

# FAST TRACK RECOVERY UYGULANAN HASTALARDA YOĞUN BAKIMDA KALIŞ SÜRESİNE ETKİ EDEN PARAMETRELER

## DETERMINANTS OF ICU STAY IN FAST TRACK RECOVERY

Dr. Fevzi TORAMAN, Dr. Eşref Hasan KARABULUT, Dr. Cem ALHAN

Acıbadem Hastanesi, Kalp ve Damar Cerrahisi Departmanı / İSTANBUL.

Adres: Fevzi TORAMAN Barbaros Mah. Tophanelioğlu Cad. Petek Sitesi A5 Daire:20 81190 Altunizade - ÜSKÜDAR / İSTANBUL.

### Özet

Fast-track; erken ekstübasyon, yoğun bakımda kalış süresinin azaltılması ve erken mobilizasyon ile birlikte hastanede kalış süresinin azaltılmasını hedefleyen uygulamalar zinciridir. 1990'lı yılların başında ekonomik nedenlerle seçilmiş vakalarda denenmiş ancak daha sonra yapılan çalışmalarda tüm vakalara uygulanabileceğinin gösterilmesi ile yaygın kullanım bulmuştur. Tüm bu arayışların ortak amacı, kalp cerrahisinde hasta konforunu artırmak ve maliyeti düşürmektir. Ancak bu araştırmalarda temel ilke hasta güvenliğini telikeye sokmamaktır. Biz de bu çalışmamızda fast track uygulanımında yoğun bakımda kalış süresine etki eden parametreleri araştırmayı amaçladık.

Şubat 1999 ile eylül 2000 tarihleri arasında hastanemize başvuran açık kalp ameliyatı olacak 625 hasta çalışmaya alındı. Hastaların postop yoğun bakımda (ICU) kalış sürelerine etki eden parametreler araştırıldı. Lojistik regresyon analizinde ICU de kalış süresini uzatan parametreler olarak: pulmoner komplikasyonların varlığı ( $p=0.03$ ), kan kullanımı ( $p=0.05$ ), intraaortik balon pompa (IABP) kullanımı ( $p=0.02$ ) anlamlı parametreler olarak bulduk.

Hastaların erken ekstübasyonlarının sağlanması ile pulmoner komplikasyonların ve özellikle nozokomial enfeksiyonların azalacağı, kardiopulmoner baypas sırasında komplet revaskülarizasyonla birlikte iyi bir hemodinamik ve sıvı dengesinin sağlanmasının ise kan ve IABP kullanımını azaltacağı, böylece ICU'de kalış süresinin kısaldığı kanısındayız.

**Anahtar Kelimeler:**Fast track, post op yoğun bakım, kalp cerrahisi

### Summary

Fast track recovery protocol aims to decrease the time of hospitalization by early extubation and shortening the period of intensive care unit stay. In the early 1990 s it was used in selected cases to decrease cost, however, further studies showed the possibility of its wider use. The main principle of the fast-track protocol is to decrease the cost and increase the patient comfort without compromising the security. The aim of this study was to identify the predictors of increased intensive care unit stay.

Between february 1999 and september 2000 625 consecutive patients undergoing open heart surgery were entered into the

study. Logistic regression analysis showed that postoperative pulmonary complications ( $p=0.03$ ), blood usage ( $p=0.05$ ) and the use of intra aortic balloon pump ( $p=0.02$ ) increase ICU stay.

We speculate that pulmonary complications, particularly the nosocomial infections, will decrease by early extubation. Precise surgery and effective cardiopulmonary bypass management strategies will decrease the blood and intra aortic balloon pump usage, thus leading to the shortening of ICU stay.

**Keywords:** Fast-track recovery, intensive care unit, cardiac surgery

### Giriş

Son 10 yılda kalp cerrahisinde önemli değişiklikler olmuştur. Bu değişiklikler cerrahi, anestezi ve yoğun bakım tekniklerini içermekte idi. Cerrahi alanda olan değişikliklerin belli başlıları, önce miyokard koruma yöntemlerindeki değişiklikler ve daha sonra off pump uygulamalarıdır. Anesteziyolojideki temel değişiklikler ise uzun senelerdir hemodinamik stabilitedeki üstünlüğü nedeni ile yaygın olarak kullanılmakta olan opioid (fentanyl) anestesinin yerine kısa etkili, opioid, hipnotik ve nöromusküler bloke edici farmakolojik ajanların kullanımı olmuştur [1-5]. Klasik uygulama da hastaların postoperatif dönemi stabil geçirebilmeleri için 20-24 saat entübe ve 36-48 saat yoğunbakımda kalmalarını gerektirirken [6-8], fast track uygulanımı ile entübasyon ve yoğunbakımda kalış sürelerinin kısaldığı önemli değişiklikler olmuştur.

Kalp cerrahisindeki tüm bu gelişimlerin ortak amacı hasta konforunu artırmak ve maliyeti azaltmaktır. Ancak tüm bu araştırmalarda temel ilke hasta güvenliğini telikeye sokmamaktır. Biz de bu çalışmamızda hemodinamik stabiliteyi korumadaki üstünlüğü bilinen [9] fentanyl ile fast-track protokolünün uygulanabilirliğini ve hastaların yoğunbakımda kalış sürelerine etki eden parametrelerin belirlenmesini amaçladık.

### Materyal ve Metod

Hastane etik kurul onayı alındıktan sonra şubat 1999 ile eylül 2000 tarihleri arasında, hastanemize başvuran, açık kalp ameliyatı olacak 625 ardışık hasta çalışmaya alındı. Hastaların 447'si erkek, 178'i kadın olup yaş ortalamaları sırası ile

58 ± 10.4, 59.1 ± 11.8 yıl idi. Hastaların geçirmiş oldukları operasyonlar Tablo 1’ de görülmektedir.

OLGULAR	HASTA SAYISI	%
CABG	511	82
MVR	32	5.1
AVR	8	1.3
AVR+MVR	12	1.9
CABG+AVR	12	1.9
CABG+MVR	7	1.1
CABG+LV ANEVRİZMEKTOMİ	6	1
ASANDAN/ARCUS AORTA MÜDAHALESİ	8	1.3
POST MI VSD	4	0.6
CABG+ASANDAN AORT REPLASMANI	7	1.1
DİĞERLERİ	18	4.7

Tablo 1: Olguların dağılımı.

CABG = Koroner baypas ameliyatı ;  
MVR = Mitral kapak replasmanı,  
AVR = Aort kapak replasmanı ;  
LV = Sol ventrikül,  
VSD = Ventriküler septal defekt,  
MI = Miyokard infarktüsü.

Tüm hastalara ameliyat öncesi gece 0, 5 mg alprazolam (xanax ) PO verildi. Ameliyattan 30 dakika önce 125 mg/kg midazolam IM uygulandı. Ameliyathaneye alınan tüm hastalara 16G IV kanül ile damar yolu açıldı ve 100 ml/saat hızında serum fizyolojik başlandı. 3 kanal EKG (DII, AvF, V5 ), pals oksimetre, invaziv arteriyel kanül (18G) ve lokal anestezi altında sağ internal juguler venden 8F introdüser yerleştirilerek monitörizasyon sağlandı. Anestezi induksiyonunda 50 mg/kg midazolam, 2 mg pancronium’u takiben 25-35 mg/kg fentanyl ve toplamı 0.1mg/kg olan pancronium uygulandı. En az 5 dakika (dk) maske ile ventilasyonu takiben endotrakeal entübasyon sağlandı. Hemodinamik parametreleri uygun olan vakalarda % 50 oksijen, % 50 N2O ve % 0.7-1 sevoflurane, diğerlerine % 50 O2, % 50 hava inhalasyonu sağlandı. Tüm hastalara 80 mg/kg/saat dozunda midazolam ve vecuronium infüzyonu başlandı. Furosemid 0.5 mg/kg dozunda yapıldı. Sol internal torasik arter ve sol radial arter çıkarıldıktan sonra heparin yapılarak activated clotting time (ACT) 450-600 saniyeye çıkarıldı. Kanülasyonu takiben ekstra korporeal dolaşıma (EKD) geçildi. EKD süresince hematokrit (Hct) % 25-30, ortalama arter basıncı 50-80 mmHg, pompa debisi enaz 2L/m2 düzeyinde tutuldu. EKD süresince doku perfüzyonun yeterliliği, arteriyo-venoz parsiyel karbondioksit farkı (Pv-aCO2), laktat düzeyi, idrar çıkış hızı ve kan gazından baz değişikliği takibi ile yapıldı. Tüm hastalara orta derecede hipotermi (32 °C) uygulandı. Hipotermiyi takiben midazolam

ve vecuronium dozları 60 mg/kg/saat hızına inildi. Kros klemp konulmasını takiben antegrad soğuk kristaloid kardiopleji uygulandı. Riskli vakalarda antegrad, retrograd soğuk kan kardioplejisi ve terminal sıcak kan kardioplejisi kullanıldı. Distal anastomozların tamamlanmasından sonra kros klemp kaldırılarak kalp çalıştırıldı. Aortaya konulan parsiyel lateral klemp altında proksimal anastomozlar tamamlandı. EKD’den çıkıldıktan sonra midazolam ve vecuronium dozları 50 mg/kg/saat hızına azaltıldı. Cilt kapatıldıktan sonra midazolam ve vecuronium infüzyonları durduruldu.

Postoperatif takip: Hastalar yoğun bakıma alındıklarında hemen ısıtıcı battaniye ile ısıtılmaya başlandı. Rektal ısı 37 °C’e ulaştıktan sonra ısıtıcı battaniye hasta üstünden alındı. Titremesi kontrol edilemeyen hastalara, meperidine IM/IV olarak uygulandı. Analjezi postoperatif 2-3. saatlerde tüm hastalara diklofenak sodiyumun IM uygulanması ile sağlandı. Postoperatif hipertansiyon kontrolünde, kalp hızı ve miyokardial kontraktilesi (EF > %40) uygun olan vakalarda beta bloker (metaprolol) tercih edildi. Özellikle sistolik hipertansiyonu olan vakalarda beta bloker kullanımına özen gösterildi. Entübe olan vakalarda hasta uyanıklığı yakından değerlendirilerek uyanık hastalara beta bloker öncesi midazolam yapılarak hipertansiyon kontrol edilmeye çalışıldı. Postoperatif yoğun bakımda hastalar SIMV + pressure support modunda mekanik ventilatöre bağlandı. Solunum sayısı 12/dk, tidal volüm 8-10 ml/kg, FIO2:0.6, PEEP 0-5 mmHg, pressure support 10 mmHg, triger sensitivitesi -2 cmH2O ayarlandı. Kan gazı örnekleri alınarak gerekli ayarlamalar yapıldı. Hastanın spontan solunumunun başlamasıyla solunum sayısı 8/dk’ya daha sonra 4/dk’ya azaltıldı. Hastanın solunum eforuna ve aldığı tidal volümlere bakılarak pressure support değeri tedricen azaltularak 4 mmHg düşüldü. Bilinci açık, PCO2 < 48 mmHg, PH > 7.30, arteriyel PO2/FIO2 > 250 ve 5 mg/kg/dk dozundan daha yüksek oranda dopamin almayan, hemodinamisi stabil, drenajı olmayan hastalar ekstübe edildi. Ekstübasyon sonrası 30 dk, 60 dk, 120 dk’larda kan gazı, kan şekeri ve elektrolitler alınarak gerekli düzeltmeler yapıldı. Postoperatif 20-24 saatlerde hemodinamik olarak stabil, inotropik ajan almayan, göğüs tüpleri alınmış hastalar servise verildi ve postop 5. günü taburcu edildiler.

## Bulgular

Hastalarımızın risk skorlamasında EuroSCORE kullanıldı [11]. Olgularımızın risk faktörleri dağılımı Tablo 2’de görülmektedir.

Hastalarımızın ortalama entübasyon süreleri 240 ± 230 dakikadır. Hastalarımızı yoğun bakımdaki kalış sürelerine göre 24 saattin altında ve üstünde olarak ikiye ayırıp incelediğimizde, hastaların % 91’inin yoğun bakımda kalış süresinin 24 saatten az olduğunu, % 9 hastanın ise yoğun bakımda kalış süresinin 24 saatten fazla olduğunu gördük. Univariante analizde yoğun bakımda kalış süresine etki eden parametreleri incelediğimizde, etkili olan preoperatif parametreler Tablo 3’de, operatif parametreler Tablo 4’de ve postoperatif parametreler Tablo 5’de görülmektedir. Bu parametrelerden hangisinin diğer parametrelerden bağımsız olarak yoğun bakımda kalma süresini etkilediğini lojistik regresyonla araştırdığımızda ise pulmoner komplikasyonların varlığı (p=0.03), kan kullanımının (p=0.05) ve IABP kullanımının (p=0.02) etkili olduğunu gördük.

RISK FAKTÖRLERİ	HASTA (%)
60 yaş üstü	46.1
65 yaş üstü	28.5
70 yaş üstü	14.4
Kadın	28.5
Koronar baypas cerrahisine ilave veya bağımsız major kardiak prosedür	20.2
Geçirilmiş miyokard infarktüsü (< 90 gün)	31.4
Preop IV nitrogliserin (kararsız angina pektoris)	8.8
Acil operasyon (anjio ile aynı gün operasyon)	4.3
Kritik preop. durum (preop VT, VF, masaj, ventilatöre bağımlılık, IABP uygulaması, inotrop kullanımı, akut böbrek yetmezliğinin varlığı)	1.6
Periferik damar hastalığı	5.9
Kronik böbrek yetmezliği (serum kreatinin > 200 µmol/L)	1.7
KOAH	8.2
Geçirilmiş kalp cerrahisi	2.7
Post infarkt VSD	0.64
Torasik aorta cerrahisi	2.4
Ejeksiyon fraksiyonu < 50	35.7
Ejeksiyon fraksiyonu < 30	8

Tablo 2: 625 vakanın risk faktörleri dağılımı

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

	ICU de kalış süresi 24 saatten fazla olan hasta (%)	p değeri
Yaş < 65 yıl	7.7	0.02
Yaş ≥ 65 yıl	13.5	
Elektif operasyon	8.2	0.005
Acil operasyon	19.4	
Preop USAP yok	8.2	0.003
Preop USAP var	21.4	
Preop IV NTG yok	8.5	0.02
Preop IV NTG var	18.9	
Preop KKY yok	8.2	0.01
Preop KKY var	36.4	
Preop EF > % 30	8.5	0.01
Preop EF • % 30	20.4	
EuroSCORE < 5	6.8	0.001
EuroSCORE ≥ 5	19.7	

Tablo 3: Univariate analizde yoğun bakımda kalış süresine etki eden preoperative parametreler.

USAP= Kararsız angina pektoris,  
 NTG = Nitro gliserin,  
 KKY = Konjestif kalp yetmezliği,  
 EF = Ejeksiyon fraksiyonu.

	ICU de kalış süresi 24 saatten fazla olan hasta (%)	p değeri
Baypas zamanı < 75 dakika	6.9	0.001
Baypas zamanı ≥ 75 dakika	12.7	
Krosklemp zamanı < 50 dakika	7.3	0.002
Krosklemp zamanı ≥ 50 dakika	13.4	
IABP kullanımı yok	8.4	0.001
IABP kullanımı var	70	
İnotrop kullanımı yok	9.1	0.03
İnotrop kullanımı var	66.7	

Tablo 4: Univariate analizde yoğun bakımda kalış süresine etki eden operative parametreler.

IABP= İntraaortik balon pompa

	ICU de kalış süresi 24 saatten fazla olan hasta (%)	p değeri
Entübasyon süresi < 240 dakika	6.2	0.001
Entübasyon süresi ≥ 240 dakika	20.9	
Drenaj miktarı < 600 ml	7.1	0.002
Drenaj miktarı ≥ 600 ml	15.2	
Kan kullanımı yok	6	0.001
Kan kullanımı var	19.1	
Revizyon yok	8.7	0.003
Revizyon var	50	
Pulmoner komplikasyon yok	8.7	0.001
Pulmoner komplikasyon var	45.5	

Tablo 5: Univariate analizde yoğun bakımda kalış süresine etki eden postoperative parametreler.

Etyoloji	Hasta sayısı
Nörolojik problemler	4
Kardiyak tamponad	1
Aritmi	2
Sternum revizyonu	3
Solunum yetmezliği	4
Pulmoner emboli	1
Mezenter trobozu	1(Ex)
Konjestif kalp yetmezliği	1

Tablo 6: ICU'e geri gelen hastaların dağılımı

## Tartışma

Yüksek doz opioid anestezisinin kullanımının kalp hızı kontrolü, minimal kardiyak depresif etki ve sempatik stimülasyona oluşan kardiyak yanıtı azaltma gibi hemodinamik olumlu etkilerinin olduğu bilinmektedir. Ancak bu etkilerine karşılık, yüksek doz opioid kullanımının, hastaların postoperatif uzun süreli ventilatör desteği ihtiyacı göstermelerine, uzun süre yoğun bakımda kalmalarına ve buna bağlı olarak maliyet artışına neden olduğu da bilinmektedir [9]. Erken ekstübasyon ve erken ICU'den çıkışın avantajlarına baktığımızda: Kardiyorespiratuvar morbiditede azalma [10], kardiyak performansda artma [11-13], nozokomiyal enfeksiyonda azalma [7], yoğun bakımda hastalara bakım kolaylığı [14], düşük maliyet [15,16], hasta konforu ve ICU doluluğuna bağlı vaka ertelemelerindeki azalma [17] başlıkları altında toplayabiliriz. Yoğunbakımda kalış süresine etki eden bağımsız parametrelere baktığımızda pulmoner komplikasyonların varlığının (pompa akciğeri, pnömoni, atelettazi, ARDS, reentübasyon), kan kullanımının ve IABP kullanımının anlamlı olduğunu, ancak cinsiyet, obesite, diabetes mellitus, hipertansiyon, kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOAH) varlığının ICU'de kalış süresini artırmadığını bulduk. Mounsey ve ark.'nın [18] yapmış oldukları çalışmada da bu parametreler ICU'de kalış süresini artırıcı faktörler olarak bulunmamıştır. Aynı çalışmada ICU'de kalış süresini artırıcı bağımsız parametreler olarak sol ventrikül diastol sonu basıncın 13 mmHg'dan büyük olması ve hastalıklı damar sayısı anlamlı bulunmuştur. Biz de çalışmamızda univariate analizde ejeksiyon fraksiyonunu ( $p=0.01$ ) (ventrikül fonksiyonunun göstergesi olarak) anlamlı bulduk ancak lojistik regresyonda anlamlı bulamadık. ICU'de kalış süresi 24 saatten fazla olan hastaların distal anastomoz sayısı  $2.60 \pm 1.08$ , ICU'de kalış süresi 24 saatten az olan hastaların distal anastomoz sayısı  $2.73 \pm 0.99$  olup anlamlı farklılık yoktu ( $p=0.39$ ). ICU'den çıkan hastaların 17'si (% 2.7) taburcu olamadan yeniden yoğun bakıma geri dönmüş ancak sadece bir tanesi ex olmuştur. Yoğun bakıma geri gelen hastaların dağılımı Tablo 6'da görülmektedir Solunumsal faktörler açık cerrahisinin yaygın olan morbidite nedenlerinden olup ameliyat sonrası % 90'nın üzerindeki hastada solunumsal değişiklikler olmaktadır [8]. Bu değişiklikler yüzeysel solunum, fonksiyonel rezidüel kapasitede azalma [19], göğüs duvarı hareketlerinde değişme [20], hava yolu basıncında artma [21], frenik sinir hasarları [22] ve özellikle internal mamarial arterin (IMA) kullanıldığı vakalarda statik akciğer volümünün çok anlamlı bir şekilde azalmasıdır [23]. IMA kullanımının statik akciğer volümünü azaltmasına rağmen solunumsal morbiditeyi arttırmadığı tespit edilmiştir [23]. Biz çalışmamızda ameliyat öncesi yapılan solunum fonksiyon testi ile entübasyon süresi ve ICU'de kalış süreleri arasında anlamlı bir ilişki bulamadık. Literatürde fast track uygulanan hastalarla klasik yöntemin uygulandığı hastalardaki solunum problemleri karşılaştırıldığında, hem ekstübasyon günü ve hem de postoperatif 5. gün atelettazi yönünden incelendiğinde her iki dönemde de fast track uygulanan grupta atelettazilerin anlamlı ölçüde az olduğu görülmüştür [8]. Görüldüğü gibi hastaların erken ekstübasyonları ve erken mobilizasyonları solunumsal problemleri önemli ölçüde azaltmakta bu da ICU'de ve

hastanede kalış sürelerini kısaltmaktadır [8].

Açık kalp cerrahisi sırasında kan kullanımının en fazla olduğu dönemlerden biri EKD dönemidir. Bunun nedenleri EKD'nin başlangıç sıvısına bağlı hemodilüsyon olması ve kalp tepesinin kaldırıldığı distal anastomozların yapıldığı dönemde venöz dönüş bozukluğuna bağlı rezervuar seviyesinin düşmesi ve sıklıkla volüm ilavesinin gerekmesidir. Hemodilüsyon nedeni ile volüm ilavesi de genellikle kan ilavesi şeklinde yapılmaktadır. Geçici olan bu rezervuar seviyesi bozukluğu venöz kanülün tekrar kontrolü, ameliyat masasının yükseltilmesi ve Trendelenburg pozisyonuna alınması ile volüm ilavesinden kaçınılabılır. Ayrıca EKD öncesi hastalara yapılacak olan diüretik ile idrar çıkışı artırılarak EKD öncesi hemokonsantrasyon oluşturulabilir. Bu müdahale de volüm ilavesi gerektiğinde kan yerine sıvı kullanımına olanak sağlar. Tüm bu önlemler alındığında kan kullanım oranı azalmakta ve fast track uygulananın başarısı artmaktadır. Biz çalışmamızda bu önlemleri alarak kan kullanım oranlarımızı %73.1 hastada sıfır ünite, % 18.8 hastada 1 ünite, % 4.3 hastada 2 ünite, % 2.2 hastada 3 ünite, % 1.6 hastada 4-7 ünite olarak bulduk ve 24 saatten önce ICU'den çıkan hasta oranımızı %91'e yükselttik. Çalışmamızda ICU'de kalış süresi uzayan hastalardan hiç biri ex olmazken yoğun bakıma geri alınan hastalardan sadece mezenter trombozu olan hasta kaybedildi. EuroSCORE değerine göre beklenen mortalite  $3.7 \pm 3.9$  (% 95 CI  $3.4 \pm 3.9$ ) iken, gerçekleşen mortalite  $0.96 \pm 0.98$  (% 95 CI  $0.2 \pm 1.7$ ) olarak bulundu.

Sonuç olarak, pulmoner komplikasyonun varlığı ICU'de kalış süresini etkileyen önemli bir parametredir. Fast track protokolünün uygulanması ile sağlanan erken ekstübasyon, özellikle nozokomiyal enfeksiyonları, postoperatif atelettazileri ve diğer pulmoner komplikasyon insidanslarını azaltmaktadır. Perioperatif dönemde uygulanacak olan hemodinamik ve sıvı dengesi idaresi ile birlikte diğer manevralarla da kan kullanımının azaltılabileceği ve tüm bu önlemlerin alınması ile hastaların daha az yoğun bakımda kalmalarının sağlanabileceği kanaatindeyiz.

## Kaynaklar

1. Leung JM, Goehner P, O' Kelly BF, et al: Isoflurane anesthesia and myocardial ischemia: comparative risk versus sufentanil anesthesia in patients undergoing coronary artery bypass surgery. *Anesthesiology* 1991;74:838-47.
2. Tang J, Chen L, White PF, et al: Recovery profile, cost, and patient satisfaction with propofol and sevoflurane for fast-track office-based anesthesia. *Anesthesiology* 1999;91:253-61.
3. Quigley RL, Reiteknecht FL: A coronary artery bypass "fast-track" protocol is practical and realistic in a rural environment. *Ann Thorac Surg* 1997;64:706-9.
4. Olivier P, Sirieix D, Dassier P, et al: Continuous infusion of remifentanyl and target-controlled infusion of propofol for patients undergoing cardiac surgery: a new approach for scheduled early extubation. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 2000;14:29-35.
5. Mora CT, Dudek C, Torjman MC, et al: The effects of anesthetic technique on the hemodynamic response and recovery profile in coronary revascularization patients. *Cardiovasc Anesth* 1995;81:900-10.
6. Engelman RM, Rousou JA, Flack JE 3rd, et al: Fast-track recovery of the coronary bypass patient. *Ann Thorac Surg* 1994;58:1742-6.

7. London MJ, Shroyer AL, Jerginan V, et al: Fast-track surgery in a Department of Veterans Affairs patient population. *Ann Thorac Surg* 1997;64:134-41.
8. David J, Dorothy T, Taras M, et al: Respiratory outcome with early extubation after coronary artery bypass surgery *J Cardiothorac Vasc Anesth* 1997;11:474-80.
9. Thomas L. Higgins, MD: Safety issues regarding early extubation after coronary artery bypass surgery. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 1995;9:24-9.
10. Quasha AL, Loeber N, Feeley TW, et al: Postoperative respiratory care: a controlled trial of early and late extubation following coronary artery bypass grafting. *Anesthesiology* 1980;52:135-41.
11. Gall SA, Olsen CO, Reves JG, et al: Beneficial effects of endotracheal extubation on ventricular performance. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1988;95:819-27.
12. Miyamoto T, Kimura T, Hadama T: The benefits and new predictors of early extubation following coronary artery bypass grafting. *Ann Thorac Cardiovasc Surg* 2000; 6:39-45.
13. Koolen JJ, Visser CA, Wever E, et al: Transesophageal two-dimensional echocardiographic evaluation of biventricular dimension and function during positive end-expiratory pressure ventilation after coronary artery bypass grafting. *Am J Cardiol* 1987;59:1047-51.
14. Midell AI, Skinner DB, De Boer A, et al: A review of pulmonary problems following valve replacement in 100 consecutive patients. *Ann Thorac Surg* 1974;18:219-27.
15. Cheng DC: Impact of early tracheal extubation on hospital discharge. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 1998;12:35-40.
16. Doering LV, Esmailian F, Laks H: Perioperative predictors of ICU and hospital cost in coronary artery bypass graft surgery. *Chest* 2000;118:736-43.
17. Karski JM: Practical aspects of early extubation in cardiac surgery. *Cardiothorac Vasc Anesth* 1995;9:30-3.
18. Mounsey JP, Griffith MJ, Heavyside DW, et al: Determinants of the length of stay in intensive care and in hospital after coronary artery surgery. *Br Heart J* 1995;73:92-8.
19. Jonmarker C, Nordstrom L, Werner O: Changes in functional residual capacity during cardiac surgery. *Br J Anaesth* 1986;58:428-32.
20. Locke TJ, Griffiths TL, Mould H, et al: Rib cage mechanics after median sternotomy. *Thorax* 1990;45:465-8.
21. Van Belle AF, Wesseling GJ, Penn OCKM, et al: Postoperative pulmonary function abnormalities after coronary artery bypass surgery. *Respir Med* 1992;86:195-9.
22. Seyfer AE, Shriver CD, Miller RT, et al: Sternal blood flow after median sternotomy and mobilization of the internal mammary arteries. *Surgery* 1988;104:899-904.
23. Wiener Kronish JP: Editorial: Postoperative pleural and pulmonary abnormalities in patients undergoing coronary artery bypass grafts. *Chest* 1992;102:1313-4.