

rev değişimi yapan 3'er kişilik hemşire gruplarından oluşmaktaydı. Ancak sabah 08:00 ile 16:00 mesaisi yapan hemşire ekibi 3 kişi ile sabitken, 16:00 ile 08:00 arasında 6 hemşire dönüşümlü olarak 2 kişilik ekip olarak çalışmaktaydı. Aynı dönemde 1 doktor ve 1 temizlik personeli de 24 saat dönüşümlü olarak görev yapmaktaydı. Çalışma, gündüz ekibi değişmeyen aynı hemşire grubunda iki ayrı fazda yapıldı. I. fazda hemşireler çalışmadan haberdar edilmedi. II. fazda hemşirelere yapılan çalışma anlatıldı. Hemşirelere yoğun bakımın fiziki koşullarının ve temizliğin, görevli hemşirelerin hasta bakım ve tedavisine yaklaşımlarının kalite düzeyinin ölçümünün yapılacağı ve bu amaçla belli süre aralığında kendilerinin çalışmalarının gözlenip anlatılan parametrelerin kaydedileceği aktarıldı. Ancak habersiz gözlendikleri söylenmedi. Her iki fazda gözlenen parametreler gruplar arasında karşılaştırıldı.

Çalışmamızda yoğun bakımın fiziksel koşul parametreleri olarak, yoğun bakım ünitesinde çalışan hemşire sayısı, yatak işgal oranı, gün içinde yatak başına düşen hasta değişim sıklığı, yatan hastaların bilinç durumu, respiratöre bağlı olan hasta sayısı esas alındı. Yatak işgal oranı belli bir dönemde aynı serviste toplam yatılan gün sayısı x 100: aynı dönemdeki gün sayısı x fiili yatak sayısı formülüne göre yüzde olarak hesaplanmıştır. 24 saat içerisinde aynı yatağı kullanan hasta sayısı 'gün içinde yatak başına düşen hasta değişim sıklığı' olarak ifade edilmiştir.

Hemşirelerin hasta bakım ve tedavisine yaklaşımlarındaki kalite düzeyini ölçmek için ise; hemşirelerin sabah nöbetçi ekipten yoğun bakım ünitesini teslim alma süreleri (bu süre değerlendirilirken teslim alınan hastaların tanıları ve hastalığın ağırlığı göz önünde bulunduruldu), temizlik ve hasta bakımı (pansuman, ağız bakımı, baskı yeri bakımı, vs) ayırdıkları süre ile hasta tedavi süreleri ve hastalara müdahale etmeden önce el yıkama ve eldiven giyme sıklığı değerlendirilerek kaydedildi.

Yoğun bakım ünitesinin temizlik kalite düzeyini ölçmek için ise gün içinde yapılan temizlik sayısı, aspiratörlerin yardımcı personel tarafından ne sıklıkla temizlendiği ve kültür numunesi alınma parametreleri kullanıldı. Hasta aspirasyonları yoğun bakım ünitesinde görevli hekim tarafından yapılmıştır.

Ayrıca, çalışma süresince yoğun bakım ünitesinde çalışan telefonlara cevap verme süreleri, hastaya müdahale etmeden önce el yıkama ve eldiven giyme alışkanlığı da gözlenerek kaydedilmiştir.

Kaydedilen parametrelerden yatak işgal oranı yoğun bakım ünitesinde çalışan telefonlara cevap verme süreleri, hastaya müdahale etmeden önce el yıkama ve eldiven giyme alışkanlığı, aspiratörlerin ne sıklıkla temizlendiği ve kültür numunesi alınma bulguları yüzde olarak hesaplanmıştır. Diğer parametrelerin ise ortalamaları alınmıştır. Gruplar arasındaki fark independent samples student t test ile değerlendirilmiş, p<0.05 değerleri istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

## BULGULAR

Çalışmamız süresince yoğun bakımın fiziksel parametrelerinden yoğun bakımda çalışan hemşire sayısı haberli grupta; 10 gün 4 hemşire, 3 gün 3 hemşire ve 2 gün 2 hemşire iken, haber edilen zaman diliminde 4 gün 4 hemşire, 9 gün 3 hemşire, 2 gün 2 hemşire olarak saptanmış olup ortalamaları Tablo I'de gösterilmiştir.

Yatak işgal oranları, gün içinde yatak başına düşen hasta değişim sıklığı, yatan hastaların bilinç durumları ve respiratöre bağlı olan hasta sayılarının gruplara göre dağılımları Tablo I'de gösterilmiştir. Haberli oldukları dönemdeki yatak işgal oranlarının ve gün içindeki hasta yatak değişim sıklığı ile bilinci açık hasta sayısı daha fazla bulunmuştur ( $p<0.05$ ).

Yoğun bakım ünitesini teslim alma süresi, temizlik ve bakıma ayırdıkları süre ve hasta tedavi süreleri ortalamaları Tablo II'de gösterilmiştir. Hastaların teslim alma sürelerinin haber verildikten sonra istatistiksel olarak anlamlı derecede uzun bulunmuştur ( $p<0.05$ ). Hastaların temizliğine ve bakımınaa ayrı-

Tablo I. Yoğun bakımın fiziksel koşul parametreleri.

|                                    | Habersiz | Haberli |
|------------------------------------|----------|---------|
| Çalışan hemşire sayısı (Ort.)      | 4        | 3.26    |
| Yatak işgal oranı (%)              | 71.5     | 95*     |
| Yatak değişim sayısı (Ort.)        | 0.73     | 1.06*   |
| Bilinci açık hasta sayısı (Ort.)   | 27       | 32*     |
| Respiratördeki hasta sayısı (Ort.) | 17       | 17      |

\* $p<0.05$ ; gruplar arası karşılaştırma.

Tablo II. Hemşirelerin hasta bakım ve tedavisine yaklaşımlarındaki kalite düzeyi.

|                            | Habersiz | Haberli |
|----------------------------|----------|---------|
| Teslim alma süresi (dk)    | 16.33    | 25.32*  |
| Temizlik-bakım süresi (dk) | 34       | 102*    |
| Tedavi süresi (dk)         | 32       | 51*     |

\* $p<0.05$ ; gruplar arası karşılaştırma.

Tablo III. Yoğun bakım ünitesinin temizlik kalite düzeyi.

|                        | Habersiz | Haberli |
|------------------------|----------|---------|
| Temizlik sayısı (Ort.) | 3.3      | 5.66*   |
| Temizlik süresi (dk)   | 45.66    | 99*     |
| AS (Ort.)              | 1.06     | 1.06    |

AS=aspiratör temizleme sıklığı, \* $p<0.05$ ; gruplar arası karşılaştırma

lan süre ile hasta tedavi süreleri haberli grupta uzun bulunmuştur ( $p<0.05$ ). Yoğun bakım ünitesinde çalan telefonların en çok 3 çalıştan sonra % 83.7 oranında cevaplandırıldıkları gözlenmiştir. Hastalara müdahale etmeden önce el yıkama alışkanlığının hemen hiç olmadığı ancak her hasta müdahalesinde eldiven giyme alışkanlığının yüksek (% 95) olduğu saptanmıştır.

Gün içinde yapılan temizlik sayısı, yoğun bakım ünitesinin günlük temizlik süresi ve aspiratörlerin temizlenme sıklığı ortalamaları Tablo III'de gösterilmiştir. Temizlik sayısı ve temizlik süre ortalamaları haberli grupta istatistiksel olarak anlamlı şekilde uzun bulunmuştur ( $p<0.05$ ). Gözlenen süre içerisinde aspiratörlerden kültür numunesinin sadece haberli grupta 2 kez alındığı saptanmıştır.

## TARTIŞMA

Sağlık sistemindeki toplam kalite yönetiminde dört ana unsur vardır: İnsan, sürekli gelişim, süreç ve hasta memnuniyeti <sup>(1)</sup>. Toplam kalite yönetimi ile hasta memnuniyetiyle birlikte çalışanların da uyumlu ve mutlu olmaları sağlanarak daha iyi ve kaliteli sağlık hizmetine ulaşmak hedeflenir. Bu amaç doğrultusunda yöneticiler, sorunları tam olarak belirlemeli, çözüm için gerekli aktiviteleri saptayabilmeli ve aldığı stratejik kararları uygulayabilmek için gerekli koşulları sağlayabilmelidir. Sağlık kurumu yöneticileri de hasta bakım ve tedavisinde kaliteyi yükseltmek ve devam ettirmek amacıyla toplam kalite yönetimini kullanırlar. Toplam kalite yönetiminin başarılı olabilmesi için ilk adım olarak sağlık kuruluşunda yürütülen hizmetlerle ilgili standartlar belirlenmelidir. Sağlık kurumlarının kendi standartları ulusal düzeyde saptanmış sağlık hedefleri ve standartları ile uyumlu, kurumun veya bölge şartlarına uygun olmalıdır. Hedefler; bilimsel, gerçekçi, uygulanabilir, ulaşılabilir ölçülebilir ve değişen şartlara ve zamana kolaylıkla uygulanabilir olmalıdır.

Biz de bu amaçlar doğrultusunda, kendi yoğun bakım ünitemizdeki günlük işleyişlerdeki standartlarımızı ortaya çıkartmak ve hizmetlerimizdeki kalite düzeyini yükseltmeyi amaçladık. Yoğun bakım ünitesi çalışma koşulları hekim, hemşire, radyoloji teknisyeni, diyetisyen, temizlik personeli gibi çok çeşitli branşlardan oluşan multidisipliner bir ekibin

birlikte hareket etmelerini gerektirir. Bu ekibin en fazla yükü omuzlayan elemanları birçok birimde genelde hemşireler olmaktadır. Bu yüzden yoğun bakım ünitelerinde kaliteyi arttırmanın en etkin yolu hastalara kalifiye hemşirelik hizmeti vermekten geçer. Sağlık hizmetlerinin planlanmasında, uygulanmasında ve izlenmesinde hasta memnuniyeti kadar hizmet sunan personelin de gerek yaptığı işten gerek hastalarından gerekse diğer çalışma arkadaşlarıyla olan ilişkilerinden memnun olması şarttır. Hizmet sunan personelin memnuniyeti, standartlar belirlendikten sonra yapılacak çalışmalar ile belirlenmelidir. Yoğun bakım ünitesindeki hasta bakımı en deneyimli ve donanımlı hemşire için dahi zor ve stresli bir görev haline almaktadır. Hasta ve hemşire arasındaki iyi iletişim hasta tedavisi kalitesini arttırmak için şarttır ve bu iletişim tüm sağlık ekibini kapsamalıdır <sup>(6)</sup>. İyi hemşirelik yönetimi ve iş yerindeki görev memnuniyetinin sağlanmasının başarılı olduğu bir çalışmanın sonucuna göre işe katılım oranında yükselme, tatile çıkma oranında ise düşme sağlanmıştır <sup>(7)</sup>.

Çalışmamızın sonuçlarına göre, yoğun bakım ünitesinin hastaların teslim alma sürelerinin haber verildikten sonra istatistiksel olarak anlamlı derecede uzadığı anlaşılmaktadır. İki grup arasında günlük hemşire sayı ortalamaları arasında istatistiksel fark olmamıştır. Haberli oldukları dönemdeki yatak işgal oranlarının ve gün içindeki hasta yatak değişim sıklığının daha yüksek olması dolayısıyla daha fazla sayıda hastanın aynı sayıda hemşire tarafından teslim alınmalarını gerektirmiştir. Gruplar arasında ventilatör takibindeki hasta sayıları ortalamaları değişmezken, bilinci açık hasta sayısı ortalamaları haberli dönemde daha fazla olması bu dönemde yatan hasta sayısının daha fazla olması ile açıklanabilir. Aynı şekilde; temizlik ve bakıma ayrılan süre ile hasta tedavi sürelerinin de haberli oldukları dönemde anlamlı bir şekilde uzamıştır. Ancak hemşirelerin gözlediklerini bilmelerinin de bu sonuca etkisinin olduğunu düşündürmüştür.

Kalite kavramı günümüzde genel olarak bir ürün ya da hizmetin, müşterilerin beklenti ve gereksinimlerini karşılama düzeyi olarak tanımlanmaktadır. Sağlık hizmetlerinde kalite hizmet verenin herhangi bir zarar vermeksizin tıbbi bilgisini kullanarak belirlenmiş standartlara göre hizmet alanın ihtiyaçlarını

doğru zamanda doğru uygulamalarla ve doğru maliyetle karşılamasıdır. Kaliteli bir sağlık hizmetinden söz edebilmek için gereken kaynakların verimli bir şekilde dağıtılması ve kullanılması, hizmetin etkili biçimde verilmesi, gerek kaynak dağıtımında gerekse hedef kitlenin hizmetlere ulaşımında eşitliğe özen gösterilmesi ve hizmet sunumu sırasında ve sonrasında hizmeti kullananların memnuniyetinin sağlanması gerekmektedir <sup>(8)</sup>. Çalışmada yoğun bakım ünitesinin temizlik kalite düzeyini ölçmek için gün içinde yoğun bakım ünitesinde yapılan temizlik sayısı ve temizliğe ayrılan süre, aspiratörlerin temizlik sayıları ve alınan kültürler gözlenmiştir. Buna göre; temizlik sayısı ve temizlik süre ortalamaları haberli grupta istatistiksel olarak anlamlı şekilde uzun bulunmuştur. Gözlenen süre içerisinde aspiratörlerin temizlik sıklık ortalamaları gruplar arasında fark göstermemiş, aspiratörlerden kültür numunesi sadece haberli grupta 2 kez alınmıştır.

Hastalara müdahale ederken el yıkama alışkanlığının hemen hiç olmadığı ancak her hasta müdahalesinde eldiven giyme alışkanlığının yüksek (% 95) olduğu saptanmıştır. Bu tür yanlış uygulama ve alışkanlıkların, doktor ve hemşirelerin iyi ilişkiler kurmaları, eğitim ve uyarılarla değiştirilebileceği aşıkardır. Yoğun bakım ünitelerindeki doktor-hemşire işbirliğinin mortalite oranları ve hastanede kalış süresiyle ilişkili olduğu bilinmektedir. Bu nedenle dayanışma kalite geliştirme programlarının ana unsuru oluşturmalıdır <sup>(9)</sup>. Sağlık hizmetlerinde kalite düzeyinin saptanması ve özellikle iyileştirilmesi safhalarındaki tüm faaliyetlerde sadece bu hizmetleri planlayan ve sunanların değil aynı zamanda sağlık hizmeti sunan sektörünün kendi içerisinde ve sağlığı ilgilendiren diğer sektörler arasında da işbirliği ve koordinasyonun sağlanması şarttır <sup>(8,10)</sup>.

Biz çalışmamıza dayanarak yoğun bakım ünitelerinin verimliliğini arttırmada hekim-hemşire işbirliğinin esas olduğuna, çalışma standartlarının bu önemli nokta baz alınarak düzenlenmesi halinde toplam kalite yönetiminde kısa sürede başarıya ulaşılacağına inanıyoruz. Hastanelerin en önemli birimlerinden olan yoğun bakım ünitelerindeki kaliteyi yükseltmek hem doktor hemşire işbirliğinin sağlanması, hem de mevcut insan kaynaklarının en verimli şekilde kullanılmasıyla başarılabilir.

## KAYNAKLAR

1. **Şimşek M:** Toplam Kalite Yönetimi. 3. baskı, Alfa Yayınları, İstanbul, 88-95, 2001.
2. **Akalın HE:** Yoğun Bakım Ünitelerinde Kalite İyileştirme. Yoğun Bakım Dergisi, 2:69, 2001.
3. **Ellwood P:** Outcomes management: A technology of patient experience. New Engl J Med 318:1549, 1988.
4. **Horbar JD, Rogowski J, Plsek PE, et al:** Collaborative quality improvement for neonatal intensive care. Pediatrics 107:14, 2001.
5. **Hohenleitner R:** Critical care nurses' role in code status discussion: Dimens Crit Care Nurs 21(4):140-3, 2002.
6. **Llenore E, Ogle KR:** Nurse-patient communication in the

intensive care unit: a review of the literature. Aust Crit Care 12(4):142, 1999.

7. **Darvas JA, Hawkins LG:** What makes a good intensive care unit: a nursing perspective. Aust Crit Care 15(2):77, 2002.

8. **Uz MH:** Türkiye'de temel sağlık hizmetlerinde kalitenin sürekli iyileştirilmesi için gereken ön koşullar ve bu konudaki Danimarka tecrübeleri. Başkent Üniversitesi I. Basamak Sağlık Hizmetlerinde Toplam Kalite Yönetimi Sempozyumu Kitapçığı 49-56, 1995.

9. **Miller PA:** Nurse-physician collaboration in an intensive care unit. Am J Crit Care 10:341, 2001.

10. **Clark K, Normile LB:** Critical care admissions criteria in community based hospitals: a pilot study with implications for quality management. J Nurs Care Qual 15:32, 2000.

---

Alındığı tarih: 05 Temmuz 2002 (ilk)  
10 Ekim 2002 (1. revizyondan sonra)  
24 Nisan 2003 (2. revizyondan sonra)

---

# Pulmoner Alveoler Proteinoziste Uygulanan Masif Bronkoalveoler Lavajda Anestezi (Olgu Sunumu) (\*)

Hilal (GÜNAL) SAZAK (\*\*), Uğur GÖKTAŞ (\*\*\*), Ali ALAGÖZ (\*\*\*), Meral GÜLHAN (†), Leyla ŞAHAN (\*\*\*), Eser ŞAVKILIOĞLU (\*\*\*\*), Ezgi ÖZYILMAZ (††), Erkmen GÜLHAN (‡), Nermin ÇAPAN (†††)

## SUMMARY

### *Anesthetic Management of Whole Lung Lavage in Pulmonary Alveolar Proteinosis (Case Report)*

In this case report; we presented anesthetic management of whole lung lavage (WLL) in pulmonary alveolar proteinosis (PAP). A 24-yr-old male was admitted for evaluation of progressive dyspnea. PAP was diagnosed by laboratory, roentgenologic data and with the result of open lung biopsy. Initially WLL for the left lung was planned. Anesthesia was induced with alfentanil 20 µg.kg<sup>-1</sup>, propofol 2.5 mg.kg<sup>-1</sup> and vecuronium 0.1 mg.kg<sup>-1</sup> IV in ASA III case. ECG, heart rate, peripheral oxygen saturation, invasive arterial pressure and arterial blood gases were monitored. The internal jugular vein and radial artery were both cannulated. Swan-Ganz catheter, oesophageal temperature probe and Foley catheter were also inserted. After left-sided double lumen tube was inserted the correct position was confirmed by intubating fiberoscope. Halothane 0.7-1 % in 100 % O<sub>2</sub>, alfentanil and vecuronium bolus doses were used in the maintenance. The lung was filled with warm saline (37°) with the case in the supine position. A Y-shaped set with the length of 150 cm between carina and reservoir was used during lavage. Saline was infused from a height of 50 cm above the carina. The lung was filled with 700-1000 mL in each session lasting 5-8 minutes. The left lavage last 6 hours, 30 L saline was used totally and total retention of fluid was 400 mL. The case was scheduled for the right WLL after a week. Monitorization, induction and protocol of WLL were the same as the left lavage. Cisatracurium and propofol (5-6 mg. kg<sup>-1</sup>. hr<sup>-1</sup>) were used at this time. In the right lavage lasting 4 hours and 30 min total saline used was 25 L with the retention of 500 mL. PaO<sub>2</sub> values of the case were 58, 66 and 73 mmHg prior to, after the left and the right WLL respectively.

Although WLL is an efficient method in the treatment

of PAP, it is an uncommon and complicated procedure. Special preparation, equipment and experienced anesthetic team for thoracic anesthesia are needed. Actually we believe that when proper conditions are provided the procedure might be safe and beneficial.

**Key word:** pulmonary alveolar proteinosis, whole lung lavage

**Anahtar kelimeler:** pulmoner alveoler proteinozis, masif bronkoalveoler lavaj

## GİRİŞ

Masif bronkoalveoler lavaj (MBL), pulmoner alveolar proteinosis (PAP), alveolar mikrolitiasis, akut silikosis ve radyoaktif partiküllerin inhalasyonu gibi durumlarda alveolleri dolduran materyallerin temizlenmesinde kullanılan bir yöntemdir. Terapötik bronkoalveoler lavaj, çift lümenli tüp (ÇLT) kullanılarak ve genel anestezi altında uygulanır <sup>(1)</sup>. PAP ilk kez Rosen ve ark.'ları <sup>(2)</sup> tarafından 1958'de tanımlanmıştır. PAP, "periodic acid Schiff (PAS)" pozitif fosfolipit materyallerinin interstisyumun septal yapısı korunarak alveollerde birikimi ile karakterize diffüz akciğer hastalığıdır <sup>(3,4)</sup>.

Bu yazıda bir PAP olgusunda uygulanan MBL'de anestezi yaklaşım sunulmuştur.

## OLGU SUNUMU

Yirmi dört yaşında, 70 kg, erkek olgu, nefes darlığı nedeniyle başvurdu. Progresif dispne ve hipoksemisi olan olguya laboratuvar, radyolojik bulgular ve açık akciğer biyopsisi ile PAP tanısı kondu. İlk olarak sol MBL planlanan ASA III olgunun preanesteziik değerlendirilmesinde bilateral raller mevcuttu. EKG'de sol ventrikül hipertrofi bulguları vardı. Akciğer grafisinde diffüz alveolar konsolidasyon gözlemlendi (Re-

\* XXXVI. TARK'ta (Antalya 2002) poster olarak sunulmuştur.

\*\* AGHH Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği Uz. Dr.

\*\*\* AGHH Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği As. Dr.

† AGHH Göğüs Hastalıkları ve Tüberküloz Kliniği Doç. Dr.

\*\*\*\* AGHH Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği Şefi

†† AGHH Göğüs Hastalıkları ve Tüberküloz Kliniği As. Dr.

‡ AGHH Göğüs Cerrahisi Kliniği Uz. Dr.

††† AGHH Göğüs Hastalıkları ve Tüberküloz Kliniği Şefi

Tablo I. MBL öncesi ve sonrası AKG, SFT ve  $D_LCO$  değerleri.

|                           | MBL öncesi  | Sol MBL sonrası | Sağ MBL sonrası |
|---------------------------|-------------|-----------------|-----------------|
| pH                        | 7.430       | 7.443           | 7.443           |
| PaCO <sub>2</sub> (mmHg)  | 28.3        | 33.4            | 33.4            |
| PaO <sub>2</sub> (mmHg)   | 58          | 66              | 66              |
| FVC (L)                   | 2.87 (% 53) | 3.45 (% 64)     | 3.45 (% 64)     |
| FEV <sub>1</sub> (L)      | 2.51 (% 55) | 2.98 (% 66)     | 2.98 (% 66)     |
| FEV <sub>1</sub> /FVC (%) | 87          | 86              | 86              |
| $D_LCO$ (mmMol/kPa.dk)    | % 34        | % 38            | % 38            |

MBL: Masif bronkoalveolar lavaj, AKG: Arter kan gazları, SFT: Solunum fonksiyon testleri,  $D_LCO$ : Karbonmonoksit difüzyon kapasitesi, FVC: Zorlu vital kapasite, FEV<sub>1</sub>: 1. sn'deki zorlu ekspiratuvar volüm.

sim 1). Solunum fonksiyon testlerinde (SFT) restriktif değişiklikler saptandı. Arter kan gazları (AKG), SFT (FVC: Zorlu vital kapasite, FEV<sub>1</sub>: 1. sn'deki zorlu ekspiratuvar volüm) ve karbonmonoksit difüzyon kapasitesi ( $D_LCO$ ) değerleri Tablo I'dedir.

Premedikasyon için 2 mg midazolam (Dormicum, Roche) ve 0.5 mg atropin (Atropin, Galen) İM uygulandıktan 20 dk sonra olgu ameliyathaneye alınarak EKG, kalp atım hızı (KAH) ve periferik oksijen saturasyonu (SpO<sub>2</sub>) monitorize edildi. Beş dk preoksijenasyonu takiben 20 µg.kg<sup>-1</sup> alfentanil (Rapifen, Janssen Pharm.), 2.5 mg.kg<sup>-1</sup> propofol (Propofol, Fresenius) ve 0.1 mg.kg<sup>-1</sup> vekuronyum (Norcuron,

Organon) ile anestezi induksiyonu yapıldı. Sol Robertshaw ÇLT (Rüsch®, no:41) yerleştirildikten sonra pozisyonu entübasyon fiberoskobu (Olympus® LF-DP) ile doğrulandı. Sağ radial arter ve internal juguler ven kanüle edildi. İnvasiv arter basıncı ve AKG izlendi. Ayrıca Swan-Ganz kateteri, özafageal ısı probu ve Foley sonda yerleştirildi. İdamede % 100 O<sub>2</sub> içinde % 0.7-1.0 halotan, alfentanil ve vekuronyum bolusları kullanıldı. Tek akciğer ventilasyonu sırasında parametreler, monitorizasyon sonuçlarımız değerlendirilerek, tidal volüm maksimum 400 mL, hava-yolu basıncı maksimum 30-40 cmH<sub>2</sub>O ve solunum frekansı dakikada 12-14 şeklinde ayarlandı. "Supi-ne" pozisyonunda yapılan uygulamada lavaj sıvısı olarak vücut ısısında % 0.9 NaCl kullanıldı.

MBL sırasında karina ile rezervuar arası 150 cm olan Y şeklinde bir set kullanıldı. Serum fizyolojik karinadan 50 cm yüksekten infüze edildi. Akciğer her biri 5-8 dk süren seanslarla ve her seferinde 700-1000 mL serum fizyolojikle dolduruldu. Her dolum işleminin ardından, setin o tarafı klemlenip diğeri açılarak, akciğer elle göğüs perküsyonu eşliğinde ve yerçekimi etkisiyle direne edildi. Direnajlar boyunca SpO<sub>2</sub>'de görülen düşme geçici ve % 2-3'den fazla değildi. 30 L serum fizyolojik kullanıldıktan sonra direnaj sıvısının berraklaşması üzerine sol MBL sonlandırıldı (Resim 2). Altı saat süren sol MBL sonrası akciğerdeki

Tablo II. Sol MBL boyunca KAH, OAB, SpO<sub>2</sub> ve vücut ısıları değerleri.

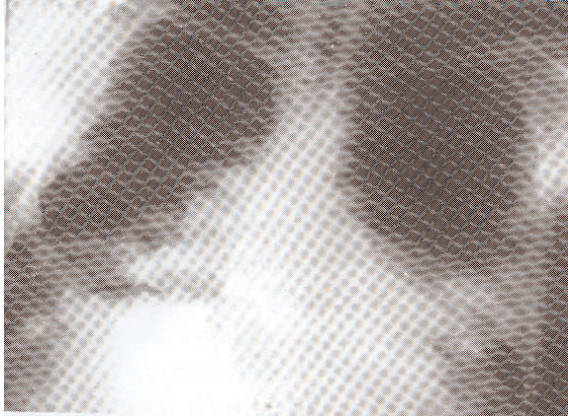
|                      | Önce | 1. L     | 5. L     | 10. L    | 15. L    | 25. L    | 30. L    | Ekstüb. |
|----------------------|------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|---------|
| KAH (vuru/dk)        | 80   | 85.3±5.0 | 86.7±4.4 | 90.2±5.7 | 82.3±5.1 | 78±5.1   | 89.7±6.3 | 100     |
| OAB (mmHg)           | 105  | 85±7.2   | 84.6±5.7 | 82.8±6.1 | 84.3±5.2 | 79.8±1.5 | 83±4.3   | 116     |
| SpO <sub>2</sub> (%) | 96   | 98±0.0   | 95.8±1.4 | 96.1±1.8 | 96.6±1.7 | 95.4±1.1 | 97.7±1.9 | 99      |
| Vücut ısı (°C)       | 37.7 | 38±0.4   | 37.6±0.7 | 38±0.4   | 38.1±0.3 | 37.3±0.5 | 37.3±0.3 | 37.1    |

MBL: Masif bronkoalveolar lavaj, KAH: Kalp atım hızı, OAB: Ortalama arter basıncı, SpO<sub>2</sub>: Periferik oksijen saturasyonu, Önce: Sol MBL öncesi, Ekstüb: Ekstübasyondan sonra

Tablo III. Sağ MBL boyunca KAH, OAB, SpO<sub>2</sub> ve vücut ısıları değerleri.

|                      | Önce | 2. L     | 5. L     | 10. L     | 15. L    | 25. L     | 25. L     | Ekstüb. |
|----------------------|------|----------|----------|-----------|----------|-----------|-----------|---------|
| KAH (vuru/dk)        | 95   | 86.5±3.7 | 90±0.0   | 83.9±9.8  | 77.2±5.5 | 78.3±7.3  | 78.3±7.3  | 85      |
| OAB (mmHg)           | 92   | 79.5±4.8 | 86.5±3.0 | 83.9±14.2 | 82.8±6.4 | 95.1±2.3  | 95.1±2.3  | 113     |
| SpO <sub>2</sub> (%) | 95   | 97±0.0   | 64.8±0.4 | 93.5±1.6  | 96.1±2.1 | 98.6±1.25 | 98.6±1.25 | 96      |
| Vücut ısı (°C)       | 38   | 37.4±0.1 | 37.3±0.1 | 37.6±0.2  | 37.2±0.3 | 37.6±0.7  | 37.6±0.7  | 37.2    |

MBL: Masif bronkoalveolar lavaj, KAH: Kalp atım hızı, OAB: Ortalama arter basıncı, SpO<sub>2</sub>: Periferik oksijen saturasyonu, Önce: Sağ MBL öncesi, Ekstüb: Ekstübasyondan sonra



Resim 1. MBL öncesi akciğer grafisi.



Resim 2. Lavaj başlangıcı ve sonuna ait sıvıların görünümü.

Tablo IV. Sol MBL ile ilgili AKG, SVB, PAB ve PKOB değerleri.

|                          | Önce  | ÇAV <sup>1</sup> | 1. L  | 5. L  | 10. L | 15. L | 25. L | 30. L | ÇAV <sup>2</sup> | Ekstüb. | Der.  |
|--------------------------|-------|------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------------------|---------|-------|
| pH                       | 7.430 | 7.445            | 7.399 | 7.376 | 7.368 | 7.387 | 7.360 | 7.380 | 7.382            | 7.365   | 7.367 |
| PaCO <sub>2</sub> (mmHg) | 28.3  | 33.1             | 35.3  | 40.3  | 36    | 32.2  | 37.7  | 36    | 32.3             | 42      | 39.3  |
| PaO <sub>2</sub> (mmHg)  | 58    | 357              | 98    | 81    | 150   | 95    | 72    | 100   | 136              | 85      | 79    |
| SVB (mmHg)               | -     | 2                | 0     | -2    | 0     | 2     | 0     | 1     | 0                | -       | -     |
| PAB (mmHg)               | ,     | 13               | 15    | 10    | 12    | 12    | 9     | 9     | 10               | -       | -     |
| PKOB (mmHg)              | -     | 4                | 5     | 1     | 3     | 3     | 2     | 2     | 2                | -       | -     |

MBL: Masif bronkoalveolar lavaj, AKG: Arter kan gazları, SVB: Santral venöz basınç, PAB: Pulmoner arter basıncı, PKOB: Pulmoner kapiller oklüzyon (wedge) basıncı, Önce: Sol MBL öncesi, ÇAV<sup>1</sup>: Çift akciğer ventilasyonunun 20. dk, ÇAV<sup>2</sup>: Direnaja sonrası ÇAV'ın 20. dk, Ekstüb: Ekstübasyondan sonra, Der: Derlenme

Tablo V. Sağ MBL ile ilgili AKG, SVB, PAB ve PKOB değerleri.

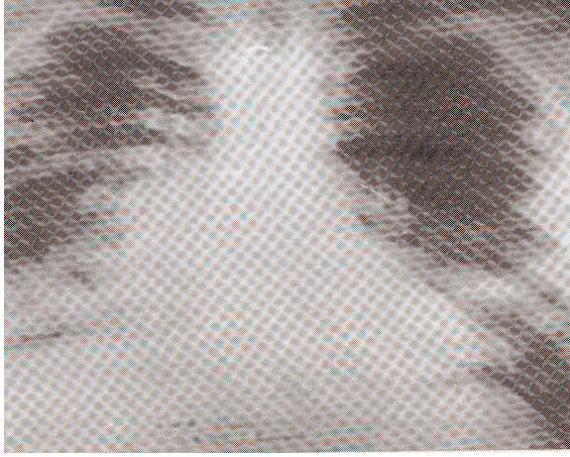
|                          | Önce  | ÇAV <sup>1</sup> | 2. L  | 5. L  | 10. L | 15. L | 25. L | ÇAV <sup>2</sup> | Ekstüb. | Der.  |
|--------------------------|-------|------------------|-------|-------|-------|-------|-------|------------------|---------|-------|
| pH                       | 7.443 | 7.329            | 7.330 | 7.331 | 7.299 | 7.347 | 7.346 | 7.320            | 7.301   | 7.367 |
| PaCO <sub>2</sub> (mmHg) | 33.4  | 46.1             | 45.1  | 42.4  | 46.5  | 33.6  | 35.1  | 44.7             | 45      | 39.2  |
| PaO <sub>2</sub> (mmHg)  | 66    | 213              | 90    | 85    | 71    | 66    | 92    | 162              | 93      | 85    |
| SVB (mmHg)               | -     | 1                | 1     | 1     | 0     | 2     | 3     | 3                | -       | -     |
| PAB (mmHg)               | -     | 15               | 14    | 18    | 15    | 13    | 18    | 17               | -       | -     |
| PKOB (mmHg)              | -     | 6                | 10    | 9     | 5     | 6     | 7     | 9                | -       | -     |

MBL: Masif bronkoalveolar lavaj, AKG: Arter kan gazları, SVB: Santral venöz basınç, PAB: Pulmoner arter basıncı, PKOB: Pulmoner kapiller oklüzyon (wedge) basıncı, Önce: Sağ MBL öncesi, ÇAV<sup>1</sup>: Çift akciğer ventilasyonunun 20. dk, ÇAV<sup>2</sup>: Direnaja sonrası ÇAV'ın 20. dk, Ekstüb: Ekstübasyondan sonra, Der: Derlenme

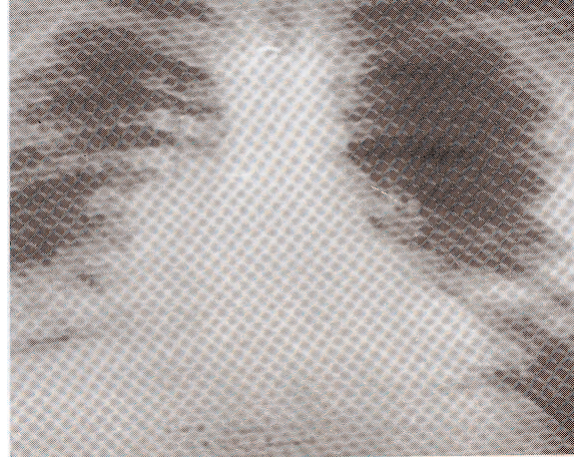
total sıvı retansiyonu 400 mL idi. Olgu, operasyon odasında ekstübe edilip yoğun bakım ünitesinde (YBÜ) 24 saat izlendikten sonra sorunsuz olarak servise nakledildi. Serviste alınan AKG, SFT ve D<sub>L</sub>CO sonuçları Tablo I'de ve akciğer grafisi Resim 3'te görülmektedir.

Bir hafta sonra sağ MBL planlanan olguya uygulanan premedikasyon, monitorizasyon, indüksiyon

ve MBL protokolü aynıydı. Farklı olarak sisatrakurium (Nim-bex, Glaxo) ve propofol (Propofol, Fresenius) (5-6 mg. kg<sup>-1</sup> st<sup>-1</sup>) kullanıldı. Sağ MBL 4 saat 30 dk sürdü, toplam 25 L serum fizyolojik kullanıldı ve 500 mL sıvı retansiyonu saptandı. Ekstübasyonu takiben 24 saat YBÜ'de izlenen olgunun teofiline (Teobag, Eczacıbaşı) yanıt veren bronkospazm dışında bir sorunu olmadı. Servise transfer edilen olgunun buradaki AKG, SFT ve



Resim 3. Sol lavaj sonrası akciğer grafisi.



Resim 4. Sağ lavaj sonrası akciğer grafisi.

DLCO değerleri Tablo I'de ve akciğer grafisi Resim 4'tedir.

Sol ve sağ MBL öncesi (önce), MBL boyunca belirli volümler arasında ortalama ve ekstübasyondan sonra (ekstüb.) KAH, ortalama arter basıncı (OAB), SpO<sub>2</sub> ve vücut ısısı Tablo II ve III'de izlenmektedir. “Önce”, çift akciğer ventilasyonunun 20. dk (ÇAV1), belirli direnaj volümlerinde, direnaj sonrası ÇAV'ın 20. dk'sında (ÇAV2), “ekstüb.” ve derlenmedeki (der.) AKG, santral venöz basınç (SVB); pulmoner arter basıncı (PAB) ve pulmoner kapiller oklüzyon (wedge) basıncı (PKOB) değerleri Tablo IV ve V'de verilmiştir.

## TARTIŞMA

PAP yada fosfolipidozis diffüz bir akciğer hastalığıdır (3,4). PAP tanısı klinik, radyolojik, patolojik bulgular ve laboratuvar ile konulur. Akciğer grafisinde progresif hipoksemi ve dispneye neden olan bilateral ve simetrik yamalı konsolidasyonlar görülür (5). Esas sorun azalmış difüzyon kapasitesi ile restriktif solunum defekti olmasıdır. SFT ve AKG hastalık şiddetini ve tedaviye yanıtı değerlendirmede kullanılabilir (6).

MBL, PAP tedavisinde etkin bir yöntemdir (7). Hidropnömotoraks, bronkospazm ve pnömoni MBL'nin nadir komplikasyonlarıdır (1,8). Olgumuzda sadece sağ MBL sonrası tedaviye yanıt veren bronkospazm

gözledik. MBL uygulamak için kriter istirahatte 60 mmHg'dan düşük PaO<sub>2</sub> değeri veya hipoksemi nedeniyle kısıtlanan aktivitedir (5). Bizim olgumuzda MBL endikasyonu PaO<sub>2</sub> 58 mmHg ve egzersiz intoleransı ile kondu.

MBL sırasında olgu lateral dekübitus veya “supine” pozisyonunda olabilir (1,5). Lateral pozisyonun dezavantajı; lavaj uygulanan akciğer üstte (bağımsız) kalıyor ise, sıvının diğer akciğere (bağımlı) kaçma riskinin yüksek olması iken, avantajı bağımsız akciğerde azalmış kan akımıdır. Diğer akciğere lavaj uygulanıyorsa avantaj ve dezavantajlar da tam tersi olacaktır (5). Biz olgumuzda “supine” pozisyonu tercih ettik.

Öncelikle sol MBL uygulanan olgumuzda genel anestezi idamesinde bronkodilatör etkisinden yararlanabileceğimiz düşüncesiyle halotan kullandık. Uzun süren bu anestezi uygulamasından bir hafta sonra yapılan sağ MBL sırasında ise tekrar inhalasyon anestezisi kullanmak yerine, çabuk uyanma sağlayan propofolle total intravenöz anestezi uygulamayı ve sisatrakuryum kullanmayı tercih ettik. Her iki işlem boyunca anestezi sırasında herhangi bir sorunla karşılaşmadık.

Olgumuzda hemodinamik instabilite, hipoksemi ve hipotermiden invaziv monitörizasyon ile kaçınıldı. MBL sırasında vücut ısısı, hemodinami ve AKG'nin monitörizasyonu anesteziist için esansiyeldir (3). Bu tür olgularda indüksiyon öncesi preoksijenasyon ge-

rekli dir (5,7). İşlem boyunca tehlikeli hipotermiden sakınmak için serum fizyolojinin ısısı 35-37.5°C olmalıdır (3,7,9). SVB, PAB ölçümleri sol ventrikül disfonksiyonu olan olgularda yararlıdır (3). Akciğerlerin masif volümlerle doldurulması, sıvının yarattığı hidrostatik basınca bağlı olarak, intratorasik basınçta, SVB ve PAB'da ani artış, mediastinal şift ve lavaj uygulanan akciğerde kan akımının kesilmesine neden olabilir (10,11). Sol ventrikül hipertrofisi olan olgumuzda ne hemodinami ne de oksijenasyonda kritik değişiklikler görülmedi. Pulmoner arter kateteri uygulanan olgularda akciğerin doluş fazında SVB ve PAB'da artma, boşalma ile beraber de eski seviyelerine döndüğü belirtilmiştir (12). Olgumuzda her iki MBL boyunca SVB, PAB ve PKOB değerlerinde dalgalanmalar gözlemekle beraber bu değişiklikler normal sınırlardaydı. Bu durum ölçümlerimizin her seansta lavaj sıvıları boşaldıktan sonra yapılmış olmasına bağlı olabilir.

Lavaj sırasında SpO<sub>2</sub>'de ani düşme, lavaj sıvılarında hava kabarcığı görülmesi ve direnajın yetersiz olması iki akciğerin izolasyonunun yetersiz olduğunu yansıtabilir; bu nedenle ÇLT pozisyonu fiberooskop ile kontrol edilmelidir (5). Biz de entübasyon sonrasında ve işlem boyunca düzenli aralıklarla ÇLT pozisyonunu entübasyon fiberooskopu ile kontrol ettik.

Direnaj (sıvının geri alınması) sırasında SpO<sub>2</sub>'deki geçici düşmeler lavaj uygulanan akciğerde kan akımının artışı nedeniyle (5,11). SpO<sub>2</sub> izleminin önemli olduğunu düşündüğümüz olgumuzda SpO<sub>2</sub>'de düşme gözlememize rağmen, gerek sağ, gerek sol MBL boyunca SpO<sub>2</sub> % 92, PaO<sub>2</sub> 65 mmHg'nın altına inmedi ve hiperkapni saptamadık.

Claypool ve ark.'ları (3) olgularında 500-1500 mL sıvı retansiyonu olduğunu bildirmişlerdir. Bazı mer-

kezlerde direnajın kolaylaşması için elle perküsyon ve pozisyonel direnaj kullanılır (6). Olgumuzda sol MBL sonrası 400, sağ MBL sonrası ise 500 mL sıvı retansiyonu oldu. Biz retansiyon sıvısının nispeten az oluşunu göğüs perküsyonu uygulamamıza bağlıyoruz. Her iki MBL sonunda olgumuzda klinik ve laboratuvar bulgularında belirgin düzelme gözledik. Erken dönemde akciğer grafisindeki düzelme belirgin değildi.

Sonuç olarak MBL nadir ve komplike bir prosedürdür. Özel hazırlık, ekipman ve deneyimli anestezi ekibi varlığında işlemin güvenli ve yararlı olacağı kanısındayız.

## KAYNAKLAR

1. Danel C, Israel-Biet D, Costabel U, Klech H: Therapeutic applications of bronchoalveolar lavage. Eur Respir J 5:1173, 1992.
2. Rosen SH, Castleman B, Liobow AA: Pulmoner alveolar proteinosis. N Eng J Med 258:1123, 1958.
3. Claypool WD, Rogers RM, Matuschak GM: Update on the clinical diagnosis, management and pathogenesis of pulmonary alveolar proteinosis. Chest 85:550, 1984.
4. Divertie MB, Brown AL, Harrison EG: Pulmonary alveolar proteinosis: two cases studied by electron microscopy. Am J Med 40:351, 1966.
5. Benumof JL: Anesthesia for Thoracic Surgery. 2nd Ed., W.B. Saunders Company Press, Philadelphia, 548-55, 1995.
6. Shah PL, Hansell D, Lawson PR, Reid KBM, Morgan C: Pulmonary alveolar proteinosis: clinical aspects and current concepts on pathogenesis. Thorax 55:67, 2000.
7. Spragg RG, Benumof JL, Alfery DD: New methods for the performance of unilateral lung lavage. Anesthesiology 57:535, 1982.
8. Martinez-Lopez MA, Gomez-Cerezo G, Vilasante C, Molina F, Diaz S, Cobo J, Medrano C: Pulmonary alveolar proteinosis: prolonged spontaneous remission in two patients. Eur Respir J 4:377, 1991.
9. Valade DR, Stix MS, Gray AW: Use of level 1(r) Warmer for fluid during pulmonary lung lavage. Anesth Analg 90:501, 2000.
10. Lippman M, Mok MS: Anesthetic management of pulmonary lavage in adults. Anesth Analg 56:661, 1977.
11. Çamcı E, Bostancı K, Şentürk M, Toker A, Ece T, Tuğrul M: Bronkoalveoler Lavaj'da genel anestezi uygulaması (olgu sunumu). Türk Anesteziyoloji ve Reanimasyon Cemiyeti Mecmuası 27:454, 1999.
12. Loubser PG: Validity of pulmonary artery catheter derived hemodynamic information during bronchopulmonary lavage. J Cardiothorac Vasc Anesth 11: 885, 1997.

# İmplant Edilebilen Sol Ventriküler Mekanik Destek Cihazı Takılacak Hastalara Anestezik Yaklaşım ve Transözofagial Ekokardiyografinin Yeri (\*) (Olgu Sunumu)

Yeşim ÇETİNTAŞ (\*\*), Ayşegül ÖZGÖK (\*\*\*), Süheyla ÜNVER (\*\*\*), Özcan ERDEMLİ (\*\*\*\*),  
A. Bülent YAMAK (\*\*\*\*\*), Süha KÜÇÜKAĞSU (\*\*\*\*\*), Oğuz TAŞDEMİR (\*\*\*\*\*)

## SUMMARY

**Anaesthetic Management and Use of Transoesophageal Echocardiography for Implantation of Left Ventricle Assist Device:**

*Because of the shortage of the donors, left ventricle assist devices (LVAD) have become an accepted protocol as a bridge to heart transplantation for endstage heart failure. Three male, 37, 41 and 40 years old patients, underwent implantation of a MicroMed DeBakey LVAD as a bridge to heart transplantation. All of them had end-stage heart failure due to idiopathic cardiomyopathy and were listed for heart transplantation. Appropriate anesthesia for LVAD implantation needs to incorporate an understanding of the surgical procedure and LVAD physiology, the altered physiology and pharmacology of the cardiac failure patient. Intelligent use of transoesophageal echocardiography can assist the surgeon to potential pitfalls of LVAD implantation and can have a significant effect on improving outcome in these challenging patients.*

**Key words:** *anesthesia, DeBakey left ventricular assist device, transoesophageal echocardiography*

**Anahtar kelimeler:** *anestezi, DeBakey sol ventrikül mekanik destek cihazı, transözofagial ekokardiyografi*

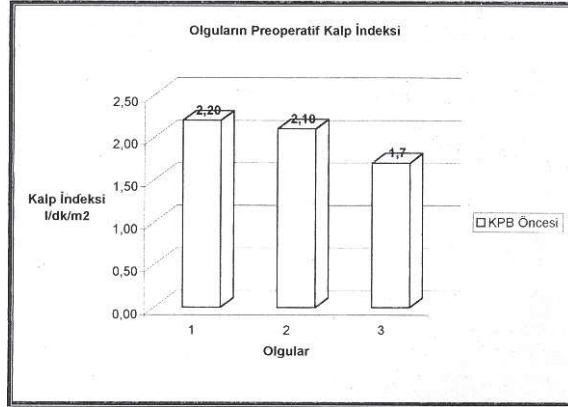
## GİRİŞ

Terminal dönem kalp yetersizliğinin tek ve mutlak tedavisi günümüzde kalp transplantasyonudur. Fakat her yıl ihtiyaç duyulan kalp sayısı artarken, donör kıtlığı nedeniyle gerçekleştirilen kalp nakli sayısı yetersiz kalmaktadır. Terminal dönem kalp yetersizliğindeki hastaların, transplantasyon oluncaya kadar günlük işlevlerini yerine getirerek bekleyebilmeleri için, son 20 yılda geçici mekanik dolaşım desteği kullanımı kabul görmüş bir yöntemdir (3). Total suni kalpler klinik kullanım için henüz hazır olmamakla beraber, araştırmacılar çeşitli mekanik destekler üzerinde çalışmalarını sürdürmektedirler (3).

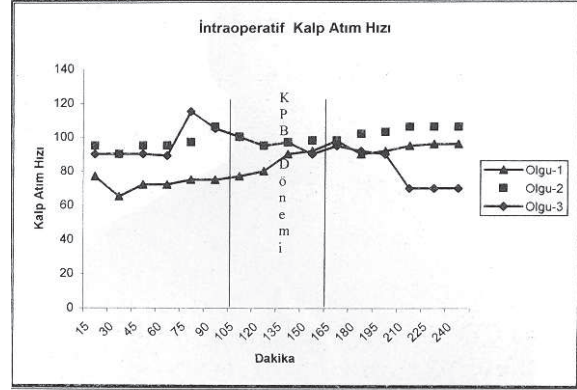
“Micro Med DeBakey” sol ventrikül yardımcı cihazı (left ventricle assist device= LVAD) bu amaçla geliştirilmiş, ilk uzun dönem aksiyel akım pompasıdır. Doksanbeş gr ağırlığında, 30.5 mm çapında, 76.2 mm boyutlarındadır ve titanyumdan imal edilmiştir. Pompa dakikada 10 L debi sağlayabilir. Pompa sistemi; titanyum bir giriş kanülü ve apikal bir halka, “Micro Med DeBakey” LVAD pompa ünitesi, pompadan geçen akımı ölçen bir akım probu, “Dacron” çıkış grefti ve kontrolör ile bağlantıyı sağlayan perikutan bir kablodan oluşmaktadır (Resim 1) (1).

Bu yazıda, kliniğimizde gerçekleştirilen, Türkiye’nin ilk, dünyanın 86., 88. ve 148. kez başarılı bir şekilde sonuçlandırılan, DeBakey LVAD olgularına anestezi yaklaşımımız sunulmuştur. Bu operasyon için, hastalar rıza olur formlarını imzalamış ve hastane etik komitesinden gerekli izin alınmıştır. Anestezik teknik olarak, daha önce kliniğimizde ve yayınlarda

\* XXXV. TARK ‘da poster olarak sunulmuştur (Antalya, 2001).  
\*\* T.Y.İ.E.A.H. Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği Başasistanı  
\*\*\* T.Y.İ.E.A.H. Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği Şef Yardımcısı, Doç. Dr  
\*\*\*\* T.Y.İ.E.A.H. Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği Şefi, Doç. Dr  
\*\*\*\*\* T.Y.İ.E.A.H. Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği, As. Dr.  
\*\*\*\*\* T.Y.İ.E.A.H. Kardiyovasküler Cerrahi Kliniği Şef Yardımcısı, Doç. Dr  
\*\*\*\*\* T.Y.İ.E.A.H. Kardiyovasküler Cerrahi Kliniği Şefi, Doç. Dr



Grafik 1. Preoperatif kalp indeksi ölçümleri.

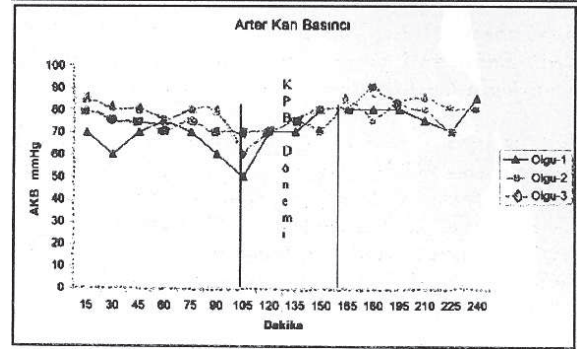


Grafik 2. İntraoperatif kalp atım hızı takipleri. KPB: Kardiyopulmoner bypass.

görebildiğimiz ve ciddi kalp fonksiyon bozukluğu bulunan, kardiyomiyopili, batista ve kalp nakli cerrahisi geçirecek hastalarda uyguladığımız yöntemleri kullandığımızdan, ayrıca hasta oluru istenmedi.

## OLGULAR

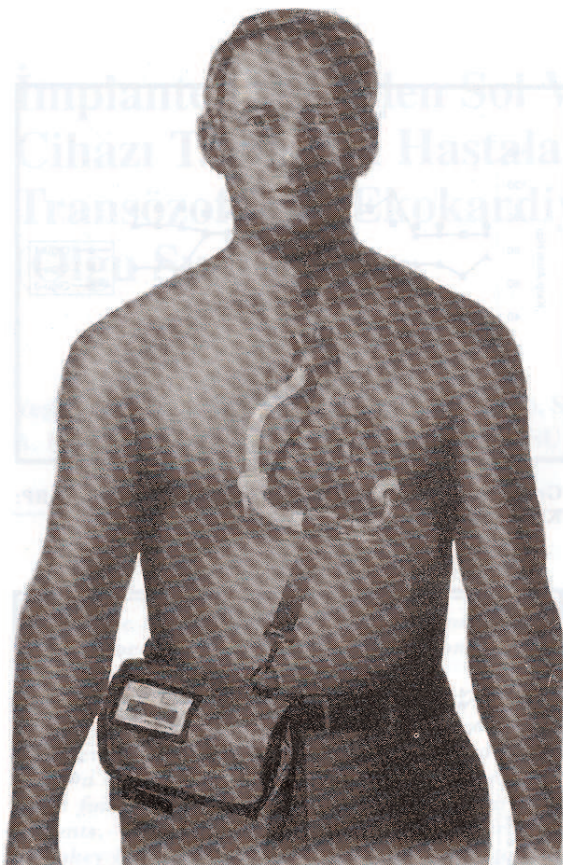
**Olgu 1:** 37 yaşında, 72 kg ağırlığında, New York Kalp Birliği (NYHA) sınıflamasına göre klas IV, erkek hasta, idiyopatik kardiyomiyopati nedeniyle iki senedir kalp yetersizliği tedavisinde olup, Ocak 2001 yılında transplantasyon programına alındı. Şubat 2001 tarihinde ortopne ve paroksizmal nokturnal dispne şikayetleri ile hastaneye yatırıldı. Hasta ameliyattan önceki son 15 gün, inotropik destek alırken acil kalp nakli bekliyordu. Hasta operasyona alındığında  $10 \mu\text{g kg}^{-1} \text{dk}^{-1}$  dozunda dobutamin alırken arter kan basıncı (AKB): 90/60 mmHg, kalp atım hızı (KAH): 65  $\text{dk}^{-1}$ , santral venöz basınç (SVB): 7  $\text{cmH}_2\text{O}$ , pulmoner kapiller uç basıncı (PKUB): 30 mmHg idi. Radyonüklid ventrikülografi (Multiple Acquisition Tomography=MUGA) ile ejeksiyon fraksiyonu (EF) % 20 idi. Kardiyopulmoner egzersiz testinde miyokard oksijen tüketimi ( $\text{MVO}_2$ )  $13 \text{ mL kg}^{-1} \text{dk}^{-1}$  olarak ölçüldü. Kalp indeksi (Kİ)  $2.2 \text{ L dk}^{-1} \text{m}^{-2}$  olarak ölçüldü (Grafik 1). Premedikasyon amacıyla operasyondan bir gece önce 5 mg diazepam p.o olarak verildi. Radyal arterden arter kan basıncı, EKG, santral ven basıncı (SVB) ve pulmoner arter kan basıncı monitörizasyonundan sonra  $0.01 \text{ mg kg}^{-1}$  fentanil,  $0.5 \text{ mg kg}^{-1}$  midazolam,  $0.1 \text{ mg kg}^{-1}$  pankuronyum,  $1 \text{ mg kg}^{-1}$  lidokain iv ile anestezisi induksiyonu sağlanıp, hasta entübe edildi.  $\text{PaO}_2$ :100-150 mmHg,  $\text{PaCO}_2$ :35-45 mmHg olacak şekilde hasta  $\text{O}_2$ -hava karışımı ile otomatik ventilatörde 7-10  $\text{mL kg}^{-1}$  tidal volüm ve dakikada 10 frekansla ventile edildi. Hastanın uyanıklık durumuna göre 30 dk aralıklarla  $5 \mu\text{g kg}^{-1}$  fentanil, 45 dk aralıklarla  $0.01 \text{ mg kg}^{-1}$  pankuronyum ve 90 dk aralıklarla  $0.05 \text{ mg kg}^{-1}$  midazolam ilave edilerek total intravenöz anestezisi uygulandı. Operasyon boyunca hemodinamik parametreler stabil seyretti (Grafik 2, 3). İndüksiyonun ardından termodilüsyon yöntemi ile yapılan kalp debisi ölçümlerinde, kalp debisi (KD) 4.2  $\text{L dk}^{-1}$ , kalp indeksi (Kİ)  $2.3 \text{ L dk}^{-1} \text{m}^{-2}$ , Sistemik vasküler



Grafik 3. İntraoperatif ortalama kan basıncı takipleri. KPB: Kardiyopulmoner bypass.

direnç (SVD)  $1678 \text{ dyn}\cdot\text{sn}\cdot\text{cm}^{-5}$  Pulmoner vasküler direnç (PVD)  $54 \text{ dyn}\cdot\text{sn}\cdot\text{cm}^{-5}$  olarak bulundu. Daha sonra transözofagial ekokardiyografi (TÖE) ile kalbin global durumu değerlendirildi. TÖE'de patent foramen ovale ve sol ventrikülde trombus olmadığı, minimal mitral yetersizliğin dışında kapak fonksiyonlarının normal olduğu ve ağır sol ventrikül disfonksiyonu bulunduğu tespit edildi.

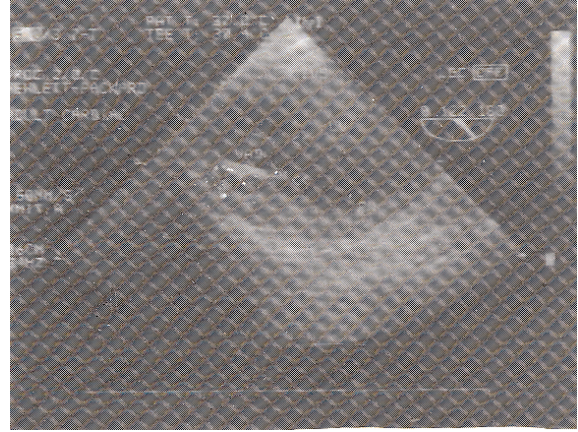
Hastaya kardiyopulmoner baypas'a (KPB) atan kalpte LVAD implante edildi. LVAD'ın giriş kanülü sol ventrikül apeksine yerleştirildi. Bu sırada TÖE ile giriş kanülünün interventriküler septuma veya lateral duvara eşit uzaklıkta olduğu, kanülün önünde engel oluşturan trombus veya papiller adele olmadığı tespit edildi (Resim 2). LVAD'ın distal ucu asendan aortaya anastomoz edildi. TÖE ile aortaya anastomoz hattı ve burada akım varlığı tespit edildi (Resim 3). Sistemden hava çıkarılmasını takiben LVAD çalıştırılmaya başlandığı sırada sol ventrikül doluluğu değerlendirilip, KPB debisi düşürülerek, ventrikülün kollabe olmayacak kadar doldurulması sağlandı. LVAD başlangıçta pompa hızı  $7500 \text{ devir dk}^{-1}$ , pompa akımı  $2-2.5 \text{ L dk}^{-1}$  olacak şekilde çalıştırıldı. KPB sonrası ortalama arter kan basıncı 60-70 mmHg ve  $\text{SvO}_2 > \%70$  olacak şekilde pompa hızı arttırıldı. LVAD çalıştırılınca, TÖE ile giriş kanülüne doğru akım tespit edildi. Hastaya  $5 \mu\text{g kg}^{-1} \text{dk}^{-1}$  dozunda



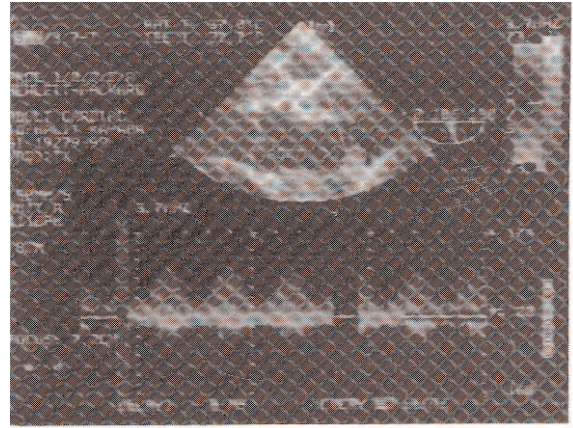
Resim 1. LVAD'nin şematik görünümü.

dobuta-min infüzyon uygulanarak KPB'den çıkıldı. Pompa çıkışı-nda KD:  $5.31 \text{ L dk}^{-1}$ , Kİ:  $2.84 \text{ L dk}^{-1} \text{ m}^{-2}$ , SVD:  $873 \text{ dyn-sn-cm}^{-5}$ , PVD:  $166 \text{ dyn-sn-cm}^{-5}$  olarak ölçüldü. Hasta entübe olarak, yoğun bakıma çıkarıldı. Yoğun bakımda 10. saatte ekstübe edilip, 2. günde servise çıkarıldı. Hasta uyandığında fark edilen sol eldeki monoparezi dışında, herhangi bir komplikasyon gözlenmedi. Hastanın aldığı dobutamin desteği 4. günde kesildi. Sol eldeki monoparezinin, LVAD'ın içinde kalmış olabilecek küçük bir hava kabarcığına bağlı serebral bir emboli nedeniyle olabileceği düşünüldü. Dekametazon ve mannitol ile uygulanan antiödem tedavinin ardından 2. günde parestezi şekline geriledi. Hasta postoperatif dönemde 38. günde mezenter iskemisi tanısıyla, hemikolektomi operasyonu geçirdi. LVAD takılmasından 70 gün sonra, uygun donör çıkmasıyla kalp transplantasyonu yapıldı. Fakat kalp transplantasyonunun postoperatif 5. gününde gastrointestinal sistem kanaması ve akut böbrek yetersizliği nedeniyle hasta kaybedildi.

**Olgu 2:** 41 yaşında 80 kg, erkek hasta, idiyopatik kardiomyopati nedeniyle Ağustos 1998 tarihinden beri kalp yetersizliği olup, 6 kez kalp yetersizliği nedeni ile hastaneye yatırılmıştı. Son 14 aydır transplantasyon programında takip ediliyordu. Hasta ameliyata girmeden 14 gün öncesinden itibaren,  $5 \mu\text{g kg}^{-1} \text{ dk}^{-1}$  dozunda dopamin,  $10 \mu\text{g kg}^{-1} \text{ dk}^{-1}$  dozunda dobutamin desteği alıyordu. MUGA ile



Resim 2. LVAD giriş kanülünün TÖE ile görünümü.



Resim 3. TÖE ile VAD çıkış kanülünün asendan aortta anastomoz hattının görüntüsü ve akımın doppler ile tespiti.

EF'si % 17 olarak tespit edildi. Kardiyopulmoner egzersiz testini tolere edemeyen hastanın Kİ  $2,1 \text{ L dk}^{-1} \text{ m}^{-2}$  olarak ölçüldü (Grafik 1).

Hasta operasyondan 30 dk önce 5 mg morfin i.m. ile premedike edildi. Hasta operasyon odasına alınınca EKG, monitörü takıldı, radyal arter, santral venöz ve pulmoner arter kateterleri takılıp AKB, SVB ve pulmoner arter basınçları monitörize edildi. Operasyona alındığı sırada  $5 \mu\text{g kg}^{-1} \text{ dk}^{-1}$  dozunda dopamin,  $10 \mu\text{g kg}^{-1} \text{ dk}^{-1}$  dozunda dobutamin destek ile AKB:80/50 mmHg, KAH:  $90 \text{ dk}^{-1}$ , SVB:10 mmHg, PKUB:25 mmHg olarak ölçüldü. İndüksiyondan sonra termodilüsyon yöntemi ile KD: $4.83 \text{ L dk}^{-1}$ , Kİ:  $2.33 \text{ L dk}^{-1} \text{ m}^{-2}$  SVD:  $1043 \text{ dyn-sn-cm}^{-5}$ , PVD:  $33 \text{ dyn-sn-cm}^{-5}$  ölçüldü. Anestezi indüksiyonu 0.1 mg  $\text{kg}^{-1}$  midazolam, toplam  $10 \mu\text{g kg}^{-1}$  fentanil, 0.1 mg  $\text{kg}^{-1}$  pankuronyum ve 1 mg  $\text{kg}^{-1}$  lidokain ile anestezi indüksiyonu yapıldı, hasta entübe edildi. Hasta  $\text{O}_2/\text{hava}$  karışımı ile ventile edilirken  $\text{PaCO}_2$  35-45 mmHg,  $\text{PaO}_2$  100-150 mmHg olacak şekilde ventilatör ayarlandı. Uyanıklık durumuna göre 30 dk aralıklarla  $5 \mu\text{g kg}^{-1}$  fentanil, 45 dk aralıklarla 0.01 mg  $\text{kg}^{-1}$

pankuronyum ve 90 dk aralıklarla 0.05 mg kg<sup>-1</sup> midazolam ile idame sağlandı. TÖE ile patent foramen ovale olmadığı tespit edildi. Sol ventrikülün dilate ve hipokinetik olduğu tespit edildi. Başlangıç EF, yaklaşık % 10 olarak hesaplandı. Hemodinamik parametreler operasyon boyunca stabil seyretti (Grafik 2, 3). 400 Ü kg<sup>-1</sup> heparin ile hasta heparinize edilip ACT 400 sn'nin üzerinde ölçüldükten sonra KPB'de atan kalpte LVAD implante edildi. Önceki olguda olduğu gibi LVAD ve hastanın hemodinamik durumu TÖE ile değerlendirildi. Sonra LVAD çalıştırılarak renkli doppler ile giriş kanülüne doğru akım görüldü. Yine TÖE ile LVAD'ın distal anastomozunun aort kapaktan 4.9 cm distalde olduğu ve içinde akım olduğu izlendi. Hastaya KPB'ye girilirken kesilmiş olan 2.5 µg kg<sup>-1</sup> dk<sup>-1</sup> dozda dopamin ve 5 µg kg<sup>-1</sup> dk<sup>-1</sup> dozda dobutamin desteği yeniden başlanarak sorunsuz bir şekilde KPB'den ayrıldı. Termodilüsyon yöntemi ile ölçülen sağ kalp debisi 5.58 L dk<sup>-1</sup>, Kİ 2.69 L dk<sup>-1</sup> m<sup>-2</sup>, SVD: 1045 dyn-sn-cm<sup>-5</sup>, PVD: 129 dyn-sn-cm<sup>-5</sup> olarak ölçüldü. Heparinin etkisi 4 mg kg<sup>-1</sup> dozda protamin ile nötralize edildi. Operasyon bitiminde hasta entübe olarak yoğun bakıma ünitesine çıkarıldı. Yoğun bakımda, 6. saatte kanama nedeniyle tekrar operasyona alındı. Bu sırada AKB düşmesi, SVB yükselmesi nedeniyle dopaminin dozu 5 µg kg<sup>-1</sup> dk<sup>-1</sup>'ya, dobutaminin dozu da 10 µg kg<sup>-1</sup> dk<sup>-1</sup>'ya çıkarıldı. Yine sık ventriküler prematüre vuruları nedeniyle amiodaron infüzyonuna başlandı. Kanama odağının tespit edilip onarılması ile operasyon sonlandı. İkinci ameliyatın postoperatif 18. saatinde dopamin dozu 2.5 µg kg<sup>-1</sup> dk<sup>-1</sup>'ya düşürüldü ve hasta ekstübe edildi. Dördüncü gün dopamin kesilip, dobutaminin dozu 5 µg kg<sup>-1</sup> dk<sup>-1</sup>'ya düşürülerek hasta yoğun bakım ünitesinden servise çıkarıldı. Beşinci gün dobutamin kesildi. Hastada erken postoperatif dönemde herhangi bir komplikasyon izlenmedi. Hastada zamanla psikolojik uyumsuzluk izlenmeye başlandı. Hasta böyle bir cihazla yaşamak istemediğini söyleyip, psikolojik tedaviye rağmen ilaçlarını düzenli kullanmamaya başladı. Cihazda trombus oluştu ve bunun üzerine postoperatif 160. günde tekrar bir ameliyat ile cihaz devreden çıkarıldı. Hasta cihaz çıkarıldıktan 30 gün sonra kardiyak yetersizlik nedeniyle kaybedildi.

**Olgu 3:** 40 yaşında 86 kg, bir yıldır konjestif kalp yetersizliği nedeniyle tedavi görmekte olan, erkek hasta, idiopatik kardiyomiyopati nedeniyle Şubat 2002 tarihinde transplantasyon programına alındı. Bu süre içinde iki kere kalp yetersizliği nedeniyle hastaneye yatırıldı. Hastaneye geldiği zaman NYHA sınıflamasına göre klas IV ve son dönem kalp yetersizliğindeydi. Son üç aydır 10 µg kg<sup>-1</sup> dk<sup>-1</sup> dozunda dobutamin, 10 µg kg<sup>-1</sup> dk<sup>-1</sup> dozunda dopamin desteği alan ve 59 gündür acil kalp nakli bildiriminde olan hastanın, ölçülen Kİ 1.7 L dk<sup>-1</sup> m<sup>-2</sup> idi (Grafik 1). Operasyona alındığı sırada 15 µg kg<sup>-1</sup> dk<sup>-1</sup> dozunda dobutamin, 40 µg kg<sup>-1</sup> dk<sup>-1</sup> dopamin, 2 µg kg<sup>-1</sup> dk<sup>-1</sup> adrenalin, 0.2 µg kg<sup>-1</sup> dk<sup>-1</sup> nitrogliserin alıyordu ve intraaortik balon desteği (İABP) vardı. Kardiyologlar tarafından preoperatif dönemde yapılan transtorasik ekokardiyografide (TTE), EF' si % 15 idi. Hastaya premedikasyon verilmeden yoğun bakımdan ameliyathaneye alındı. Diğer olgularda olduğu gibi hasta monitörize edildi. İndüksiyon öncesi yapılan ölçümlerinde AKB: 115/40 mmHg, KAH: 100 dk<sup>-1</sup>, SVB: 5 mmHg, PKUB: 28 mmHg, KD: 7.61 L dk<sup>-1</sup>, Kİ: 3.84 L dk<sup>-1</sup> m<sup>-2</sup>, SVD: 688 dyn-sn-cm<sup>-5</sup>, PVD: 76 dyn-sn-cm<sup>-5</sup> idi. 0.01 mg kg<sup>-1</sup> fentanil, 0.5 mg kg<sup>-1</sup> midazolam, 0.1 mg kg<sup>-1</sup>

<sup>1</sup> panku-ronyum ile anestezi indüksiyonu sağlanıp, hasta entübe edildi. Hasta PaO<sub>2</sub>: 100-150 mmHg, PaCO<sub>2</sub>: 35-45 mmHg olacak şekilde O<sub>2</sub>/hava karışımı ile ventile edildi. Uyanık-lık durumuna göre 30 dk aralıklarla 5 µg kg<sup>-1</sup> fentanil, 45 dk aralıklarla 0.01 mg kg<sup>-1</sup> pankuronyum ve 90 dk aralıklarla 0.05 mg kg<sup>-1</sup> midazolam ile idame sağlandı. Ope-rasyon boyunca hemodinamik parametreler stabil seyretti (Grafik 2, 3). İndüksiyonun ardından yapılan ölçümlerde, aynı inotrop destekleri ve İABP devam ederken KD: 7.31 L dk<sup>-1</sup>, Kİ: 3.69 L dk<sup>-1</sup> m<sup>-2</sup> olarak ölçüldü. Daha sonra TÖE ile kalbin global durumu değerlendirildi. Kalp boş-lukları dilate, birinci derece mitral yetersizliğin dışında kapak fonksiyonları normal bulundu. Patent foramen ovale ve sol ventriküle trombus tespit edilmedi.

Operasyonda standart prosedürle KPB'de LVAD takıldı. KPB çıkışında TÖE ile LVAD ve kalbin durumu değerlendirildi. İABP desteği sonlandırıldı. LVAD çalışmaya başla-madan hemen önce sağ ve sol ventrikülün volüm durumu TÖE ile değerlendirilip, yeterli dolulukta olması sağlandı. Aynı desteklere devam edilirken KPB'den çıkıldı. Bu dönemde KD: 4.54 L dk<sup>-1</sup> Kİ: 2.29 L dk<sup>-1</sup> m<sup>-2</sup> SVD: 1197 dyn-sn-cm<sup>-5</sup>, PVD: 70 dyn-sn-cm<sup>-5</sup> olarak ölçüldü. Yoğun bakım ünitesinde 9. saatte ekstübe edildi. Bu sırada inot-ropik ajan dozları aynı idi. Postoperatif dönemde herhangi bir komplikasyon izlenmedi. Postoperatif 7. günde adrenalin 1 µg kg<sup>-1</sup> dk<sup>-1</sup>, dobutamin 15 µg kg<sup>-1</sup> dk<sup>-1</sup>, dopamin 15 µg kg<sup>-1</sup> dk<sup>-1</sup> dozuna azaltıldı. Postoperatif 11. günde adre-nalin kesildi, 12. günde dopamin 12.5 µg kg<sup>-1</sup> dk<sup>-1</sup>, dobutamin 12.5 µg kg<sup>-1</sup> dk<sup>-1</sup> dozuna düşülerek yoğun bakım ünitesinden, servise çıkarıldı. Dopamin desteği 22. günde, dobutamin desteği de 29. günde kesildi. Olgu 6. ayında kalp nakli cerrahisine alındı. Kalp nakli Cerrahisi sırasında cihazın yapışıklıklar nedeniyle sökülmesindeki zorluklar dışında problem yaşanmadı. Hastamız şu anda nakil sonrası 4. ayını doldurdu.

## TARTIŞMA

Günümüzde terminal dönem kalp yetersizliğinde olup kalp nakli bekleyen pek çok insan olmasına rağmen, donör sayısı kısıtlı olduğundan, bu hastaların donör bulununcaya kadarki dönemi güvenle geçirebilmeleri için sol ventrikül yardımcı cihaz (left ventricule assist device= LVAD) kullanılmaya başlanmıştır. İlk başarılı LVAD takılması 1985 yılında yapılmış <sup>(4)</sup> olmasına rağmen, LVAD takılmasına yönelik anestezik prosedür hakkında çok sınırlı bilgi vardır. Anestezist, KPB öncesi gelişebilecek kardiyak dekompanzasyon ve akut desatürasyonla olduğu gibi, KPB sonrası gelişebilecek sağ ventrikül yetersizliği <sup>(5)</sup> ve koagülopati nedeniyle ciddi kanamayla da <sup>(6)</sup> başa çıkabilmelidir. LVAD takılması sırasında uygun anestezi sağlanabilmesi için, cerrahi prosedürün ve LVAD fizyolojisinin iyi anlaşılmasının ya-

nısıra, terminal dönem kalp yetersizliğindeki bir hastaya anestezi yaklaşımının da iyi bilinmesi gerekir. Preoperatif klinik durumları benzer olan kalp nakli adayları üzerinde yapılan bir çalışmada, LVAD takılanların gerek transplantasyon öncesi, gerekse transplantasyon sonrası sağ kalım oranları, LVAD takılmayanlara göre daha iyi bulunmuştur (7). Bu bilgiden sonra hastalara organ buluncaya kadar LVAD takılmasına başlanılmıştır. Ayrıca intraoperatif dönemde patent foramen ovale, trombüs varlığı ve LVAD takıldıktan sonra doğru pozisyonda takılıp, düzgün çalıştığı TÖE ile gösterilmelidir. Bu nedenle bu operasyonlarda TÖE gerekir.

Preoperatif dönemde bizim hastalarımızdan ilk olgunun Kİ: 2,2 L dk m<sup>-2</sup>, ikinci olgunun Kİ:2,1 L dk m<sup>-2</sup>, üçüncü olgunun Kİ:1,7 L dk m<sup>-2</sup> olarak ölçüldü. PKUB'leri ise ilk olguda 30 mmHg, ikinci olguda 25 mmHg, üçüncü 28 mmHg olarak ölçüldü. İlk iki olgunun indüksiyon sonrası Kİ'leri inotropik destek aldıkları için 2,3 L dk m<sup>-2</sup> olarak ölçüldü. Üçüncü olgunun da hem inotropik destek, hem de İABP desteği olduğu için Kİ'i 3,8 L dk m<sup>-2</sup> olarak ölçülmüştür. LVAD takılmasının muhtemel kontrendikasyonları arasında enfeksiyon, böbrek yetersizliği (serum kreatinin > 5.0 mg dL<sup>-1</sup>), ciddi karaciğer yetersizliği, inme, ciddi pulmoner disfonksiyon ve insülin bağımlı diabetes mellitus vardır (7,8). LVAD yerleştirilmesinden sonraki erken dönemde en sık morbidite, enfeksiyon olduğu için (9) LVAD takılmadan önce kültürlerin en az 1 hafta negatif olması gerekir (8). Uzun süre kalp yetersizliğine bağlı gelişmiş hafif böbrek yetersizliği, genellikle LVAD takılmasından sonra düzeldiği için, kontrendikasyon oluşturmaz. Fakat LVAD takılması operasyonunun ardından sıvı tedavisi komplike olduğu için ciddi böbrek yetersizliği kontrendikasyon oluşturur. Bu hastalardaki postoperatif kanama insidansı artmış olduğu için, karaciğer yetersizliğine bağlı gelişmiş koagülopatilerde LVAD kontrendikedir (2).

Hastalar preoperatif dönemde nörolojik, kardiyak, renal, hepatik ve koagülasyon durumları ile kullandığı ilaçlar açısından değerlendirilmelidirler. Bizim hastalarımızda da preoperatif dönemde enfeksiyon, ciddi pulmoner, renal, hepatik disfonksiyon bulguları yoktu. Hastalarımızın kardiyak rezervleri sınırlı olduğu için hafif bir premedikasyon tercih edildi. Birinci olguda operasyondan önceki gece 5 mg diaze-

pam p.o olarak, ikinci olguda 5 mg morfin i.m. olarak operasyondan 30 dk önce uygulanmıştır. Üçüncü olguda, hemodinamisi iyi olmadığı için premedikasyon verilmemiştir. Postoperatif erken dönemde en sık morbidite enfeksiyon olduğu için (9), ameliyat-haneye alındıktan sonra transplantasyon yapılacak-mış gibi steriliteye maksimum dikkat etmek gerekir. Bizim olgularımızda da steriliteye ileri derecede dik-kat edildi.. Bu operasyonlarda kalp transplantasyonlarındaki kadar dikkatli bir hemodinamik monitör-rizasyon yapılmalıdır. Bizim hastalarımıza da EKG, SpO<sub>2</sub>, pulmoner kateter ve invaziv arter monitörizasyon altında indüksiyon yapılmış, indüksiyondan sonra ve LVAD takıldıktan sonra KD ve Kİ ölçümleri yapılmıştır. LVAD çalıştıktan sonra non-pulsatil akım nedeniyle hastanın periferik arter nabızlarını palpe etmek güçtür. Manşonla kan basıncı ölçülemez. Bu nedenle de intraoperatif ve postoperatif dönemde invaziv arter takibi gerekir. Yine LVAD takıldıktan sonra, sol ventrikül fonksiyonları düzelir. KPB'den ayrılma dönemindeki en önemli problem sağ ventrikül yetersizliğidir. Bu dönemde TÖE ile sağ ventrikül fonksiyonları değerlendirilir. Termodilüsyon yöntemi ile sağ ventrikül debisi ölçülüp, sağ ventrikülü desteklemek için inotropik destek uygulanmalıdır. Pulmoner arter basıncının monitorizasyonu ile KPB'den ayrılma sırasında pulmoner vazo-dilatatör ajanların kullanımına karar verilebilir.

Sol ventrikül ön yükünde ani düşüş ve sol ventrikül ard yükünde ani artış, cerrahi veya entübasyona stres cevap, hipoksi veya hiperkarbi sonucu ani pulmoner vasküler rezistans veya kalp hızında artış gelişirse hızlı hemodinamik dekompanzasyon gelişebilir. Son dönem kalp yetersizlikli hastalar, vazokonstriksiyonun devamı için dolaşımda yüksek katekolamin düzeyine bağımlıdır. Anestezinin etkisine bağlı olarak sempatik aktivitenin düşmesi ile de dekompanzasyon meydana gelebilir. Önemli olan nokta, anestezi indüksiyonu ve idamesi sağlanırken kardiyak stabilitenin korunmasıdır. İndüksiyondan önce, anestezi inotropik desteklerin ve İABP'nin optimum şekilde çalıştığından emin olmalıdır. Hastanın oksijen monitorizasyonu yapıldıktan sonra en az iki geniş damar yolu ve arter kateterizasyonunun ardından indüksiyon yapılmalıdır. Son dönem kalp yetersizlikli hastalara etomidat, fentanil, midazolam veya sufentanil (10,11) kullanarak, kardiyak stabiliteyi bozma-

dan indüksiyon yapılabilir. Uygulanan ajanın hemodinamik etkileri gözlenerek, yavaş ve dikkatli bir şekilde indüksiyon yapılmalıdır. Hastaların venöz dönüşünün bozulmaması için yüksek havayolu basınçlı ventilasyondan kaçınılmalıdır. Yine aynı ajanlar kullanılarak anestezi idamesi sağlanabilir. Kalp yetersizliğinde ilaçların dağılım volümlerinin azaldığı ve dolaşım zamanını uzadığı unutulmamalı ve ilaç dozları titre edilerek uygulanmalıdır. Bu hastalarda inhalasyon anestezikleri düşük dozda kullanılabilir, ancak biz i.v. idameyi tercih ettik ve postoperatif farkında olmayla karşılaşmadık. Pankuronyumun vagolitik ve semptomimetik etkileri yüksek doz opioidlerin vagotonik etkilerini kompanse ettiği için pankuronyum nöromusküler bloker olarak tercih edilebilir. Buradaki olguların indüksiyon ve idamelerinde de fentanil, midazolam ve pankuronyum tercih edildi.

Perioperatif kanama, bu hastalarda önemli bir problemdir. Bu kanamanın birçok nedeni olabilir. Preoperatif hepatik disfonksiyon, büyük cerrahi girişim, KPB'nin etkisi ile oluşabildiği gibi mekanik destek cihazına bağlı gelişen artmış fibrinolizis, trombojenesis ve trombosit aktivasyonuna da bağlı olabilir. Bu hastalarda intraoperatif aprotinin kullanımının kanamayı azalttığına dair yayınlar vardır (6). İlk olguda aprotinin uygulanmıştır. İkinci olgumuz postoperatif kanama nedeniyle revizyona alınmıştır. Cerrahi olarak kanama odağı tespit edilip onarılarak kanama durdurulmuştur. Birinci ve üçüncü olguda intraoperatif kanama problemi olmamıştır.

Bu hastaların TÖE ile monitörizasyonunun özel bir önemi vardır. Burada kullanılan DeBakey pompaları dk.da 7500-12000 devirle çalışan non-pulsatil aksial akım sağlayan bir cihazdır. Sol ventrikül tepesinden alınan kan, çıkan aortaya bir greft vasıtası ile pompalanır (1). Eğer bu hastalarda patent foramen ovale varsa, LVAD kanı çok hızlı bir şekilde çekeceği için sağ atriumdan sol atriuma şanta neden olabilir (2). Yine bu tür hastalarda sol ventrikül de dilate olduğu için sol ventrikülde trombüs gelişebilir. Eğer bir trombüs varsa bu da LVAD'nın tıkanmasına neden olabilir (2). İntraoperatif trombüs tespit edilirse cerrahi olarak temizlenir. TÖE ile patent foramen ovale ve trombüs varlığı araştırılmasında TÖE'nin transtorasik eko (TTE)'ya üstün olduğu yapılan önceki çalışmalarla gösterilmiştir (12). Yine LVAD'dan hastanın faydalanabilmesi için hasta da sağ ventrikül

fonksiyonlarının normal olması ve aort kapağın normal çalışıyor olması gerekir (1). Tüm bunlar intraoperatif olarak TÖE ile tekrar kontrol edilmelidir. LVAD'ın takılmasının ardından apekten yerleştirilen giriş kanülü, interventriküler septumdan ve LV lateral duvardan eşit uzaklıkta olmalıdır (1,2). Eğer kanülün ucu septuma veya duvara doğru ise LVAD'ın çalışmaya başlaması ile septum veya lateral duvar kanülün ağzını tıkayabilir. TÖE ile değerlendirilecek diğer bir konu da sol ventrikülün yeterli dolulukta olup, olmadığıdır. LVAD çalışmaya başladığında ventrikülün kollabe olmaması için yeterli dolulukta olması gerekir. LVAD çalıştıktan sonra sol ventrikül-de akımın giriş kanülüne, oradan LVAD'a, LVAD'dan da greft vasıtası ile assendan aortaya doğru akım varlığı TÖE ile değerlendirilir. KPB'den çıkmadan ventrikülde hava kalmadığı ve aort kapağında yetersizlik olup olmadığı değerlendirilir. KPB'den çıktık-tan sonra sağ ventrikül fonksiyonları ve triküspitte yetersizlik monitorize edilirken sol ventrikül ve sol atriyumda dekompresyon varlığı takip edilir.

KPB'den çıkarken en önemli problem sağ ventrikül yetersizliğidir. KPB'den çıkmadan önce sağ ventrikülün zorlanmaması için inotrop destek başlanması ve postoperatif dönemde de 24-48 saat süreyle devam edilmesi gerekir (1). Bizim hastalarımızda da hemodinamik stabilizasyon sağlanıncaya kadar ilk iki hastamız postoperatif 4-5 gün, üçüncü hasta ise 22 gün inotropik destek almışlardır. Bu hastalara SVD düşmesi durumunda norepinefrin önerilmekte. Ancak bulunamadığından yerine adrenalin tercih ettik. Hastalar yoğun bakımda hemodinamik stabilite sağlandıktan ve tamamen uyandıktan sonra ekstübe edilirler. Bizim hastalarımızdan 1. olgu postoperatif 10. saatte, 2. olgu 18. saatte, 3. olgu ise 9. saatte ekstübe edilmişlerdir. LVAD takılırken pompanın içindeki hava eğer iyi çıkarılmazsa, küçük miktardaki bir hava dahi emboliye neden olabilir. İlk hastamızda da erken postoperatif dönemde sol elde bir monoparezi fark edildi. Derhal serebral antiödem tedaviye başlandı ve 2 gün sonra monoparezinin, parestezi şekline gerilediği görüldü.

DeBakey LVAD, çok küçük olması nedeniyle daha kolay takılabilen bir sol ventrikül mekanik destek cihazıdır. Bu cihaz, hastanın transplantasyon yapıncaya kadar geçireceği süreyi inotrop desteğine bağlı

kalmadan, rahat bir şekilde geçirebilmesini sağlamaktadır. Biz de Türkiye’de ilk kez hastanemizde takılan DeBakey LVAD operasyonu sırasındaki anestezi deneyimlerimizi aktarmak istedik.

Kalp transplantasyonu adayı olan bu hastalarda, anestezi, son dönem kalp yetmezlikli, dekompanze hastalarla karşı karşıyadır. Dikkatli ve hemodinamiye en az zarar veren anestezi yaklaşım uygulanırken intraoperatif farkında olmadan da kaçınılmazdır. Bu cerrahide TÖE, cerrahiye yol göstermek ve operasyonun başarısına katkıda bulunmak için yararlı bir araçtır.

## KAYNAKLAR

1. Noon GP, Morley DL, Irwin S: Clinical experience with the MicroMed DeBakey Ventricular Assist Device. Ann Thorac Surg 71:133, 2001.
2. George SJ, Black JJ, Boscoe MJ: Intraoperative transoesophageal echocardiography for implantation of a pulsatile left ventricular assist device. Br J Anaesth 75:794, 1995.
3. Pierce WS, Sapirstein JS, Pae WE: Total artificial heart: From bridge to transplantation to permanent use. Ann Thorac Surg 61:342, 1996.
4. Frazier H: The development of an implantable, portable, electrically powered left ventricular assist device. Semin Thorac Cardiovasc Surg 6: 181, 1994.
5. Santamore W, Gray L: Left ventricular contributions to right ventricular systolic function during LVAD Support. Ann Thorac Surg 61:350, 1996.
6. Goldstein D, Seldomridge J, Chen J: Use of aprotinin in LVAD recipients reduces blood loss, blood use, and perioperative mortality. Ann Thorac Surg 59: 1063, 1995.
7. Frazier O, Rose E, Macmanus Q: Multicenter clinical evaluation of the Heart Mate 1000 IP left ventricular assist device. Ann Thorac Surg 53:1080, 1992.
8. Öz M, Rose E, Levin H: Selection criteria for placement of left ventricular assist devices. Am Heart J 129: 173, 1995.
9. McCarthy P, Schmidt S, Vargo R: Implantable LVAD infections: Implications for permanent use of the device Ann Thorac Surg 61:359, 1996.

---

Alındığı tarih: 15 Ağustos 2002 (ilk)  
 10 Ocak 2003 (1. revizyondan sonra)  
 27 Ocak 2003 (2. revizyondan sonra)

---

- 10. Baum V:** Anesthesia for heart transplantation recipients. *Semin Anesth.* 4:298, 1990.
- 11. Clark N, Martin R:** Anesthetic considerations for patients undergoing cardiac transplantation. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 2:519, 1988.
- 12. Pearson AC, Labovitz AC, Tatineni S:** Superiority of transoesophageal echocardiography in detecting cardiac source of embolism in patients with cerebral ischemia of uncertain etiology. *J Am Cardiology* 17:66, 1991.

# Akciğer Dev Hava Kisti Olgusunda Anestezi Yaklaşım (\*)

Hasan HEPAGUŞLAR (\*\*), Sait BAYAR (\*\*\*), Hüseyin OKUTAN (\*\*\*\*), Ünal AÇIKEL (\*\*\*\*\*), Zahide ELAR (\*\*\*\*\*)

## SUMMARY

### *Anaesthetic Management of a Patient with a Giant Pulmonary Air Cyst*

Patients undergoing specific thoracic procedures require close observation during anaesthesia. In this case report, we describe the anaesthetic management of a patient for resection of a giant pulmonary air cyst occupying 2/3 of his left thoracic cavity.

A 38 yr-old male (ASA physical status III) was scheduled to undergo thoracic surgery. He was complaining of orthopnea preoperatively. His chest X-ray and CT scan showed a giant air cyst of the left lung and bilateral multiple air cysts of both lungs. The forced expiratory volume in 1 sec (FEV1) was low (1.19 L, % 34) preoperatively.

We induced anaesthesia with thiopental and fentanyl. Intubation was performed with left-sided double lumen endobronchial tube after vecuronium administration. We maintained anaesthesia with isoflurane and oxygen in air. The tidal volume using volume-cycled ventilation was adjusted to maintain peak airway pressure to a maximum of 20 cm H2O during two-lung ventilation and to a maximum of 30 cm H2O during one-lung ventilation. After resection of the cyst, intercostal nerve blockade was achieved with bupivacaine. At the end of the surgery, the trachea was extubated following administration of the reversal agent. Assisted ventilation by mask was applied for preventing atelectasis. The patient was transferred to the cardiothoracic intensive care unit after analysing the arterial blood gases. Pethidine HCl and diclofenac sodium were ordered for postoperative analgesia. Intraoperatively observed mod-

erate hypercapnia persisted during the early postoperative period. PaCO<sub>2</sub> decreased below the preoperative value within the 1st postoperative day after anaesthetic recovery and adequate analgesia were maintained. The patient's postoperative course was otherwise uneventful. He was discharged from the hospital on the 7th postoperative day.

Tension pneumothorax was considered as one of the serious complications of mechanical ventilation during the anaesthetic management of our patient. There are several strategies that limit the risk of barotrauma in such patients during general anaesthesia. Protective measures such as low tidal volume ventilation (permissive hypercapnia) and immediate postoperative extubation were effective for a safe anaesthetic management of our patient.

**Key words:** general anaesthesia, permissive hypercapnia, thoracic surgery, lung, air cyst

**Anahtar kelimeler:** genel anestezi, permisif hiperkapni, toraks cerrahisi, akciğer, hava kisti

## GİRİŞ

Spesifik akciğer hastalığı saptanan olguların torakal cerrahi girişimlerinde anestezi uygulaması özellik içerir (1-3). Bu olgu sunumunda, sol akciğerinde dev hava kisti ile bilateral multipl hava kistleri saptanan ve FEV1'i 1.19 L (% 34) olan bir hastada, torakal cerrahi girişim sırasında uygulanan anestezi yönetiminin bildirilmesi amaçlanmış ve benzer cerrahi girişim geçiren olgulardaki anestezi uygulamalarına ait literatür gözden geçirilmiştir.

## OLGU

Otuzsekiz yaşında, 53 kg ağırlığında, fiziksel durumu ASA III'e uyan erkek hastaya sol akciğerinde saptanan dev hava kisti nedeniyle cerrahi girişim planlanmıştır.

Öyküsünde 25 yıl boyunca günde 1 paket sigara kullandığı, 10 yıldır nefes darlığı ve öksürük yakınmasının oldu-

\* XXXIII. Türk Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kongresi, VII. Yoğun Bakım Kongresi, VII. Göğüs Kalp Damar Anestezi ve Yoğun Bakım Kongresi'nde (27-31 Ekim, 1999, Mersin) poster olarak sunulmuştur.

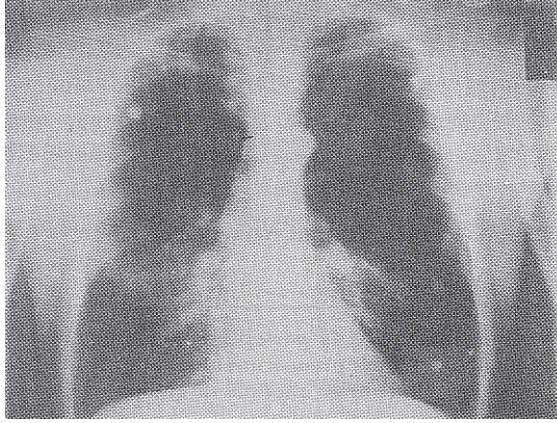
\*\* Dokuz Eylül Üniv. Tıp Fak. Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı, Yard. Doç. Dr.

\*\*\* SSK Buca Hastanesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği, Uz. Dr.

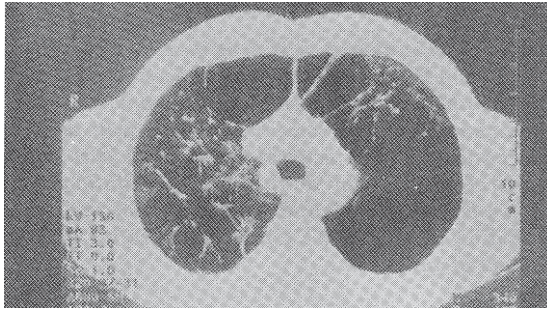
\*\*\*\* Süleyman Demirel Üniv. Tıp Fak. Kalp Damar Cerrahisi Anabilim Dalı, Yard. Doç. Dr.

\*\*\*\*\* Dokuz Eylül Üniv. Tıp Fak. Göğüs Kalp Damar Cerrahisi Anabilim Dalı, Prof. Dr.

\*\*\*\*\* Dokuz Eylül Üniv. Tıp Fak. Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı, Prof. Dr.



Şekil 1. Preoperatif toraks grafisi.



Şekil 2. Preoperatif bilgisayarlı tomografi ile elde edilen toraks kesiti.

Tablo I. Arter kan gazları verileri.

|                | pH   | PaO <sub>2</sub><br>(mmHg) | PaCO <sub>2</sub><br>(mmHg) | HCO <sub>3</sub><br>(mmol/L) | BE<br>(mmol/L) |
|----------------|------|----------------------------|-----------------------------|------------------------------|----------------|
| Preop. dönem   | 7.39 | 82.4                       | 41.7                        | 25.6                         | +1.1           |
| Perop. dönem   | 7.33 | 217.9                      | 47.0                        | 25.2                         | -0.4           |
| Ekst. sonrası  | 7.22 | 111.3                      | 57.9                        | 23.9                         | -3.8           |
| Postop. 60. dk | 7.26 | 106.3                      | 52.2                        | 23.5                         | -3.3           |
| Postop. 90. dk | 7.29 | 115.2                      | 49.7                        | 24.1                         | -2.3           |
| Postop. 1. gün | 7.39 | 102.5                      | 39.9                        | 24.1                         | +0.8           |

ğu belirlenmiştir. Preanestezik değerlendirmede; olgunun ortopedik olduğu, 20-24 soluk dk<sup>-1</sup>'lık bir hızla soluduğu ve egzersiz kapasitesinin ileri derecede sınırlı olduğu bulunmuştur. Toraks grafisinde (Şekil 1) ve bilgisayarlı tomografi (Şekil 2) incelemesinde, sol hemitoraksın 2/3'ünü kaplayan dev hava kisti ve sağ apikal bölgede belirgin olmak üzere bilateral multipl hava kistleri saptanmıştır. Spirometrik incelemede; FVC: 2.31 L (% 55), FEV<sub>1</sub>: 1.19 L (% 34), FEV<sub>1</sub>/FVC: % 52, FEV<sub>25-75</sub> %: 0.57 L sn<sup>-1</sup> (% 13) olarak tespit edilmiştir. Spontan solunumda 4 L dk<sup>-1</sup> oksijen desteğinde gerçekleştirilen arter kan gazları analizine ait veriler Tablo I'de sunulmuştur.

Premedikasyon uygulanmaksızın operasyon salonuna alınan hastaya, kalp atım hızı, sistemik arter basıncı (non-invaziv) ve periferik oksijen saturasyonunu (SpO<sub>2</sub>) içeren

standart monitorizasyon (M1166A-Model 84S, Virida CMS, Hewlett Packard) uygulanmıştır. Toraksın açılmasına kadar geçen sürede gelişebilecek tansiyon pnomotoraksın hızla sağaltılabilmesi için, anestezi induksiyonuna cerrahi ekibin varlığında başlanmıştır. Anestezi induksiyonu atropin (Atropin Sülfat, Biosel İlaç Sanayi ve Ticaret A.Ş) 10 µg kg<sup>-1</sup>, fentanil (Fentanyl Citrate, Abbott Lab.) 5 µg kg<sup>-1</sup> ve tiyopental (Pentothal Sodium, Abbott Lab.) 5 mg kg<sup>-1</sup> ile sağlanmış; vekuronyum bromid (Norcuron, Organon Teknika) 0.1 mg kg<sup>-1</sup> uygulamasının ardından çift lümenli endobronşiyal tüp (sol, 37 Fr) ile entübasyon gerçekleştirilmiştir. Anestezi idamesinde, % 0.5-1.5 izofluran (Forane, Abbott Lab.) (inspirasyon konsantrasyonu) / % 50 oksijen / % 50 hava karışımı kullanılmış; gereğinde 1-2 µg kg<sup>-1</sup>'lik ek fentanil dozları uygulanmıştır. Entübasyonun ardından induksiyon aşamasında kullanılan standart izleme yöntemlerine, invaziv sistemik arter basıncı, santral venöz basınç (M1166A-Model 84S, Virida CMS, Hewlett Packard), end-tidal CO<sub>2</sub> ve izofluran konsantrasyonlarının monitorizasyonu (M1026A, Viridia CMS, Hewlett Packard) eklenmiştir. Nöromusküler bloğun devamlılığı vekuronyum infüzyonu (1 µg kg<sup>-1</sup> dk<sup>-1</sup>), intraoperatif normotermi ısıtıcı blanket ile sağlanmıştır.

Entübasyon ile toraksa girilme anı arasındaki dönemde çift akciğer ventilasyonu uygulanmış ve bu süreçte volütravma-barotravma riskini azaltmak için, volüm kontrollü modda, ventilasyon parametreleri (tidal volüm 5-7.5 mL kg<sup>-1</sup>, 10-14 soluk dk<sup>-1</sup>), tepe hava yolu basıncı 20 cm H<sub>2</sub>O'yu aşmayacak şekilde ayarlanmaya çalışılmıştır. Toraksın açılması ile tek akciğer ventilasyonuna geçilmiş ve bu dönemde aynı mod kullanılarak, ventilasyon parametreleri (tidal volüm 3-5 mL kg<sup>-1</sup>, 16-18 soluk dk<sup>-1</sup>), tepe hava yolu basıncı 30 cm H<sub>2</sub>O'yu aşmayacak şekilde düzenlenmiştir (Narkomed, Drager) (1-3). Tek akciğer ventilasyonuna geçildikten sonra, cerrahi tarafta akciğerin kollabe olduğunun görülmesi ile çift lümenli endobronşiyal tüpün yerleşimi doğrulanmıştır. Tek akciğer ventilasyonu döneminde, sol akciğerdeki dev hava kisti ve bilateral multipl hava kistlerinin dikkate alınmasıyla ve olası pnomotoraks riski nedeniyle, SpO<sub>2</sub> düzeyi % 90'a kadar düşmedikçe, düşük tidal volüm uygulaması (3 mL kg<sup>-1</sup>) yeğlenmiş ve end-tidal CO<sub>2</sub>'in 60 mmHg üstüne çıkmasına izin verilmemiştir. Bu amaçla, tek akciğer ventilasyonunun uygulandığı dönemde gereğinde manuel ventilasyon uygulanmıştır. Arter kan gazları verilerinin sunulduğu Tablo I'de yer alan peroperatif analiz sonuçları, tek akciğer ventilasyonu döneminde uygulanan ventilasyon stratejisi ile SpO<sub>2</sub>'nin % 90'ın altına düşmediğini ve ılımlı hiperkapniye izin verildiğini yansıtmaktadır. Dev hava kistin "stapler" ile rezeke edilmesi ve hava kaçağı kontrolünün ardından toraksın kapatılmasına geçilmiş ve bu aşamada vekuronyum infüzyonu sonlandırılmıştır.

Postoperatif analjezi amacıyla, multipl bupivakain (Marcaine, Eczacıbaşı) enjeksiyonlarıyla, insizyonun uygulandığı aralık ile bu aralığın bir alt ve üstünü içerecek şekilde interkostal sinir blokajı sağlanmıştır. İntraoperatif sıvı sağaltımı için % 0.9 NaCl solüsyonu kullanılmış ve kan transfüzyonuna gereksinim olmamıştır.

İki saat süren cerrahi girişimin ardından, spontan solunumun başlamasından ve neostigmin ile nöromusküler blo-

ğün antagonize edilmesinden sonra, hasta tüpe reaksiyon vermeyecek düzeyde anestezi etkisinde iken, ekstübasyon uygulanmış ve inhalasyon ajanının uygulaması sonlandırılmıştır. Bu dönemde atelektazi gelişebileceği dikkate alınarak maske ile asiste solunum uygulanmıştır. Spontan solunumda, maske ile 4 L/dk oksijen desteğinde bir süre takip edilen hasta, ekstübasyondan 20 dk sonra alınan arter kan gazları değerlendirilerek (Tablo I) Göğüs Kalp Damar Cerrahisi Yoğun Bakım Ünitesi'ne oksijen desteğinde transfer edilmiştir.

Postoperatif dönemde analjezi, petidin HCl (Aldolan, Gerot Pharmazeutika) ve diklofenak sodium (Diclovec, Abdi İbrahim İlaç Pazarlama A.Ş) ile sağlanmış ve solunum fizyoterapisine başlanmıştır. Postoperatif döneme ait arter kan gazları verilerinin yer aldığı Tablo 1, erken postoperatif dönemde spontan solunumda gözlenen ılımlı hiperkapni ve asidozun, anestezi derlenmenin tamamlanması ve postoperatif analjezinin sağlanması ile postoperatif 1. günde ortadan kalktığını ve PaCO<sub>2</sub> değerinin, preoperatif değerinin altına düştüğünü yansıtmaktadır. Hasta postoperatif 1. günde servise gönderilmiş ve 7. günde sorunsuz bir şekilde evine taburcu edilmiştir.

## TARTIŞMA

Bu olgu sunumunda, akciğer dev hava kisti rezeksiyonu amacıyla uygulanan genel anestezi yönetimi ve hastanın mevcut akciğer patolojisine bağlı olarak per ve postoperatif dönemde gelişebilecek sorunlardan kaçınmak amacıyla dikkat edilen özellikler özetlenerek aktarılmıştır.

Akciğerde gözlenen hava kistleri; konjenital veya edinsel olabilirler (1). Akciğer hava kistleri, KOAH ile ilişkili olabilecekleri gibi, pulmoner patolojiler olmadan da gelişebilirler. Kendilerine ait epiteliyal sınırları olması ile akciğer hava kistleri, amfizematoz destrüksiyonda gözlenen ve duvarını, konnektif doku septaları, parankim ve plevranın oluşturduğu büllerden farklılık gösterirlerse de, akciğer hava kisti saptanan olgulardaki anestezi uygulaması, büllöz amfizem saptanan olgulardaki gibidir (2).

Akciğerinde hava kisti bulunan olguların anestezi yönetimlerinde, ventilasyonun oluşturduğu tehlikeler başta olmak üzere, bazı sorunların yaşanması olasılığı ciddi bir risk oluşturmaktadır. Olgumuzda anestezi uygulaması sırasında pozitif basınçlı ventilasyon ile hava kistlerinin tek yönlü valv mekanizması sonucunda daha da büyüyebileceği ve rüptüre olup tansiyon pnömotoraksa neden olabileceği (1) düşünülerek, tek akciğer ventilasyonu dönemini de içerecek şekilde klasik olarak uygulanan tidal volüm

(10-12 mL kg<sup>-1</sup>) (4) yerine, düşük tidal volüm ve belirli periyotlarda manuel ventilasyon uygulanmış ve yüksek hava yolu basınçlarından kaçınılmıştır. Sonuçta, bu ventilasyon stratejisiyle intraoperatif ılımlı hiperkapni gözlenmiştir. Hava kistlerini genişletebileceği için azot protoksit kullanılmamıştır (3).

Permisif hiperkapni, mekanik ventilasyon sırasında oluşabilecek akciğer hasarını en aza indirmeyi amaçlamakta ve bu amaca yönelik bir ventilasyon stratejisini ifade etmektedir (5). Permisif hiperkapni kavramını ilk kez tanımlayan Hickling ve ark. (6), tepe inspiratuvar hava yolu basıncının azaltılması ile ARDS'li olgularda mortalite oranının düştüğünü bildirmişlerdir.

Permisif hiperkapninin anestezi uygulaması sırasında da kullanılabileceği, ilk kez, söz konusu yöntemi ciddi amfizem olgularının torakal cerrahi girişimleri sırasında uygulayan Morisaki ve ark. (7) tarafından 1999'da bildirilmiştir. Bu çalışmacılar, bizim uyguladığımız tidal volüme benzer şekilde, çift akciğer ventilasyonu döneminde 5-6 mL kg<sup>-1</sup>'lik ve tek akciğer ventilasyonu döneminde 3-4 mL kg<sup>-1</sup>'lik tidal volümler uygulamışlar, solunum frekansını ise dakikada 10 olacak şekilde ayarlamışlardır. Olgularında, bu ventilasyon stratejisi ile pH'nın 7.03-7.26 arasında, PaO<sub>2</sub>'nin 67-457 mm Hg arasında ve PaCO<sub>2</sub>'nin 71-135 mm Hg arasında değiştiğini saptamışlardır. Sonuçta, torakal cerrahi girişim geçiren olgularda anestezi uygulaması sırasında arter kanında oksijen satürasyonu düşmesinden korunulması şartı ile, arter CO<sub>2</sub> düzeyinin 100 mmHg düzeyine kadar yükselmesinin ciddi bir sorun yaratmadığını belirtmişler; ancak, düşük tidal volüm sonrası oluşan hiperkapni ile hipoksik pulmoner vazokonstriksiyonun deprese olabileceğini ifade etmişlerdir (7). Ayrıca, yapay solunum sırasında uygulanan düşük tidal volümlerin akciğerlerde atelektazilere yol açabileceği de vurgulanmıştır (4,5).

Sato ve ark.'ları (8) KOAH'lı olgularda tek akciğer ventilasyonu döneminde kullandıkları izofluran ile arter oksijenasyonunda olumsuz bir etkilenme gözlemediklerini bildirmişlerdir. Olgumuzda, tek akciğer ventilasyonu döneminde hipoksi (SpO<sub>2</sub> < % 90) yaşanmamasında, yapay solunum cihazı frekansının daha yüksek ayarlanması ve anestezi idamesinde izofluran kullanılmasının etkili olduğu düşünülmek-

tedir. Benzer şekilde bizim olgumuzda, Morisaki ve ark.'nın (7) saptadıkları düzeyde hiperkapni gözlenmemesinin yapay solunum cihazı frekansının daha yüksek ayarlanmasına bağlı olabileceği kanısına varılmıştır.

Ventilatör nedenli barotravmadan kaçınmak ve alveollerini aşırı basınçtan korumak için uygulanan terapötik stratejiler içinde, basınç limitli ventilasyon, ters oranlı ventilasyon, yüksek frekanslı jet ventilasyon ve prone pozisyonunda ventilasyon sayılabilir (9). Olgumuz için basınç limitli ventilasyon modunun daha uygun bir seçenek oluşturduğu düşünülmüş (2); ancak, hastanın opere edildiği salondaki anestezi cihazının volüm kontrollü ventilasyon uygulamasına olanak sağlaması nedeniyle zorunlu olarak cihazın koşullarına uyulmuştur.

Sigara kullanımı, torakal cerrahi ve mevcut akciğer hastalığı, postoperatif pulmoner komplikasyonlar için risk faktörleridir. Bizim olgumuzda olduğu gibi, preoperatif solunum fonksiyon testlerinde, beklenenin % 50'sinin altında değerlerin saptandığı hastalar ise, postoperatif komplikasyonlar açısından yüksek riske sahiptirler (4,10). Bu olguların büyük bir kısmı postoperatif dönemde de mekanik ventilasyona gereksinim duyarlar. Ventilatörden ayırma ve ekstübasyon, ciddi pulmoner patolojileri olanlarda birkaç gün alabilir (2). Wakabayashi (11), dev bül eksizeyosunun torakoskopik girişim ile gerçekleştirildiği olgularda, postoperatif dönemde ortalama 42 saat süre ile mekanik ventilasyon uygulandığını bildirmiştir. Postoperatif dönemde mekanik ventilasyon uygulandığında; sütür hattının rüptüre olması ile oluşacak tansiyon pnömotoraks riskine dikkat çeken bazı çalışmacılar, ekstübasyonun erken dönemde yapılmasının önemini vurgulamışlardır (2,12). Sunduğumuz bu olguda ayrıca sağ tarafta hava kistlerinin varlığı da, volüt travma ve barotravma riskini postoperatif döneme taşımaktadır.

Olgumuzda yeterli düzeyde analjezi sağlanmış ve hasta erken dönemde ekstübe edilmiştir. Cerrahinin sonlanmasından hemen sonra uygulanan ekstübasyon, mekanik ventilasyon gereksinimini ortadan kaldırmış olmasına karşın, postoperatif dönemde hiperkapniye neden olmuştur. Hiperkapni (en yüksek PaCO<sub>2</sub> değeri 57.9 mmHg) ve asidoz (en düşük pH değeri 7.22), anestezi derlenmesi ve analjezi

sağlanması ile birlikte zaman içinde ortadan kalkmış ve postoperatif 1. gündeki PaCO<sub>2</sub> değeri (39.9 mmHg), preoperatif seviyenin (41.7 mmHg) altına düşmüştür. Bu olguda postoperatif dönemde torakal epidural analjezi yerine parenteral opioid uygulamasının da hiperkapniye katkıda bulunmuş olabileceği düşünülmektedir (13). Zollinger ve ark. (14), volüm redüksiyon cerrahisi sonrasında amfizemli olguları erken dönemde ekstübe etmişler ve hiperkapninin postoperatif 48. saate kadar devam ettiğini bildirmişlerdir.

Postoperatif dönemde asidoz sağaltımı amacıyla sodyum bikarbonat replasmanı yapılmamıştır. Morisaki ve ark. (7), pH'sı ancak 7.00'nin altında olanları tris-hidroksimetil-aminometan ile sağaltmışlardır. Zira, sodyum bikarbonatın, karbondiyoksit oluşumu, intrasellüler asidoz, yüksek sodyum ve volüm yüklenmesi gibi istenmeyen yan etkiler oluşturabileceği bildirilmiştir (5).

Sonuç olarak; hastamızda, volüt travma ve barotravma gelişmesini önlemeye yönelik bir perianestezik yaklaşım uygulanmış; per ve postanestezik dönemlerde ılımlı hiperkapniye izin verilerek cerrahi girişim ve postoperatif derlenme aşamalarının komplikasyonsuz seyretmesi sağlanmıştır.

## KAYNAKLAR

1. Morgan GE, Mikhail MS, Murray MJ (eds): Clinical Anesthesiology, 3rd Ed., Lange Medical Books/McGraw-Hill Medical Publishing Division, New York, 525, 2002.
2. Benumof JL and Alfery DD: Anesthesia for thoracic surgery. In: Anesthesia, Ed. Miller RD. 4th Ed., Churchill Livingstone, New York, 1663, 1994.
3. Gothard J, Kelleher A (eds): Essentials of Cardiac & Thoracic Anaesthesia, Butterworth-Heinemann, Oxford, 137, 1999.
4. Özköse Z: Akciğer rezeksiyonunda anestezi uygulamaları (Geliştirme Kursları). Türk Anesteziyoloji ve Reanimasyon Derneği XXXVI. Ulusal ve I. Uluslararası Kongresi, Konuşma Özetleri, Antalya, 35, 2002.
5. Bigatello LM, Patroniti N, Sangalli F: Permissive hypercapnia. Curr Opin Crit Care 7:34, 2001.
6. Hickling K, Henderson S, Jackson R: Low mortality associated with low volume pressure limited ventilation with permissive hypercapnia in severe adult respiratory distress syndrome. Intens Care Med 16:372, 1990.
7. Morisaki H, Serita R, Innami Y, Kotake Y, Takeda J: Permissive hypercapnia during thoracic anaesthesia. Acta Anaesthesiol Scand 43:845, 1999.
8. Satoh D, Sato M, Kaise A, Hagiwara Y, Saishu T, Hashimoto Y: Effects of isoflurane on oxygenation during one-lung ventilation in pulmonary emphysema patients. Acta Anaesthesiol Scand 42:1145, 1998.
9. Alpar SK, Duarte AG, Bidani A, Zwischenberger JB: Pathogenesis and management of respiratory insufficiency following pulmonary resection. Semin Surg Oncol 18:183, 2000.
10. Morgan GE, Mikhail MS, Murray MJ (eds): Clinical Anesthesiology, 3rd Ed., Lange Medical Books/McGraw-Hill Medical Publishing Division, New York, 511, 2002.

- 11. Wakabayashi A:** Thoracoscopic technique for management of giant bullous lung disease. *Ann Thorac Surg* 56:708, 1993.
- 12. Krucylak PE, Naunheim KS, Keller CA, Baudendistel LJ:** Anaesthetic management of patients undergoing unilateral video-assisted lung reduction for treatment of end-stage emphysema. *J Cardithorac Vasc Anesth* 10:850, 1996.
- 13. Ferrante FM:** Opioids. In: Ferrante FM, VadeBoncouer (eds), *Postoperative Pain Management*, Churchill Livingstone,

New York, 145, 1993.

- 14. Zollinger A, Zaugg M, Weder W, Russi EW, Blumental S, Zalunardo MP, Stoehr S, Thurnheer R, Stammberger U, Spahn DR, Pasch T:** Video-assisted thoracoscopic volume reduction surgery in patients with diffuse pulmonary emphysema: gas exchange and anaesthesiological management. *Anesth Analg* 84:845, 1997.

---

Alındığı tarih: 07 Ocak 2003 (ilk)

18 Nisan 2003 (1. revizyondan sonra)

---

# Behçet Hastasında Santral Ven Kateteri Sonrası Vena Jugularis Interna'da İzole Damar Genişlemesi (Olgu Sunumu)

Ziya SALİHOĞLU (\*), Şener DEMİROLUK (\*), İsmail HAMZAOĞLU (\*\*), Yıldız KÖSE (\*\*\*)

## SUMMARY

*Isolated Vena Jugularis Interna Dilatation after Central Venous Catheterisation in a Patient with Behcet's Disease*

*We present a case of Behcet's disease without vascular involvement, following thrombus formation after traumatic central venous catheterisation and subsequent recovery, we observed an isolated vena jugular interna dilatation*

**Key words:** Behçet's disease, complication; vascular

## GİRİŞ

Behçet hastalığı ilk kez 1937'de Hulusi Behçet tarafından iridosiklit, ağızda aft, genital bölgede ülser olarak tarif edilmiştir. Daha sonra bu hastalığın tüm sistemleri tutan kompleks bir hastalık olduğu belirlenmiştir. Bu hastalıkta deri bulguları, arter, ven trombozları ve anevrizmaları, nörolojik ve gastrointestinal bulgular olabileceği gösterilmiştir (1). Hastalık ülkemizde, Japonya'da, Orta Doğu ve Doğu Akdeniz bölgesinde yaygın olarak görülmektedir (2).

Bu olgu sunumunda damar tutulumu olmayan Behçet hastasında vena jugularis interna'ya santral ven kateteri yerleştirilmesi sonrası önce tromboz, sonrasında izole damar genişlemesi sunulmaktadır.

## OLGU SUNUMU

Hastamız, bayan, 26 yaşında ve 49 kg ağırlıktaydı. Yüksek yerleşimi olan rektovajinal ve ütrovajinal fistülü olan

hastaya abdominal yoldan rektovajinal fistül tamiri ve sigmoid kolostomi planlandı. Behçet hastalığının remisyon döneminde olan hastada 14 yıldır kolşisin tedavisi uygulanmaktaydı. Ameliyat öncesi muayenesinde ve laboratuvar testlerinde herhangi bir anormallik saptanmadı. Ameliyat öncesi toraks ve batin tomografisi ile damar tutulumu olmadığı gösterildi. Ayrıca klinik muayene ile damar tutulumu olduğu yönünde herhangi bir belirti saptanmadı.

Hastamıza abdominal cerrahi uygulanacak olması sebebi ile ameliyattan önce düşük molekül ağırlıklı heparin (Enoksiparin 20 mg.gün<sup>-1</sup>) tedavisine ameliyattan 12 saat önce başlandı. Anestezi induksiyonu 2 mg.kg<sup>-1</sup> propofol (Propofol, Fresenius Kabi) ve 1 µg kg<sup>-1</sup> fentanil (Fentanyl, Janssen-Doğu) ile sağlandı. Nöromüsküler bloker olarak 0.6 mg kg<sup>-1</sup> atrakuryum (Tracrium, Glaxo Wellcome) verildikten sonra endotrakeal entübasyon uygulandı. Anestezi devamında 1 µg kg<sup>-1</sup> fentanil ve 0.1 mg kg<sup>-1</sup> atrakuryum gerektiği kadar kullanıldı. Ameliyat sırasında, Dräger Sulla 808 V cihazı kullanılarak mekanik ventilasyon uygulanırken FiO<sub>2</sub>: %50, O<sub>2</sub> + hava karışımı: 3/5 L.dk<sup>-1</sup>, tidal volüm: 10 mL kg<sup>-1</sup>, solunum frekansı: 10/dakika olarak uygulandı.

İnhalasyon ajanı olarak % 0.5-2 sevofluran (Sevorane, Abbott) kullanıldı. Anestezi induksiyonu sonrası, santral venöz kateter, cilt ısı probu ve idrar kateteri uygulandı. Allen testi sonrası, sol radyal artere arter kanülü yerleştirildi ve arter kan basıncı (AKB) monitörize edildi. Santral ven kateteri sağ vena jugularis interna'ya yerleştirilirken, bu işlem ancak üçüncü girişimde yapılabilirdi.

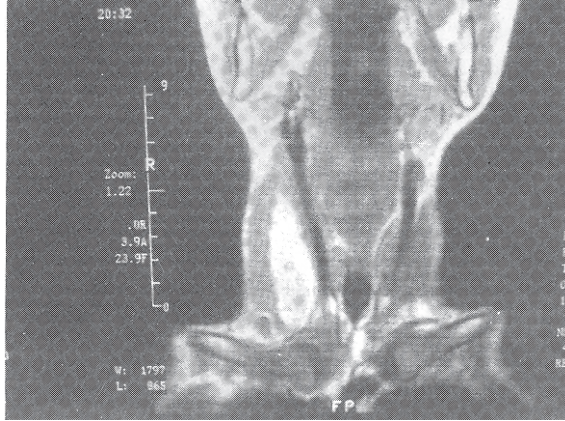
Ameliyat sırasında elektrokardiyografi (EKG), oksijen saturasyonu (SpO<sub>2</sub>) ve soluk sonu karbondioksit (EtCO<sub>2</sub>) Millenia (Millenia inc, Invivo Research, FL, USA) cihazı ile izlendi. Ameliyat sonunda nöromüsküler blok 0.01 mg kg<sup>-1</sup> atropin (Atropin Sülfat, Biosel), 0.02 mg kg<sup>-1</sup> neostigminle (Neostigmin, Adeka) sonlandırıldı. Hastamızda ameliyat ve derlenme odasında herhangi bir sorun olmadı ve servisine gönderildi.

Ameliyattan sonraki ikinci gün hasta boyun ağrısından şikayetçi oldu. Boyunda yaygın kızarıklık ve hassasiyet tespit edildi. Servikal Manyetik Rezonans (MR) ile sağ internal jugular vende yaygın bir trombus saptandı. Santral ven kateterinin çıkartılması, enoksiparin dozunun 40 mg güne<sup>-1</sup> çıkarılması ile üç günde bulgular geriledi. Kızarıklık ve ağrı kayboldu. Ameliyat sonrası 10. günde hasta tüm bulguları normal, herhangi bir şikayeti olmayarak şifa ile taburcu edildi.

\* İ. Ü. Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı, Uz. Dr.

\*\* İ. Ü. Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, Genel Cerrahi Anabilim Dalı, Doç. Dr.

\*\*\* İ. Ü. Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı, Prof. Dr.



Ameliyat sonrası altıncı ayda hasta sağ boyun bölgesinde

**Resim 1.**

inspeksiyonla da görülebilen ağrısız sert kitle nedeni ile tekrar hastanemize başvurdu. Bilgisayarlı tomografi ve MR incelemeleri ile bu kitlenin ileri derecede genişlemiş sağ vena jugularis interna olduğu, staz ile uyumlu hiperintens görünüme sahip olduğu belirlendi (Resim 1). Yapılan diğer incelemeler ile diğer damar yapılarının normal olduğu ve sadece sağ vena jugularis internada etkilenme olduğu gösterildi.

## TARTIŞMA

Behçet Hastalığının patogenezi tam olarak anlaşılamamıştır. İmmun sistemde bir disregulasyon, enfeksiyona neden olan ajanları ve immün mediyatörler etyolojide suçlanan faktörlerdendir. Artmış nötrofil migrasyonu ile birlikte olan immün kompleksler Behçet Hastalığı'na neden olabilirler (3). Başta deri ve mukozalardakiler olmak üzere, pek çok lezyonun sebebi olarak travma suçlanmaktadır (5).

Damar yapılar üzerindeki girişimlerin pek çok istenmeyen sonuçları olabilmektedir. Arter'e kateter yerleştirilmesi sonrası anevrizma, vene kateter yerleştirilmesi sonucu tromboz oluşumu Behçet Hastalığının en sık bildirilen damar sorunlarıdır. Ayrıca kardiyovasküler sistemde perikardit, kalp kapaklarında vejetasyon, tekrarlayan tromboflebit, superiyor ve inferiyor vena kava obstrüksiyonu gibi pek çok kardiyovasküler sistemi ilgilendiren lezyonlar bildirilmiştir (5).

Olgumuz Behçet hastası olmasına rağmen, damar tutulumu hikayesi yoktu. Hastalık remisyon dönemindeydi. Ameliyattan 12 saat önce enoksiparin uygu-

lanılmasına başlandı. Bu uygulamanın nedeni Behçet hastalığında artmış tromboemboli olasılığı ve hastaya abdominal ameliyat uygulanacak olmasıydı. Bunlara rağmen vena jugularis internada tromboz gelişti. Heparin dozunun artırılması ve kateterin çıkarılması sonrası tromboz düzeldi. Behçet hastalığında travmanın rolü düşünülecek olursa, işlem sırasında kateterin yerleştirilmesinde karşılaşılan zorluğun ve tekrar denemelerin getirdiği travmanın olayın nedeinde etkili olduğu düşünülebilir. Zaman içerisinde sadece vena jugularis internada oluşan bu izole damar genişlemesini de bu olayın kronik komplikasyonu olarak yorumladık. Hastamıza arter kanülü yerleştirilmesine rağmen arterde ameliyat sırası ve sonrası herhangi bir komplikasyon olmamasını, arter kanülünün ilk denemede başarı ile yerleştirilmesine bağlıyoruz. Ameliyatın büyük bir ameliyat olarak planlanması, olabilecek kan kayıpları ve hemodinamik takip, ayrıca fistül olması sebebi ile elektrolit ve asit baz dengesinin takibi için arter kanülü yerleştirilmişti.

Behçet hastalarında kanül ve kateter yerleştirilmesi için kesin gereklilik olmalıdır. Bu gereklilik büyük kan kayıpları, hemodinamik, asit -baz ve elektrolit değişiklikleri olabilecek olgular olarak sınırlandırılabilir. Kateterler deneyimli kişilerce yerleştirilmelidir. Travmanın Behçet hastalığındaki rolü gözönüne alınmalı kateter yerleştirilmesinde bir başarısızlık ile karşılaşıldığında kateterin yerleştirilmesi için ısrarcı olunmamalıdır. Yine damarsal işlem yapılan hastalar ameliyat sonrası erken ve geç dönemlerde bu komplikasyonlar açısından izlenilmelidir.

Ameliyat sonrası olan trombozun aylar sonra damarda trombotik olmayan ven dilatasyonuna sebep olması ve bunun sert bir kitle olarak karşımıza çıkmasının makenizmasını tam olarak açıklayamadık. Bunda Behçet hastalığında rol oynayan tüm faktörlerin bir miktar etkisi olduğunu ama en önemli etkenin travmatik girişim olduğunu düşünüyoruz.

Sonuç olarak her Behçet hastasında damar girişimlerinde morbiditenin azaltılmasının ancak en az indirilmiş ve en az travma ile uygulanacak girişimler ile sağlanabileceği kanaatindeyiz.

## KAYNAKLAR

1. **Ghate JV, Jorizzo JL:** Behcet's disease and complex aphthosis. J Am Acad Dermatol 40:1, 1999.
2. **Sakane T, Suzuki N, Nagafuchi H:** Etiopathology of Behcet's disease: immunological aspects. Yonsei Med J [abstract]. 38:350, 1997.

3. **Jorizzo JL, Hudson RD, Schmalstieg FC, et al:** Behcet's syndrome: immune regulation, circulating immune complexes, neutrophil migration and colchicine therapy. J Am Acad Dermatol 10:205, 1984.
4. **Bozkurt M, Torin G, Aksakal B, Ataoglu O:** Behcet's disease and surgical intervention. Inter J Dermatol 31:571, 1992
5. **Partridge B:** Skin and bone disorders in Anesthesia uncommon disease, Benumof JL (ed). WB saunders company 423 1998.

---

Alındığı tarih: 23 Ekim 2002 (ilk)  
29 Ocak 2003 (1. revizyondan sonra)

---