

## Klinik çalışma

# Açık Kalp Cerrahisinde Postoperatif Solunum Sistemi Komplikasyonlarının Preoperatif, İntraoperatif ve Postoperatif Belirleyicileri

Asuman SARGIN \*, Fatma Zekiye AŞKAR \*, Seden Nüşhet KOCABAŞ \*

### ÖZET

**Amaç:** Riskli kalp ameliyatların giderek yaygınlaşması ve değişen hasta profili intraoperatif ve postoperatif dönemde daha fazla sorunla karşılaşılmasına neden olmaktadır. Postoperatif dönemde görülen solunum sistemine ilişkin sorunlar mortalite ve morbiditenin artmasında en önemli nedenler arasındadır. Çalışmamızın amacı açık kalp cerrahisi olgularında gelişen solunum sistemi komplikasyonlarını belirlemek ve bunlara neden olan preoperatif, intraoperatif ve postoperatif belirleyicileri saptamaktır.

**Gereç ve Yöntemler:** 2000-2005 yılları arasında gerçekleştirilen 1401 açık kalp cerrahi geçiren olgunun dosyaları retrospektif değerlendirildi. Hastaların cinsiyeti, yaşı, vücut ağırlığı, boyu, preoperatif laboratuvar değerleri, sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonu (LVEF, %), yandaş hastalıkları,  $\beta$ -bloker kullanımı, sigara kullanımı, ameliyat tipi ve süresi, kardiyopulmoner baypas (KPB) süresi, anestezi süresi, intraoperatif transfüze edilen kan vb. ürünler, postoperatif ekstübasyon zamanı, mediastinal drenaj miktarları, yoğun bakım ve hastanede kalma süreleri kaydedildi. Bu belirleyiciler ile postoperatif solunum sistemine ilişkin komplikasyonlar arasındaki ilişki araştırıldı.

**Bulgular:** Çalışmamızda, açık kalp cerrahisi olgularında postoperatif solunum sistemine ait komplikasyonların sıklığı % 39.2 olarak saptandı. En sık görülen komplikasyon uzamış mekanik ventilasyon (% 36.1) iken, en az görülen komplikasyon ise pnömotoraks (% 0.6) idi. Solunum sistemi komplikasyonları görülen olgularda mortalite oranı %3.3 olarak bulundu. Solunum sistemi komplikasyonları için risk faktörleri olarak; ileri yaş, kadın cinsiyeti, sigara kullanımı, hipertansiyon (HT), kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOAH), kombine ameliyat, preoperatif hematolojik ve biyokimyasal değerlerin normal olmaması, KPB, anestezi ve ameliyat süreleri, ekstübasyon, yoğun bakım ve hastanede kalma süreleri, intraoperatif kan vb. ürünlerin kullanımı ve mediastinal drenajın fazla olması olarak bulunmuştur.

**Sonuç:** Preoperatif dönemde hastaların ayrıntılı incelenmesi ve optimal sağaltımın yapılması, KPB, ameliyat ve anestezi sürelerinin kısaltılmasını, uygun fast-track anestezi yönteminin seçilmesini sağlayarak solunum sistemi komplikasyonlarının ve mortalite oranlarının azaltılmasını sağlayabilir.

**Anahtar kelimeler:** açık kalp cerrahisi, postoperatif solunum sistemi komplikasyonları

Alındığı tarih: 27.07.2013

Kabul tarihi: 10.12.2013

\* Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı

**Yazışma adresi:** Uzm. Dr. Asuman Sargin, Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı, Bornova / İzmir

**e-mail:** asuozdemir@hotmail.com

### SUMMARY

**Preoperative, Intraoperative and Postoperative Predictors of Postoperative Respiratory System Complications in Patients Undergoing Open Heart Surgery**

**Objective:** The increasing prevalence of risky cardiac operations and the changing patient profile, can cause more problems during intraoperative and postoperative periods. Problems related to the respiratory system in the postoperative period are also the most important causes of increased mortality and morbidity rates. The aim of the study was to determine the preoperative, intraoperative, and postoperative predictors of the respiratory complications of open-heart surgery patients.

**Material and Methods:** 1401 patients undergoing open-heart surgery between 2000-2005 were evaluated retrospectively. Patients' age, sex, body mass index, preoperative laboratory tests, left ventricular ejection fractions (LVEF, %), comorbid diseases, use of  $\beta$ -blockers, smoking, type and duration of operation, cardiopulmonary bypass and anesthesia, transfusion of blood intraoperatively, time of extubation, amounts of mediastinal drainage, length of stay in the ICU and in the hospital were recorded. The relationship between these predictors and postoperative respiratory complications is investigated.

**Results:** In our study, the prevalence rate of postoperative respiratory complications among patients undergoing open-heart surgery was found to be 39.2 %. The most common complication was prolonged mechanical ventilation (36.1 %), while the least frequent complication was pneumothorax (0.6 %). The mortality rate due to respiratory complications was 3.3 %. Risk factors for respiratory complications included older age, female gender, smoking, hypertension, COPD, higher rates of concomitant operations, preoperative hematologic and biochemical abnormalities, prolonged duration of CPB, anesthesia, operative, and extubation times, length of ICU and hospital stay, extra need for intraoperative transfusion of blood products and increased mediastinal drainage.

**Conclusion:** Detailed examination of the patients preoperatively, and optimal treatment, could decrease complications of anesthesia and mortality rates by preference for the appropriate fast-track anesthesia method which shortens duration of surgery, anesthesia and CPB.

**Key words:** open-heart surgery, postoperative respiratory system complications

## GİRİŞ

Açık kalp cerrahisi başlangıcından günümüze önemli değişimler göstermiştir. İlk dönemlerde ameliyat olan hastalar genellikle daha düşük risk grubunda iken, bugün açık kalp cerrahisi için daha yaşlı, kötü ventrikül fonksiyonlu, yaygın koroner lezyonlu, solunum ve böbrek fonksiyonları bozuk, yandaş hastalıkları olan kişiler kabul edilmektedir <sup>(1,2)</sup>. Bunun sonucu olarak peroperatif ve postoperatif dönemlerde daha fazla sorunla karşılaşmaktadır. Kardiyotorasik ve üst abdominal bölge cerrahisi geçiren hastalarda % 20 oranında görülen pulmoner komplikasyonlar postoperatif dönemde görülen mortalite ve morbitenin en önemli nedenlerinden birini oluşturmaktadır <sup>(3)</sup>. Kardiyotorasik cerrahi geçiren hastalarda ayrıca sternotomi, plevranın açılması, internal mammariyen arter (İMA)'in çıkarılması, frenik sinir hasarı, Kardiyopulmoner baypas (KPB) ve postoperatif dönemdeki ağrı da ameliyat sonrası solunum fonksiyon bozukluklarına yol açabilir <sup>(3,4)</sup>.

Araştırmamızın amacı 5 yıllık dönemde, açık kalp cerrahisi geçiren hastalarda gelişen solunum sistemi komplikasyonlarını belirlemek ve bunlara neden olan preoperatif, intraoperatif ve postoperatif belirleyicileri saptamaktır.

## GEREÇ ve YÖNTEM

2000-2005 tarihleri arasındaki dönem içinde açık kalp cerrahisi geçiren 1401 olgunun dosyaları etik kurul onayı alındıktan sonra retrospektif olarak incelendi. Hastaların cinsiyeti, yaşı, vücut ağırlığı, boyu, preoperatif laboratuvar değerleri (hemogram ve rutin biyokimya), LVEF yüzdesi, yandaş hastalıkları (diabetes mellitus (DM), hipertansiyon (HT), kronik böbrek yetmezliği (KBY), kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOA), konjestif kalp yetmezliği (KKY)),  $\beta$ -bloker kullanımı, hastaların sigara alışkanlığı, ameliyat tipi ve süresi, KPB süresi, anestezi süresi, intraoperatif transfüze edilen kan vb. ürünler, postoperatif ekstübasyon zamanı, yoğun bakım ve hastanede kalma süreleri, mediastinal drenaj miktarı kaydedildi ve tüm bu parametreler ile postoperatif solunum sistemine ilişkin komplikasyonlar arasındaki ilişki araştırıldı.

İstatistiksel değerlendirmeler, hastanemiz Biyoista-

tistik ve Tıbbi Bilişim Anabilim Dalı tarafından SPSS for Windows 16.0 (SPSS Inc, Chicago, IL, ABD) istatistik programı kullanılarak yapıldı. Hastaların demografik verileri, ilaç kullanımı, preoperatif laboratuvar değerleri, ameliyat tipi, peroperatif kullanılan kan ve kan ürünleri, ameliyat ve anestezi süresi, aort krosklemp süresi, kardiyopulmoner baypas süresi, ameliyat sonrası ekstübasyon süresi ve hastaların yoğun bakım yatış ve taburculuk süresi ortalama $\pm$ standart sapma (ort $\pm$ SD) ile belirtildi ve bu değerlerin gruplar arası (solunum sistemi komplikasyonu gelişenler ve gelişmeyenler) karşılaştırılmasında "Kruskal Wallis Test" kullanıldı. Yandaş hastalıklar ise frekans tabloları ile belirtildi. Grupların ikili karşılaştırılmasında nonparametrik test olarak "Mann-Whitney Test" kullanıldı. Sayımla elde edilen verilerin karşılaştırılmasında ise "Chi-Square Tests" ve "Fisher's Exact Test" ile "Kruskal Wallis Test" kullanıldı. İstatistiksel anlamlılık düzeyi tüm testler için  $p < 0.05$  olarak kabul edildi.

## BULGULAR

Değerlendirilen 1452 olgudan 1401'i çalışma kapsamına alınmıştır. Olguların dosyalarında verilerde eksiklik olması nedeniyle 51 hasta dosyası dışlanmıştır. Değerlendirilen 1401 olgunun; 355'i kadın (% 25.3), 1046'sı ise erkek (% 74.7) hastalardan oluşmaktaydı. Hastaların; ortalama yaşı 58.63 $\pm$ 11.22, boyları 169.27 $\pm$ 7.28 cm, ağırlıkları 73.02 $\pm$ 10.50 kg olarak bulundu. Hastaların yoğun bakım süreleri 127.2 $\pm$ 14 saat, postoperatif hastanede kalma süreleri ise ortalama 8.33 $\pm$ 5.41 gün olarak belirlenmiş olup, 28 hasta (% 2) eksitus olmuştur.

Postoperatif dönemde solunum sistemine ilişkin tüm komplikasyonların (uzamış mekanik ventilasyon, pnömoni, mediastinit, plevral efüzyon, atelektazi, pnömotoraks) gelişme sıklığı % 39.2 (549 olgu) olarak saptanırken uzamış mekanik ventilasyonun % 4.3'ünde pnömoni de eşlik ediyordu ( $p=0.002$ ). Solunum sistemi komplikasyonlarının oranı kadın hastalarda anlamlı olarak daha yüksekti (% 46.8 kadın, % 36.6 erkek), ( $p=0.001$ ). Solunum sistemi komplikasyonlarından uzamış mekanik ventilasyon gereksinimi kadın hastalarda, mediastinit ise erkek hastalarda anlamlı olarak daha fazlaydı (Tablo 1). Solunum sistemi komplikasyonları görülen hastalarda yaş ortalaması 61.38 $\pm$ 11.62 iken komplikasyon geliş-

**Tablo 1. Solunum sistemi komplikasyonları ve cinsiyetlere göre dağılımı.**

	Hasta sayısı	Cinsiyet
Solunum sistemi komplikasyonu	549 (% 39.2)	% 46.8 K % 36.6 E (p=0.001)
Uzamış mekanik ventilasyon	506 (% 36.1)	% 45.9 K % 32.8 E (p=0.000)
Pnömoni	36 (% 2.6)	% 2.0 K % 2.8 E (p=0.410)
Mediastinit	27 (% 1.9)	% 0.6 K % 2.4 E (p=0.031)
Plevral Efüzyon	9 (% 0.6)	% 1.1 K % 0.5 E (p=0.186)
Atelektazi	8 (% 0.6)	% 0.3 K % 0.7 E (p=0.402)
Pnömotoraks	8 (% 0.6)	% 0.3 K % 0.7 E (p=0.688)

meyen hastalarda 57.43±10.96 idi (p=0.000). Uzamış mekanik ventilasyon gereksinimi ve plevral efüzyon meydana gelen hastaların yaş ortalaması bu komplikasyonların gelişmediği hastalarda istatistiksel olarak anlamlı daha yüksekti. Uzamış mekanik ventilasyon gereksinimi olmayanlarda yaş ortalaması 57.48±10.95, plevral efüzyon görülmeyenlerde 58.56±11.19 idi. Mediastinit ise hastaların ağırlığı ile anlamlı bir ilişki gösteriyordu ve mediastinit gelişmeyen hastalarda vücut ağırlığı 72.94±10.53 kg bulunmuştu.

**Tablo 2. Solunum sistemi komplikasyonlarının preoperatif laboratuvar değerleri ile ilişkisi.**

		Üre	Kreatinin	Albumin	CPK-MB	Hb	Htc
Solunum sistemi komplikasyonu	var	44.8±20.8	1.13±0.4	4.1±0.5	18.9±8.8	12.8±1.5	39.6±4.5
	yok	40.4±20.4	1.13±0.5	4.2±0.5	17.8±8.7	13.2±1.4	40.3±4.3
		p=0.000					
Uzamış mekanik ventilasyon	var	44.9±20.8	1.13±0.4	4.1±0.5	18.8±8.6	12.8±1.5	39.6±4.6
	yok	40.5±20.4	1.13±0.5	4.2±0.5	17.9±8.8	13.2±1.4	40.3±4.3
		p=0.000				p=0.000	p=0.005
Pnömoni	var	42.4±19.6	1.05±0.3	3.81±0.6	18.6±8.9	12.4±1.5	39.3±4.0
	yok	42.1±20.7	1.1±0.5	4.2±0.5	18.2±8.7	13.1±1.5	40.0±4.4
				p=0.000		p=0.007	
Mediastinit	var	43.8±21.7	1.06±0.5	4.19±0.5	19.2±9.7	13.0±1.1	40.0±4.4
	yok	42.2±20.7	1.13±0.5	4.19±0.5	18.2±8.7	13.7±1.5	42.3±3.5
							p=0.005
Plevral efüzyon	var	41.8±11.0	1.16±0.2	4.13±0.3	19±9.6	12.1±2.0	37.7±5.6
	yok	42.5±20.7	1.13±0.5	4.19±0.5	18.2±8.7	13.1±1.5	40.0±4.4
Atelektazi	var	43.2±11.3	1.52±0.2	4.16±0.5	18.2±8.7	11.5±1.6	38.1±3.6
	yok	42.1±20.7	1.13±0.5	4.19±0.5	13±5.9	13.1±1.5	40.0±4.4
			p=0.000		p=0.046	p=0.010	
Pnömotoraks	var	51.1±25.2	1.06±0.2	4.07±0.5	18.2±7.7	12.7±0.8	37.8±2.5
	yok	42.10±20.6	1.13±0.5	4.19±0.5	18.0±7.7	13.0±1.5	40.0±4.4

Solunum sistemi komplikasyonu gelişen hastaların çoğunluğunu sigara kullananlar oluşturuyordu (p=0.003). β-bloker kullanımı ile postoperatif solunum sistemi komplikasyonları arasında ilişki bulunmadı. Preoperatif laboratuvar değerlerinden; serum albumin, hemoglobin ve hematokrit düzeylerinin düşük olması, serum üre, kreatinin, CPK-MB değerlerinin ise yüksek olması solunum sistemi komplikasyonlarının sıklığı üzerinde anlamlı etki oluşturmadı (Tablo 2).

Hipertansiyonun uzamış mekanik ventilasyon ile, KOAH'ın ise pnömoni gelişimi ile anlamlı ilişkisi olduğu görüldü. Diğer yandaş hastalıkların varlığı (DM, KBY, KKY) ile solunum sistemi komplikasyonları arasında anlamlı bir ilişki bulunmadı.

Ameliyat tipi ile solunum sistemi komplikasyonu görülmesi arasındaki ilişki istatistiksel olarak anlamlı bulundu (p=0.000). Solunum sistemi komplikasyonu gelişen hastaların ameliyat tipleri sıklık sırasına göre; Koroner arter cerrahisi (KAC)+KAPAK ameliyatı (% 73.7), KAC+Karatid arter endarterektomisi (KAE) ameliyatı (% 60.0), KAC ameliyatı (% 38.9), iki kapak ve üstü ameliyatlar (% 38.3), Mitral Kapak değişimi (MVR) ameliyatı (% 32.1) ve Aort kapak değişimi (AVR) ameliyatı (% 28.8) şeklindeydi (Tablo 3).

**Tablo 3. Ameliyat tiplerinin solunum sistemi komplikasyonlarına göre dağılımı.**

	KAC+ KAPAK	KAC+ KEA	KAC	İKİ KAPAK ÜSTÜ	MVR	AVR
Solunum sistemi komplikasyonu	% 73.7 $\neq$	% 60.0 $\neq$	% 38.9 $\neq$	% 38.3 $\neq$	% 32.1 $\neq$	% 28.8 $\neq$
Uzamış mekanik ventilasyon	% 73.7 $\dagger$	% 50.0 $\dagger$	% 35.5 $\dagger$	% 36.2 $\dagger$	% 29.5 $\dagger$	% 28.8 $\dagger$
Pnömoni	% 5.3	% 20.0	% 2.1	% 4.3	% 2.6	% 2.5
Mediastinit	% 0.0	% 0.0	% 2.4	% 0.0	% 0.0	% 0.0
Plevral	% 7.9	% 0.0	% 0.5	% 0.0	% 0.0	% 0.0
Efüzyon	% 2.6	% 10.0	% 0.4	% 0.0	% 0.0	% 0.0
Atektazi	% 0.0	% 0.0	% 0.6	% 2.1	% 0.0	% 0.0
Pnömotoraks	38	20	1137	47	78	80
Hasta sayısı	(% 2.7)	(% 1.4)	(% 81.2)	(% 3.4)	(% 5.6)	(% 5.7)

$\neq$ grup içi anlamlı fark (p=0.000)

$\dagger$ grup içi anlamlı fark (p=0.000)

**Tablo 4. Solunum sistemi komplikasyonlarının on-pump ve off-pump ile ilişkisi.**

	On-pump	Off-pump	p değeri
Solunum sistemi komplikasyonu	% 40.3	% 20.3	p=0.000
Uzamış mekanik ventilasyon	% 37.4	% 15.2	p=0.000
Pnömoni	% 2.6	% 1.3	p=0.718
Mediastinit	% 1.8	% 3.8	p=0.192
Plevral efüzyon	% 0.6	% 1.3	p=0.408
Atektazi	% 0.6	% 0.0	p=1.000
Pnömotoraks	% 0.6	% 0.0	p=1.000
Hasta sayısı	1322	79	
	(% 94.4)	(% 5.6)	

$\neq$ grup içi anlamlı fark (p=0.000)

$\dagger$ grup içi anlamlı fark (p=0.000)

Vücut dışı dolaşım kullanılarak (on-pump) gerçekleştirilen olgularda solunum sistemi komplikasyonları Vücut dışı dolaşım kullanılmaksızın (off-pump) gerçekleştirilen olgulardan iki kat daha fazlaydı (% 20.3 < % 40.3, p=0.000). Uzamış mekanik ventilasyon gereksinimi olan hastaların % 97.6'sını on-pump

cerrahi geçiren hastalar oluşturuyordu (Tablo 4).

Solunum sistemi komplikasyonlarının görülmesi ile kan vb. ürünler verilmesi arasındaki ilişki anlamlı olup, sırasıyla ERT+TDP (% 60.0), ERT (% 39.6) ve TDP (% 37.6) verilmesi şeklindeydi (Tablo 5).

İntraoperatif belirleyicilerden KPB, Kros-klemp, anestezi ve ameliyat süresi ile solunum sistemi komplikasyonlarından uzamış mekanik ventilasyon, pnömoni, pleval efüzyon arasındaki ilişkinin anlamlı olduğu görüldü .

Mediastinal drenajı miktarı ile solunum sistemi komplikasyonlarından uzamış mekanik ventilasyon, pnömoni, pleval efüzyon ve mediastinit arasındaki ilişkinin anlamlı olduğu tespit edildi. Bu komplikasyonların görüldüğü hastalarda mediastinal drenaj

**Tablo 5. Solunum sistemi komplikasyonları ile kan vb. ürünlerin verilmesi arasındaki ilişki.**

	Kan vb. ürünler verilmemiş	ERT verilmiş	TDP verilmiş	ERT+TDP verilmiş
Solunum sistemi komplikasyonu	% 37.3	% 39.6	% 37.6	% 60.0 p=0.000
Uzamış mekanik ventilasyon	% 34.6	% 35.6	% 37.6	% 53.8 p=0.002
Pnömoni	% 1.5	% 4.0	% 4.0	% 7.0 p=0.042
Mediastinit	% 2.0	% 1.0	% 2.0	% 4.0
Plevral	% 0.7	% 0.4	% 0.0	% 2.0
Efüzyon	% 0.2	% 1.5	% 1.0	% 1.0
Atektazi	% 0.2	% 1.1	% 0.0	% 3.0
Pnömotoraks	916	278	104	103
Hasta sayısı	(65,4)	(% 19.8)	(% 7.5)	(% 7.3)

miktarı daha fazlaydı.

Postoperatif belirleyiciler olan; ekstübasyon zamanı, yoğun bakım süresi, hastanede kalma süresi ile solunum sistemi komplikasyonları arasındaki ilişki anlamlı idi ve uzamış mekanik ventilasyon, pnömoni, plevral efüzyon ve pnömotoraks görülen hastalarda süreler daha uzun bulundu.

Solunum sistemi komplikasyonları görülen olgularda mortalite oranı % 3.3 (% 60.7'sinde uzamış mekanik ventilasyon, % 25.0'inde pnömoni, % 7.1'inde mediastinit) bulundu. Bu değer solunum sistemi komplikasyonu olmayan hastalarda daha düşük (% 1.2, p=0.01) idi (Tablo 6). Solunum sistemi komplikasyonu gelişmeyen hastalar kardiyak nedenler ile eksitus olmuştu.

**Tablo 6. Solunum sistemi komplikasyonlarının mortalite oranları.**

	Mortalite -%
Solunum sistemi komplikasyonu olmayanlarda	10 (% 1.2) (p=0.010)
Solunum sistemi komplikasyonu olanlarda	18 (% 3.3) (p=0.010)
Uzamış mekanik ventilasyon	17 (% 3.4) (p=0.009)
Pnömoni	7 (% 19.4) (p=0.000)
Mediastinit	2 (% 7.4) (p=0.099)
Plevral efüzyon	0 (% 0.0) (p=1.000)
Atektazi	0 (% 0.0) (p=1.000)
Pnömotoraks	0 (% 0.0) (p=1.000)

## TARTIŞMA

Birçok araştırmacı açık kalp cerrahisi sonrası mortalite ve morbiditeyi etkileyen faktörleri incelemişler ve önemli bir kısmının da solunum sistemine ait komplikasyonlar olduğunu tespit etmişlerdir. Bu hastalarda solunum fonksiyonlarındaki bozulmanın nedeni multifaktöriyel olup, hastanın yaşı, cinsiyeti, preoperatif yandaş hastalıkları yanında frenik sinirin kalbe soğuk uygulanması sonucu hasarlanması, İMA'nın diseksiyonu, inflamatuvar reaksiyonlar sonucu gelişen kapiller kaçak sendromu ve mediyan sternotominin mekanik etkileri de rol oynar<sup>(5,6)</sup>.

Yaşlı hastalarda fiziksel aktivitenin sınırlanması, yaşa bağlı akciğerlerde gelişen restriktif bozukluklar postoperatif solunum sistemi komplikasyonlarının gelişme riskini artırmaktadır. Johnson ve ark.<sup>(7)</sup> pulmoner fonksiyonlardaki değişikliklerin yalnızca yaşlanma ile bile gelişebileceğini belirtmişlerdir. Higgins ve ark.<sup>(8)</sup>, özellikle 65 yaş ve üstündeki hastaların postopera-

tif komplikasyonlar açısından daha fazla riske sahip olduklarına inanmaktadır. Bizim değerlendirdiğimiz hastalarda da beklenebilen bir sonuç olarak, uzamış mekanik ventilasyon (postoperatif dönemde 48 saatten daha uzun dönem) ve plevral efüzyon 60 yaş üzerindeki olgularda anlamlı olarak yüksek bulunmuştu.

Cinsiyetin solunum sistemi komplikasyonları ile ilişkisi net olarak bilinmemektedir. Postoperatif dönemde gelişen solunum yetmezliğinin kadın ve erkek hastalar arasında fark oluşturmadığını gösteren çalışmalar daha fazla olmakla birlikte, kadınlarda solunum sistemi komplikasyonlarının erkeklere oranla daha fazla olduğunu belirten çalışmalarda mevcuttur<sup>(9,10,11)</sup>. Sonuçlarımızda kadın hastalarda uzamış mekanik ventilasyonun daha fazla ortaya çıktı. Fakat kadın hastaların yaş ortalaması da erkek hastalara göre daha yüksek bulunduğu için cinsiyeti bağımsız bir faktör olarak değerlendirmemiz olası değildir.

$\beta$ -blokerlerin solunum sistemi üzerine etkisi bronş ve bronşiolerin  $\beta$  reseptörlerini bloke ederek akciğer hava yolları üzerindeki genişletici sempatik tonusu ortadan kaldırmak şeklindedir. Bu teorik bilgilere karşın araştırmalar  $\beta$ -blokerlerin solunum sistemine negatif etkilerini gösterememişlerdir<sup>(3)</sup>. Araştırmamızın sonucu da benzer bulunmuştur. Bu sonucun nedeni bu grup ilaçların kronik obstruktif akciğer hastalarında (KOAH) fazla tercih edilmemesi ve bu sorunlarında bu grup hastalarda görülmesi olabilir.

Sigara kullanımı hava yolu sekresyonu artışı ile birlikte bronşial irritasyona, mukosilyer aktivitede bozulmaya ve dokuda oksijen (O<sub>2</sub>) kullanım bozukluğu sonucu karbaminohemoglobin (CO<sub>2</sub>Hb) seviyelerinin artmasına neden olur. Yapılan bazı çalışmalarda sigara içme öyküsü olan hastalarda obstruktif tipte değişikliklerin belirgin arttığını ve akciğer difüzyon kapasitelerinin düştüğünü göstermiştir<sup>(6,12,13)</sup>. Bunun sonucu olarak 8 haftalık sigarasız bir dönemin gerektiğini savunmuşlardır. Araştırmamız sırasında hastaları sigara içenler, hiç sigara kullanmayanlar, ameliyattan 8 haftadan daha uzun süre önce bırakanlar ve 8 haftalık dönemden daha kısa süre önce bırakanlar olarak gruplara ayrıldı. Araştırmamızın sonucunda sigara kullanımının solunum sistemi komplikasyonlarına eğilimi artırdığını tespit edildi ancak, 8 haftalık dönemler arasında anlamlı bir fark yoktu.

Birçok araştırmada kronik sol ventrikül fonksiyonu bozuk olan hastalarda restriktif ve obstruktif tipte akciğer fonksiyon bozukluklarının olabileceği gösterilmiştir <sup>(12,14)</sup>. KKY olan hastalarda akciğer kompliyansının azaldığı gösteren çalışmalarda mevcuttur <sup>(15,16)</sup>. KKY bulunan hastalarda efor kapasitesinin sınırlı olması ve inspiriyum kapasitelerinin azalması nedeniyle bu tip komplikasyonların ortaya çıkmasını kolaylaştırmaktadır. Araştırmamızda KKY varlığı ile solunum sistemi komplikasyonları arasında anlamlı bir ilişki bulunmadı fakat KKY tanısı olan hasta sayısının çok düşük (15 olgu) olmasının da bunu etkilediğini düşünmekteyiz.

KOAH'lı hastalarda solunum sistemi komplikasyonu olarak öncelikle postoperatif dönemde uzamış mekanik ventilasyon olduğunu gösteren çalışmalar mevcuttur <sup>(9,17,18)</sup>. Araştırmamızdaki 41 KOAH'lı hastadan 18'inde uzamış mekanik ventilasyon görülmesine karşın istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmamıştır. Bunun nedeni yine bu grup hastaların toplamda oldukça düşük sayıda olması ve preoperatif değerlendirmede KOAH'ı belirleyecek hassas testlerin rutin olarak uygulanmaması sonucu olduğunu düşünmekteyiz.

Açık kalp cerrahisi olan hastaların çoğunda hipertansiyon bulunmaktadır <sup>(10)</sup>. Hipertansiyonun akciğer sıvısında artma ve arteriyel kan O<sub>2</sub>'inde, dinamik kompliyansa, fonksiyonel rezidüel kapasite ile vital kapasitede azalmaya neden olabileceğini düşünen yayınlar mevcuttur <sup>(17,19)</sup>. Bunun sonucunda ekstübasyon süresinin hipertansiyonlu hastalarda uzadığını belirtmişlerdir. Doering ve ark. <sup>(20)</sup> hemodinamik instabilitenin postoperatif entübasyon süresini uzattığını tespit etmişlerdir. Sonuçlarımızda da diğer çalışmalara benzer olarak hipertansiyonun ventilasyon süresini anlamlı olarak uzattığı bulundu.

Hastalarda DM'in mekanik ventilasyonu etkileyen bir faktör olduğu, süreyi uzattığını gösteren çalışmalar bulunmaktadır <sup>(9,17)</sup>. Suematsu ve ark. <sup>(21)</sup> ise glukoz değeri ile ekstübasyon süresi arasında anlamlı bir ilişki saptamıştır. Araştırmamızda ise DM ile solunum sistemi komplikasyonları arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır. Değerlendirdiğimiz diyabetik hasta grubunun bir kısmı yalnızca diyet ile regüle iken diğer çalışmalarda yalnızca ilaç tedavisi alan hastalar değerlendirmeye alınmıştır. Bunun yanında DM'in

süresi ve derecesinin de bu değerlendirmede önemli olduğunu düşünüyoruz.

Renal fonksiyon bozuklukları postoperatif interstisyel sıvı birikimi sonucu akciğerlerde konjesyona yol açabilir <sup>(5)</sup>. Higgins ve ark. <sup>(22)</sup> serum kreatinin düzeyleri ile postoperatif sorunlar arasında anlamlı ilişkiyi göstermişler ve kreatinin düzeyinin 1,9 mg/dl üstünde ise ciddi riski işaret ettiğini vurgulamışlardır. Başka bir çalışmada ise renal disfonksiyonu olan hastalarda pulmoner konjesyona sekonder postoperatif hipoksi geliştiği gösterilmiştir <sup>(23)</sup>. Bunun nedeninin anestezi ilaç metabolizmasının gecikmesi sonucu anestezi süresinin uzaması ve ekstübasyon döneminin gecikmesi ile olduğunu belirtmişlerdir. Bizim çalışmamızda da serum üre ve kreatinin düzeyi yüksek olan olgularda uzamış mekanik ventilasyon ve ateletazinin anlamlı olarak daha sık olarak ortaya çıktığı tespit edildi.

Hastaların postoperatif dönemde karşılaşılabilecekleri sorunlarla preoperatif laboratuvar değerleri arasındaki ilişkiyi araştıran değişik çalışmalar bulunmaktadır <sup>(17,18,23)</sup>. Bu çalışmalarda hematokrit değerinin % 34 ve altında olması, kan üre nitrojen değerinin 24 mg/dl'den yüksek olması ve serum albumin düzeyinin 4 g/dl'den düşük olmasının postoperatif dönemde ekstübasyon süresini uzattığını gösterilmiştir. Araştırmamızda da serum albumin düzeyi düşük (3,8 g/dl) olan olgularda pnömoninin arttığı görüldü.

Sternotominin toraksın esnekliğini azaltığı ve bu yüzden solunum fonksiyonlarında bozukluklara neden olduğu bilinmektedir <sup>(6)</sup>. Sternotomi ve intratorasik manüplasyonların vital kapasitede geçici olarak % 50'den % 75'e kadar azalma olduğunu bildiren çalışmalar yanında soğuğa bağlı frenik sinir hasarı nedeniyle diyafragmada paralizye olması postoperatif solunum fonksiyonlarında bozulmaya katkıda bulunmaktadır <sup>(4,6,23)</sup>. Ancak, çalışmamızın retrospektif bir araştırma olması nedeniyle bu faktörlerin ne oranda etkili olduğunu söyleyebilmemiz olası değildir.

Uzamış mekanik ventilasyon, KAC ve kapak cerrahisi olgularında hemen hemen aynı oranda görüldüğü ve bu değerlerin % 5-8 olduğu bildirilmektedir <sup>(9)</sup>. Araştırmamızda uzamış mekanik ventilasyon yalnızca KAC cerrahisi geçiren hastalarda % 35, yalnızca kapak cerrahisi olanlarda ise % 30 oranında bulundu. Kombinasyon ameliyatlarda ise istatistiksel olarak anlamlı bir artış

tespit edildi. Bu hastaların preoperatif dönemde daha sınırlı fiziksel aktiviteye sahip olabilmelerinin yanı sıra KPB, kros klemp, anestezi ve ameliyat sürelerinin daha uzun olmasının da bu sonucun görülmesinde etkili olabileceğine inanılmaktadır.

KPB'nin alveolekapiller membran bozukluğu sonucu gelişen ekstravasküler sıvı birikimi, alveoler kollaps, fonksiyonel rezidüel kapasitede azalma ve kompleman aktivasyonu nedeniyle pulmoner lökosit sekestasyonu sonucu akciğer fonksiyonlarında bozulma yapılmaktadır (7,24,25). Bu nedenle KPB kullanılmadan 'off-pump' yapılarak oksidatif stres, enflamatuar yanıt gibi değişikliklerin azaltılabileceği çeşitli yayınlarda da ortaya çıkarılmıştır (26-29). Çimen ve ark. (30) yaptıkları çalışmalarında elektif off-pump cerrahinin, hafif ve orta dereceli KOAH'ı bilinen hastalarda postoperatif pulmoner fonksiyon ve arteriyel kan gazı açısından belirgin avantajlara sahip olduğunu bulmuşlardır. Bizim çalışmamızda da off-pump grubunda solunum sistemi komplikasyonları anlamlı bir şekilde daha azdı ve bu sonuç beklenen bir durumdur.

Bir çalışmada, KPB sonrası solunum yetmezliği gelişimine katkıda bulunan üç faktörün; sürenin 120 ile 150 dk'nın üzerinde olması, akciğer mikrosirkülasyonunda polimorfonükleer hücrelerin lökosekstrasyonu ve akciğerlerin önceden hasarlı olması olarak belirtilmiştir (26). Bizde KPB ve kros klemp süresi uzun olan hasta grubunda plevral effüzyon, pnömoni ve uzamış mekanik ventilasyonun daha sık olduğu tespit edildi.

Popovsky (31) çalışmasında transfüzyon sonucu bilateral akciğer ödemi ve hipoksemi ile karakterize akut pulmoner yetmezliğin gelişebileceğini ortaya koymuştur. Alotti ve ark. (32) açık kalp cerrahisi sonucu görülen ARDS'i araştırırken TDP'nin de buna etken olan faktörlerden biri olduğunu göstermişlerdir. İncelenen hasta dosyalarında hastaların htc değerlerinin % 30'un altında, kanama odaklarında kontrol altına alınamayan sızıntıların olması nedeniyle kan vb. ürünler kullanıldığı görüldü. Bu grup hastalarda solunum sistemi komplikasyonlarının daha fazla bulunması beklenen bir sonuçtur.

Kalp cerrahisinde postoperatif dönemde akciğer fonksiyonlarındaki değişikliklere katkıda bulunan temel faktörler ventilasyon/perfüzyon dengesizliği

ve intrapulmoner şantlardır. Cerrahi ve anestezi birlikte vital kapasitede, total akciğer kapasitesinde ve fonksiyonel rezidüel kapasitede % 40'a varan azalma gibi bazı solunumsal değişiklikler yapar (33,34). Biz de uzamış anestezi süresi ile solunum komplikasyonlarının arasında anlamlı bir ilişki tespit etmiş olsak da bunu etkileyen cerrahi ekibin deneyiminden, yapılan ameliyatın tipinden, hastanın anatomik ve fiziksel özelliklerinden tamamen ayrılmasını olası değildir. Bu nedenle anestezi süresinin tek başına değerlendirilmesinin doğru olmayacağını düşünmekteyiz.

Plevral ve mediastinal drenaj tüplerinin varlığı pulmoner fonksiyon bozukluğuna katkıda bulunan faktörlerden biridir. Göğüs tüplerinin zorlu vital kapasite ve 1. saniyedeki zorlu ekspiratuar volümü (FEV1) azalttığına ve daha yüksek ağrı skorlarına yol açtığını gösteren çalışmalar mevcuttur (34,35). Michelson ve ark. (36) ise drenajın fazla olmasının cerrahi ekplorasyon açısından bir risk olduğunu ve bunun mekanik ventilasyonun uzamasına ve infeksiyon oluşmasında artma görülmesine yol açtığını göstermişlerdir. Çalışmamızda da mediastinal drenaj miktarı yüksek olan hastalarda pnömoni, mediastinit ve plevral effüzyonun daha sık olduğunu tespit edildi.

Cerrahiden sonra erken ekstübasyonu sağlayan protokollerin sol ventrikül performansını düzelttiği, erken mobilizasyonu sağlayarak pulmoner komplikasyonları azalttıkları, yoğun bakım ve hastanede kalış süresini kısalttıkları, postoperatif medikasyon gereksinimini ve kardiyopulmoner morbiditeyi azalttığı gösteren pek çok yayın mevcuttur (37-39). Yapılan çalışmalar ventilatöre bağlı olan hastalarda her gün pnömoni riskinin % 1 oranında arttığını göstermektedir (17). Bizim çalışmamızda da ekstübasyon süresinin uzamasına paralel olarak hastalarda pnömoni, atelektazi ve mediastinit riskinin arttığı görüldü.

Higgins ve ark.'nın (23) elde ettiğine benzer sonuçlar bulan Hamulu ve ark. (40), çalışmalarında mortaliteye etki eden faktörler olarak 60 yaş üstü hastalar, anastabil anjina pektoris varlığı, % 40 ve altındaki EF (%), damar baypas sayısının 4'ten fazla oluşu, X-clemp süresinin 90, KPB süresinin 120 dk'nın üzerinde oluşu, postoperatif dönemde görülen solunum, böbrek ve sol kalp yetmezliği ile kanama ve infeksiyon nedeniyle revizyon olarak sıralamışlardır. Postoperatif solunum yetmezliğine yol açan faktörleri ise 60

yaş üstü hastalar, KOAH, peroperatif MI, böbrek ve sol ventrikül yetmezliği olarak belirtmişlerdir. Araştırmamızda da solunum sistemi komplikasyonları ve mortalite arasında doğru bir korelasyon bulunmuştur ve istatistiksel olarak da anlamlılık taşımaktadır.

Sonuç olarak, preoperatif ayrıntılı incelemeler yapılarak postoperatif dönemde görülen solunum sistemi komplikasyonlarına etki eden faktörlerin belirlenmesi, hastaya uygulanacak anestezi prosedürünün ve postoperatif hasta izlemine planlamamız açısından yardımcı olacaktır. Ayrıca bilinen ve düzeltilebilen bazı risk faktörlerine yönelik tedavi çalışmalarının postoperatif solunum sistemi komplikasyonlarının gelişme oranını azaltacağına ve bunun da mortalite ve morbiditeyi azaltmada yardımcı olacağına inanmaktayız.

#### KAYNAKLAR

1. **Hammermeister KE, Burchfiel C, Johnson R, et al.** Identification of patients at greatest risk for developing major complications at cardiac surgery. *Circulation* 1990;82(5 Suppl):IV380-389. PMID:2225429
2. **Sladen RN, Berkowitz DE.** Cardiopulmonary bypass and the lung. Cardiopulmonary bypass, principles and practice (Ed: Gravler GP, Davis RF, Utley JR) Baltimore, Maryland Williams and Wilkins 1993:468-484.
3. **Shenkman Z, Shir Y, Weiss G, et al.** The effects of cardiac surgery on early and late pulmonary functions: *Acta Anaesthesiologica Scandinavica* 1997;41:1193-1199. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1399-6576.1997.tb04865.x> PMID:9366943
4. **Wynee R, Botti M.** Postoperative pulmonary dysfunction in adults after cardiac surgery with cardiopulmonary bypass: Clinical significance and implications for practice: *American Journal of Critical Care* 2004; 13(5):384-391.
5. **Kirklin JK, Westaby S, Blackstone EH, et al.** Complement and the damaging effects of cardiopulmonary bypass. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1983;65:425-432.
6. **Estenne M, Yernault JC, De Smert JM, De Troyer A.** Phrenic and diaphragm function after coronary artery bypass grafting. *Thorax* 1985;40:293-299.
7. **Johnson BD.** The ageing respiratory system: age-associated changes in pulmonary reserve. *Oxford Textbook of Geriatric Medicine* 2000;1:483-497.
8. **Higgins TL, Yared J-P.** Adult intensive care and complications. In Estafanous FG, Barash PG, Reves JG, eds. Cardiac Anesthesia, 2nd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2001:479-503.
9. **Utley J, Wilde E, Leyland S, et al.** Intraoperative blood transfusion is a major risk factor for coronary artery bypass grafting in women 1995. *The Annals of Thoracic Surgery* 1995;60(3):570-575. [http://dx.doi.org/10.1016/0003-4975\(95\)00416-1](http://dx.doi.org/10.1016/0003-4975(95)00416-1)
10. **Cohen A, Katz M, Katz R, Hauptman E, Schachner A.** Chronic obstructive pulmonary disease in patients undergoing coronary artery bypass grafting. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1995;109(3):574-581. *Annals of Thoracic Surgery* 60(3):570-575.
11. **Zin WA, Caldeira MP, Cardoso WV, et al.** Expiratory mechanics before and after uncomplicated heart surgery. *Chest* 1989;95(1):21-28. <http://dx.doi.org/10.1378/chest.95.1.21> PMID:2909337
12. **Warner MA, Divertie MB, Tinker JH.** Preoperative cessation smoking and complications in coronary artery bypass patients. *Anesthesiology* 1984;60:380-383. <http://dx.doi.org/10.1097/0000542-198404000-00022> PMID:6608293
13. **Mancini DM.** Pulmonary factors limiting exercise capacity in patients with heart failure. *Prog Cardiovasc Dis* 1995;37:347-370. [http://dx.doi.org/10.1016/S0033-0620\(05\)80018-0](http://dx.doi.org/10.1016/S0033-0620(05)80018-0)
14. **Dimopoulou I, Daganou M, Tsintzas OK, et al.** Effects of severity of long-standing congestive heart failure on pulmonary function. *Respir Med* 1998;92:1321-1325. [http://dx.doi.org/10.1016/S0954-6111\(98\)90136-6](http://dx.doi.org/10.1016/S0954-6111(98)90136-6)
15. **Hosenpud JD, Stibolt TA, Atwal K, et al.** Abnormal pulmonary function specifically related to congestive heart failure: comparison of patients before and after cardiac transplantation. *Am J Med* 1990;88:493-496. [http://dx.doi.org/10.1016/0002-9343\(90\)90428-G](http://dx.doi.org/10.1016/0002-9343(90)90428-G)
16. **Faggiano P, Lombardi C, Sorgato A, et al.** Pulmonary function tests in patients with congestive heart failure: effects of medical therapy. *Cardiology* 1993;83:30-35. <http://dx.doi.org/10.1159/000175944> PMID:8261483
17. **Depeursinge FB, Depeursinge CD, Boutaleb AK, et al.** Respiratory system impedance in patients with acute left ventricular failure: pathophysiology and clinical interest. *Circulation* 1986;73:386-395. <http://dx.doi.org/10.1161/01.CIR.73.3.386> PMID:3948349
18. **Türkay C, Akbulut E, Özbudak Ö ve ark.** Koroner bypass cerrahisi uygulanan hastalarda kronik obstrüktif akciğer hastalığının mortalite ve morbiditeye etkisi. *Türk Göğüs Kalp Damar Cerrahi Dergisi* 2000;8:678-681.
19. **Coraim FJ, Coraim HP, Ebermann R, et al.** Acute respiratory failure after cardiac surgery: clinical experience with the application of continuous arteriovenous hemofiltrasyon. *Crit Care Med* 1986;14:714. <http://dx.doi.org/10.1097/00003246-198608000-00009> PMID:3720329
20. **Doering LV, Imperial-Perez F, Monsein S, et al.** Preoperative and postoperative predictors of early and delayed extubation after coronary artery bypass surgery. *Am J Crit Care* 1998;7(1):37-44. PMID:9429682
21. **Suematsu Y, Sato H, Ohtsuka T, et al.** Predictive risk factors for delayed extubation in patients undergoing coronary artery bypass grafting. *Heart Vessels* 2000;15(5):214-220. <http://dx.doi.org/10.1007/s003800070010> PMID:11560357
22. **Higgins TL, Estafanous FG, Loop FD, et al.** ICU admission score for predicting morbidity and mortality risk after coronary artery bypass grafting. *Ann Thorac*



- Surg* 1997;64(4):1050-1058.  
[http://dx.doi.org/10.1016/S0003-4975\(97\)00553-5](http://dx.doi.org/10.1016/S0003-4975(97)00553-5)
23. **Hirose H, Amano A, Takahashi A, Nagano N.** Coronary artery bypass grafting for patients with non-dialysis-dependent renal dysfunction. *European J of Cardio-Thoracic Surgery* 2001;20:565-572.  
[http://dx.doi.org/10.1016/S1010-7940\(01\)00839-9](http://dx.doi.org/10.1016/S1010-7940(01)00839-9)
  24. **Hachenberg T, Tenling A, Rothen HU, et al.** Thoracic intravascular and extravascular fluid volumes in cardiac surgical patients. *Anesthesiology* 1993;79(5):976-984.  
<http://dx.doi.org/10.1097/00000542-199311000-00016>  
PMid:8239016
  25. **Cheng DC, Karski J, Peniston C, et al.** Morbidity outcome in early versus conventional tracheal extubation after coronary bypass grafting: a prospective randomized controlled trial. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1996;112:755-764.  
[http://dx.doi.org/10.1016/S0022-5223\(96\)70062-4](http://dx.doi.org/10.1016/S0022-5223(96)70062-4)
  26. **Ratliff NB, Young WG Jr, Hackel DB, et al.** Pulmonary injury secondary to extracorporeal circulation. An ultrastructural study. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1973;65(3):425-432.  
PMid:4686658
  27. **Moshkovitz Y, Lusky A, Mohr R.** Coronary artery bypass without cardiopulmonary bypass: analysis of short-term and mid-term outcome in 220 patients. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1995;110(4 Pt 1):979-987.  
[http://dx.doi.org/10.1016/S0022-5223\(05\)80165-5](http://dx.doi.org/10.1016/S0022-5223(05)80165-5)
  28. **Hascalik Z, Hascalik G, Celiker R, et al.** Effects of tenoxicam on neutrophil chemotaxis in rheumatoid arthritis and healthy controls. *Clin Rheumatol* 1994;13:98-102.  
<http://dx.doi.org/10.1007/BF02229874>  
PMid:8187453
  29. **Mathieu P, Dupuis J, Carrier M, et al.** Pulmonary metabolism of endothelin 1 during on-pump and beating heart coronary artery bypass operations. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1993;17:318-327.
  30. **Cimen S, Ozkul V, Ketenci B, et al.** Daily comparison of respiratory functions between on-pump and off-pump patients undergoing CABG. *Eur J Cardiothorac Surg* 2003;23(4):589-594.  
[http://dx.doi.org/10.1016/S1010-7940\(03\)00023-X](http://dx.doi.org/10.1016/S1010-7940(03)00023-X)
  31. **Popovsky MA.** Transfusion and lung injury. *Transfus Clin Biol* 2001;8(3):272-277.  
[http://dx.doi.org/10.1016/S1246-7820\(01\)00111-2](http://dx.doi.org/10.1016/S1246-7820(01)00111-2)
  32. **Alotti N, Varro M, Gombocz K, et al.** Adult respiratory distress syndrome after open heart surgery. *Orv Hetil* 2000;141(10):493-496.  
PMid:10750402
  33. **Hagl C, Harringer W, Gohrbandt B, et al.** Site of pleural drain insertion and early postoperative pulmonary function following coronary artery bypass grafting with internal mammary artery. *Chest* 1999;115(3):757-761.  
<http://dx.doi.org/10.1378/chest.115.3.757>  
PMid:10084489
  34. **Valta P, Takala J, Eissa NT, et al.** Effects of PEEP on respiratory mechanics after open heart surgery. *Chest* 1992;102(1):227-233.  
<http://dx.doi.org/10.1378/chest.102.1.227>  
PMid:1623758
  35. **Stiller K, Montarello J, Wallace M, et al.** Efficacy of breathing and coughing exercises in the prevention of pulmonary complications after coronary artery surgery. *Chest* 1994;105(3):741-747.  
<http://dx.doi.org/10.1378/chest.105.3.741>  
PMid:8131535
  36. **Michelson EL, Torosian M, Morganroth J.** Early recognition of surgically correctable causes of excessive mediastinal bleeding after coronary artery bypass graft surgery. *Am J Surg* 1980;139(3):313-317.  
[http://dx.doi.org/10.1016/0002-9610\(80\)90284-6](http://dx.doi.org/10.1016/0002-9610(80)90284-6)
  37. **Dias FS, Milius G, Posenato AA, et al.** Prolonged mechanical ventilation following heart surgery. *Arq Bras Cardiol* 1992;59(4):269-273.  
PMid:1341183
  38. **Cheng DC, Karski J, Peniston C, et al.** Early tracheal extubation after coronary artery bypass graft surgery reduces costs and improves resource use. A prospective, randomized, controlled trial. *Anesthesiology* 1996;85(6):1300-1310.  
<http://dx.doi.org/10.1097/00000542-199612000-00011>  
PMid:8968177
  39. **Gall SA Jr, Olsen CO, Reves JG, et al.** Beneficial effects of endotracheal extubation on ventricular performance. Implications for early extubation after cardiac operations. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1988;95(5):819-827.  
PMid:3258946
  40. **Hamulu A, Özbaran M, Atay Y, ve ark.** Koroner bypass ameliyatında mortalite ve morbiditeye etki eden risk faktörlerinin belirlenmesi ve değerlendirilmesi. *Türk Göğüs Kalp Damar Cerrahi Dergisi* 1996;3:U-16.